

**UR극복을 위한 전남지방(담양군)  
특산물인 대나무의 다양한  
대체이용기술의 개발사업에 관한 연구**

(최종보고서)

1995년 12월 19일

주관연구기관: 전남대학교

**농 립 수 산 부**



# 제 출 문

농림수산부장관 귀하

본 보고서를 “UR극복을 위한 전남지방(담양군) 특산물인 대나무의 다양한 대체이용기술의 개발” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

1995년 12월 19일

주관 연구기관명 : 전남대학교

총괄연구개발책임자 : 정 희 중

협 동 연 구 자 : 강 성 국

협 동 연 구 자 : 이 옥 순

협 동 연 구 자 : 김 쌍 일

# 요 약 서

## I. 제 목 : UR극복을 위한 전남지방(담양군) 특산물인 대나무의 다양한 대체 이용 기술의 개발

### 연구개발사업의 목표

1. 약리활성 물질 개발원으로서의 활용 가능성 연구로서 대나무 중에 존재하는 약리활성 물질을 검색하고 이들 물질의 분리 방법을 확립하고 이들 활성 물질의 항미생물 활성을 측정한다.
2. 죽순가공기술의 개선에 의한 가공식품화 기술개발로서 대나무의 어린싹 즉 죽순형태로의 가공 식품화가 현재는 가내 규모로 생산되고 있고 더구나 염장 죽순으로 가공되고 있는데 이같은 제조기술을 개선하여 비염장 가공죽순 형태로의 가공기술을 개발하여 죽순을 대중화된 건강 식품으로 개발한다.
3. 대나무의 각 부위 및 죽순의 영양성분을 분석하여 대나무의 이용도를 다양화시키고 죽순의 식품영양학적 가치를 재조명한다.

### II. 연구개발사업의 목적 및 중요성

전남 담양은 대나무고장으로 널리 알려져 있고 맹종죽, 분죽 및 왕죽의 3가지 품종이 대량 생산되며 이들을 원료로 제조된 다양한 죽세공예품이

중요한 농가 소득원이었으나 최근에 값싼 중국산 죽세품이 대량 수입되기 시작하면서 우수한 죽세품이 가격경쟁력을 상실하면서 죽세품 제조업자 뿐만 아니라 대나무 생산 농가가 큰 타격을 받게되어 대나무 재배면적이 감소되고 죽세 공예품의 생산을 포기하거나 대나무 생산자체를 포기하는 농가가 증가되고 있는 실정이다. 이러한 어려운 현실에 처한 지역 특산물을 보호 육성하기 위해서는 대나무자원을 죽세공예품이외에 다양하게 활용할 수 있는 기술개발이 절실하게 요구되고 있다.

전남지방의 대나무 총 재배면적은 93년말 현재 4,421ha인데 이중 담양군은 1,137ha를 차지하고 있다. 대나무 가공은 주로 담양군 일대에서만 이루어지는데 실제 재배면적은 전라남도 전체면적의 4분의 1에 불과하지만 죽세 공예품에 의한 소득은 연간 82억 2천만원에 달하고 있고 생산품목도 80여종 1,467,000점이나 된다. 그러나 생산된 대나무의 거의 절반 가량이 죽세 공예에 이용되지 못하고 있고 죽세공예사업자체도 수입개방에 의해 큰 타격을 받고 있기 때문에 대나무의 대체 활용방안이 절실하게 요구되고 있었다. 담양지역에서는 그중에서 염장죽순이 가내규모로 생산되어 왔으나 고염가공식품이기 때문에 성인병 유발 가능성 등으로 소비자들이 외면함에 따라 제조기술의 개선방안이 요구되고 대규모로 산업화되어야 하며, 그외에 죽엽주 제조 등에도 많은 관심을 갖게 되었으나 우선 대나무의 각 부위 자원에 함유된 영양 및 약리물질에 대한 구명이 소비자들의 가장 큰 의문점이 되었고 대나무자원의 대체활용 기술 개발은 대단히 중요하다.

### III. 연구개발사업의 내용 및 범위

#### 가. 죽여의 항미생물 활성 검색

##### (1) 죽여의 메탄올추출물 조제

죽여의 메탄올추출물의 조제는 죽여시료 5 kg을 분쇄기로 분쇄하고 추출용매인 메탄올과 혼합하여 균질기를 이용하여 균질화시킨

다음 약 10배량의 메탄올을 3회로 나누어 12시간 동안 반복 추출하였다. 메탄올추출물은 여과지를 이용하여 여과하고 cooling aspirator를 장치한 진공농축기를 사용하여 45℃에서 농축하였다.

## (2) 죽여의 메탄올추출물의 용매분획

농축한 메탄올추출물은 유기용매를 사용하여 용매분획하였는데 먼저 ethyl acetate와 0.2 M glycine-HCl buffer(pH 2.5)를 사용하여 수상(buffer층)과 유기상(ethyl Acetate층)으로 분리하였다. 수상은 1.0 M NaOH를 이용하여 pH 12.0으로 조절한 후 ethyl acetate로 분배하여 염기성분획을 얻었다. 유기상은 다시 0.1 M  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ -0.1M NaOH buffer(pH 7.5)로 분배하여 수상과 유기상으로 분획하였다. 수상은 1.0 M HCl을 이용하여 pH 3.0으로 조절한 후 ethyl acetate로 분배하여 산성분획을 얻었고 유기상은 0.2 M NaOH-KCl buffer(pH 13.0)와의 분배에 의해 수상과 유기상으로 분획하여 유기상을 중성분획으로 하였다. 수상은 1.0 M HCl로 pH 6.0으로 조절하고 ethyl acetate로 분배하여 유기상을 페놀성분획으로 하였다.

## (3) 메탄올추출물의 항미생물 활성 측정

죽여의 메탄올추출물을 농축한 후 시료 0.5 g/ml 상당량에 대하여 항미생물 활성을 측정한 결과 Gram 양성균인 *S. aureus*에서는 약한 활성을 나타내었으며, Gram 음성, 효모에 대해서는 활성을 보이지 않았다. 젖산균에 대해서는 고르게 활성을 나타냈는데 이러한 결과로 죽여 추출물중에는 젖산균에 강한 항균활성을 갖는 물질이

존재함을 알 수 있었다.

(4) 메탄올추출물 각 분획의 항미생물 활성 측정

죽여의 methanol 추출물을 용매분획하여 얻은 염기성 분획, 산성 분획, 중성 분획, 페놀성 분획에 대하여 시료 1 g/ml상당량으로 항미생물 활성을 측정한 결과 산성분획과 페놀성분획에서 활성을 보였다. 산성분획에서는 젖산균과 *S. aureus*를 제외한 세균 효모에서는 활성을 보이지 않아 메탄올 추출물에서와 비슷한 결과를 보였다. 페놀성분획에서는 메탄올 추출물에서는 활성을 보이지 않은 세균과 효모에 대해서도 활성을 보여, 죽여의 메탄올 추출물의 항미생물 활성물질이 산성분획과 페놀성분획에 존재함을 알 수 있었다.

(5) 활성분획의 최소저해농도(MIC) 측정

산성분획과 페놀성분획에 대하여 MIC를 측정한 결과 산성분획의 경우 *S. lactis*, *P. cerevisiae*에 시료 0.150 g/ml상당량의 MIC값을 나타냄으로서 상대적으로 높은 활성을 나타냈으며 *L. acidophilus*에 0.275 g/ml상당량으로 가장 낮은 활성을 보였다. 페놀성분획의 경우 Gram양성, Gram음성 세균에 대해서는 0.375-0.450 g/ml상당량에서 MIC값을 나타내었으며 효모에 대해서는 0.575-0.600 g/ml상당량에서 MIC값을 나타내었다. 젖산균에 대해서는 상대적으로 낮은 MIC값을 보였는데 *P. cerevisiae*에 0.025 g/ml상당량으로 가장 낮았고 *S. lactis*에 0.175 g/ml상당량으로 가장 높은 MIC값을 보였다.

이러한 결과는 강이 보고한 무화과 잎의 항미생물 활성측정에서

페놀성 분획의 젖산균에 대한 MIC값이 0.05-0.15 g/ml상당량인 것과 비슷한 활성을 보였으나 세균과 효모에 대해서는 상대적으로 높은 MIC값을 나타내었다.

#### (6) 활성분획의 최소치사농도(MLC) 측정

산성분획과 페놀성분획에 대하여 MLC를 측정한 결과 산성분획의 경우 시료 1.0-1.4 g/ml상당량에서 MLC값을 보였는데 *S. lactis*와 *P.cerevisiae*에 대해 시료 1.0 g/ml상당량으로 가장 낮았다. 페놀성분획의 경우 젖산균에서는 시료 0.5-0.8 g/ml상당량으로 산성분획에 비해 약 2배의 활성을 보였으며 *P. cerevisiae*에 시료0.5 g/ml상당량으로 가장 높은 활성을 보였다. 강의 보고에서 젖산균에 대한 MLC값이 시료 0.25-1.00 g/ml상당량인 것과는 비슷하였으며 그 밖의 세균 효모에 대해서는 시료 1.1-1.2 g/ml상당량으로 나타났다.

### 나. 대나무 각 부위별 및 죽순의 영양성분 분석

#### (1) 원료죽순의 일반성분

대나무 품종별 죽순의 일반성분은 죽순의 품종에 따라 큰 차이는 없었으며 조섬유 함량이 맹종 죽순의 경우 다른 죽순에 비해 비교적 많은 것으로 분석되었는데 이는 완전히 성장한 대나무의 크기와 채취했을 때의 죽순크기에 따른 조직감의 특성과 관계가 있는 것으로 사료된다.

#### (2) 염장죽순의 일반성분

죽순을 4개월 동안 소금에 절여 만든 완제품 염장죽순의 일반성분은 따뜻한 물에서 24시간 동안 우려낸 이후에도 염분이 1.5%

정도 함유된 것으로 나타났다.

(3) 죽순의 총 비타민 C 함량

대나무 품종별 비타민 C의 함량을 비교한 결과 왕죽 죽순에 가장 많이 함유되어 있었고 특히 맹종 죽순에 비하면 거의 3배정도 함유된 것으로 분석되었으며 맹종죽죽순에 가장 적게 함유된 것으로 나타났다.

(4) 죽순의 유리당 함량

죽순중의 당질함량이 1.5% 이하에 불과하였는데 왕죽 죽순의 경우 환원당 함량이 1335.5 mg% 함유되어 가장 많이 함유된 것으로 나타났고 분죽 죽순에 가장 적게 함유되어 있었다(868.3 mg%).

(5) 죽순의 당조성

죽순중에 함유된 당의 조성은 대나무 품종에 따라 차이를 보였는데 맹종죽순에는 과당이 가장 많이 함유되어 포도당보다 많이 함유되어 있었고 다른 죽순에는 함유되지 않은 자당과 rhamnose가 소량 함유되어 있었다. 분죽죽순에는 포도당과 과당이 거의 동일한 양이 함유되어 있었으나 맹종죽순과 왕죽죽순에 비하면 절반이하의 함량에 불과하였다. 특히 분죽죽순중에는 다른 죽순에는 함유되지 않은 melibiose가 상당량 함유된 것으로 밝혀졌다. 왕죽죽순에는 포도당이 과당함량의 2배이상으로 함유되어 있었고 다른죽순에서는 검출되지 않은 맥아당이 상당량 함유된 것으로 분석되었다.

(6) 죽순의 유리 아미노산 함량 및 조성

죽순중의 유리 아미노산 함량은 3가지 품종에서 모두 serine(세린), tyrosine(타이로신), arginine(아르기닌)등의 순으로 많이 함유되

어 있는 것으로 나타났다.

분죽 죽순의 유리 아미노산 조성을 보면 serine(세린), tyrosine(타이로신), arginine(아르기닌), histidine(히스티딘), valine(발린)이 주요 아미노산으로 밝혀졌고 aspartic acid(아스파르트산), proline(프로린), isoleucine(이소로이신), phenylalanine(페닐알라닌)등은 극히 적은양만이 함유된 아미노산으로 분류되었다.

또 대나무 품종에 따라 주요 아미노산의 함량이 약간씩 다른 것을 알 수 있었는데 맹종죽 죽순의 경우 tyrosine(타이로신), serine(세린), arginine(아르기닌), histidine(히스티딘)등이 주요 아미노산이었고, 왕죽 죽순의 경우는 serine(세린), tyrosine(타이로신), arginine(아르기닌)등이 주요 아미노산이었다. 전체적인 유리 아미노산 함량은 분죽이 가장 높았고 왕죽 죽순, 맹종죽 죽순의 순으로 많아서 분죽 죽순의 맛이 일반적으로 좋은 점을 뒷바침하였다.

염장 죽순의 제조과정에서의 아미노산 변화율을 보면 serine(세린)의 함량이 급격하게 감소되었고 다른 중요 아미노산인 arginine(아르기닌), histidine(히스티딘), valine(발린)등도 크게 감소한 반면에 tyrosine(타이로신)의 함량은 서서히 감소되어 가장 감소폭이 적은 아미노산으로 나타났다.

#### (7) 지방산의 조성

죽순중의 지방산으로는 linoleic acid(리놀산)함량이 가장 높았고 palmitic acid(팔미트산), linolenic acid순으로 많아 포화 지방산보다 불포화 지방산의 함량이 다소 높은 것으로 밝혀졌다. 그러나 죽순중의 지방함량이 극히 적기때문에 지방산의 함량은 아주 적다.

#### (8) 죽순의 무기성분 조성

죽순중의 무기무성분은 다른 채소류와 비교할 때 칼륨이 대량 함유되어 있고 철분도 비교적 많이 함유되어 있어서 식품 영양학적

인 측면에서 쌀을 주식으로 하는 한국사람들의 식생활에 중요한 야채로 평가된다. 죽순중의 원소별 함량을 비교해 보면 죽순의 종류에 따라 차이가 심한데 특히 망간과 칼슘함량이 크게 달랐고 아연, 구리 및 인의 함량은 큰 차이가 없었다. 철분, 마그네슘과 인의 함량은 왕죽죽순이 가장 높았고 맹종죽죽순중에는 가장 적게 함유되었다. 반면에 아연, 망간, 칼슘 및 칼륨은 맹종죽 죽순에 가장 많이 함유되었고 구리와 나트륨은 분죽죽순에 가장 많이 함유되었다.

#### 다. 가공죽순 제조방법의 개선

##### (1) 염장죽순의 제조공정 및 죽순가공기술의 개선

현재 담양군에서 생산되고 있는 염장죽순은 죽순을 채취한 직후 물이 담긴 솥에 넣고 30-40분 동안 삶은 후에 꺼내어 식힌다. 자연 상태에서 식힌 죽순의 껍질을 벗기고 손상된 부분 및 밑부분을 칼로 절단한 다음 폴리프로필렌 수지로 만든 플라스틱 용기에 죽순을 차곡차곡 쌓으면서 소금을 충분히 뿌려 뚜껑을 덮은 상태로 숙성시킨다. 이때 소금의 양이 포화상태 이상의 많은 소금으로 염침하고 있는 것이 큰 문제점이다. 따라서 소금간하기와 염침공정을 없애고 삶은 죽순을 충분히 우려낸 후에 진공포장하여 냉동 또는 냉장제품화하는 방향으로 전환하여야 한다.

##### (2) 가공죽순의 제조기술의 개선 방안

###### ① 죽순 채취 시기

염장 죽순을 제조하기 위한 원료 죽순의 채취 시기가 일정하지 않아 원료 죽순의 크기, 형태, 색깔이 크게 달라 제품화된 염장 죽순의 상품적 가치를 낮게할뿐 아니라 죽순의 생육 시기에 따른 조직감이 달라 죽순 제품의 품질이 균일하지 못한 것이 큰 문제점

으로 부각되고 있다. 현재 담양군 일대에서는 대부분의 죽순이 30cm 이상 자랐을때 채취하고 있어서 죽순 채취 시기를 약간 앞당겨야 할 것으로 생각되었다. 더구나 죽순의 경도는 밑부분> 중간부분> 윗부분의 순으로 상당한 차이를 보이는데 이는 죽순중의 다당류 함량이 크게 영향을 미치는 것으로 사료된다.

따라서 대나무 품종에 따라 가장 적합한 죽순 채취 시기를 조사한 결과 대나무 품종에 따른 죽순의 크기, 생육 장소, 기후 조건, 영양 상태등에 따라 달랐으나 일반적으로 맹종죽은 25-35cm, 분죽과 왕죽은 20-30cm 정도로 자랐을때인 3-5일 생육한 죽순을 채취하는 것이 가장 적합한 것으로 사료된다.

죽순이 지면에서 나타나기 시작하여 25일 정도가 경과되면 완전히 성장한 대나무의 크기로 변화되는 신속한 생육이 이루어지기 때문에 채취 시기에 따라 죽순의 조직감이 크게 달라지는 것이다.

## ② 삶 기

채취한 죽순은 우선 삶아야 하는데 그 이유는 첫째로 죽순의 조직감을 부드럽게 하고, 둘째로 죽순중에 함유된 tyrosine 등의 유리 아미노산이 광선이나 공기를 접촉하면 화학 반응이 일어나 oxalic acid 등의 불쾌한 맛을내는 물질로 변화되기 때문에 품질이 저하되는 이같은 반응을 방지하며, 세째로 죽순의 호흡작용이 계속되면 영양 성분이 소실되기 때문에 호흡을 정지시키며, 네째로 죽순에 함유된 유독물질인 시아노젠 화합물을 제거하는등 여러가지 목적이 있다.

## ③ 식히기

삶은 후에 빨리 냉각시키기 위해 물에 담그는 경우가 많은데 이 경우는 수산등의 잡맛 성분이 신속하게 제거 되는 것이 장점이

기는 하지만 영양성분도 동시에 손실되기 때문에 자연 상태에서 냉각시키는 것이 바람직하다.

④ 껍질 벗기기

죽순의 껍질은 죽순색깔의 변화를 방지하기 위하여 삶은 후에 벗기는데 삶은 죽순의 껍질은 비교적 쉽게 벗겨지나 껍질 벗기는 과정에서 부드러운 죽순의 조직이 손상되는 경우가 많으므로 주의해서 껍질을 벗겨야한다.

⑤ 선별 및 절단

삶은 죽순의 껍질을 벗긴 후에 죽순의 크기, 모양, 색깔에 따라 우선 분류하고 가능하면 일정한 크기가 되도록 절단하여 염장 죽순을 제조하는 것이 죽순의 상품가치를 높이는 방법이 될 것이다.

⑥ 우려내기

염침된 죽순을 소비시기에 맞추어 침지 용기로부터 깨끗한 물에서 우려내야 하는데 이때 염장 죽순의 염도가 15-20% 정도나 되므로 24시간동안 수시로 물을 바꾸어 주거나 염장 죽순을 물에서 꺼내어 끓인다음 다시 헹구어 내야만 염도를 1-2 % 정도까지 낮출 수 있다. 이때 염침 기간에 따라 염기 우려내는 시간과 방법이 달라지고 염장 죽순의 최종 염농도도 달라지게 된다.

라. 염장 죽순의 상품화 방안

(1) 염장 죽순 제품의 문제점

죽순의 영양학적 가치 중 가장 중요한 것은 무엇보다 비만증, 고혈압 등의 성인병 예방에 좋다는 식물성 섬유성분을 많이 함유하고 있는 식품이라는 것이다. 이러한 죽순을 고농도의 소금에 침지하

여 제조한 염장 죽순의 경우 침지 후에 흐르는 물에 24시간 이상 우려내어 소금기를 제거하기는 하지만 1.5% 내외의 염분이 남아있게 되고 염분의 제거와 동시에 죽순 중의 영양성분도 크게 손실되고 있어서 죽순의 염장가공 형태는 저염식품을 선호하는 소비자들의 식생활에 반하는 형태의 가공방법이다.

## (2) 죽순의 대체 상품화 방안

죽순을 염장가공하는 방법보다 신선한 죽순을 삶은 후에 흐르는 물에 충분히 우려낸 다음 폴리에틸렌 플라스틱 필름에 진공포장하여 냉장저온저장 상태에서 유통하는 방법이 죽순의 영양학적 특성을 살리고 염장 죽순에서 오는 소금에 대한 거부감도 해소할 수 있을 것이다. 또한 저온저장의 경우 온도만 잘 유지된다면 3-6개월 정도는 유통이 가능하며 이보다 장기간 저장할 경우에는  $-18^{\circ}\text{C}$ 에서의 동결저장이 바람직하다. 이같이 죽순을 삶거나 저온저장할 경우에도 다른 채소에 비하여 쉽게 연화되지 않는 것은 high methoxyl pectin보다는 low methoxyl pectin이 많이 함유되어 있기 때문이다.

## (3) 죽순 크기, 색 및 형태의 균일화

죽순은 대나무 품종, 생육 장소, 기후 조건, 채취 시기 등에 따라 크기, 색, 형태가 달라지기 때문에 상품화 과정에서의 제품의 균일화 작업이 대단히 중요하다. 또 삶는 시간등의 전처리 과정의 표준화도 제품의 품질에 큰 영향을 주게 됨으로 동일한 조건으로 전처리 하여야 한다.

다만 죽순에 함유된 다당류중 pectin 물질과 plant starch가 결여되어 있기 때문에 가열해도 감자등의 다른 야채에 비하여 쉽게 물

러지지 않는다.

#### (4) 죽순 저장중 흰 앙금 발생의 방지

물에 살짝 우려낸후 병조림 이나 플라스틱 필름에 포장하여 보관 할 경우 흰 앙금이 생기는데 그 이유는 죽순중에는 tyrosine이라는 유리 아미노산의 함량이 가장 높는데 tyrosine이 xylan, 수산염, 단백질 등과 결합하여 하얀 색깔의 침전물을 생성하기 때문이다.

일반적으로 소비자들은 흰 침전물이 발생하면 죽순이 상하거나 품질이 불량한 것으로 이해하기 쉬우나 이 흰 침전물의 발생은 죽순을 삶은후에 물에 충분히 우려내면 방지할 수 있고 이 흰 침전물의 발생은 죽순을 삶은후에 물에 충분히 우려내면 방지할 수 있고 무독성 식품 첨가물인 methyl cellulose를 0.1 % 정도 첨가해도 된다.

#### (5) 포장 개발

죽순 가공품을 장기간 저장하고 유통과정에서의 품질 변화를 방지하기 위해서는 3-4 % acetic acid용액을 이용한 산절임 또는 당절임 병포장 또는 통조림 포장방법이 가장 바람직할 것이다.

#### (6) 다양한 죽순 요리에 대한 적극적인 홍보

생육 조건의 제한성으로 인하여 남부지방에 주로 분포되어 있어서 전남이외의 지역에서는 죽순을 먹는 소비자의 수가 많지 않다. 물론 최근에 이 지역 출신들에 의해 차츰 알려지곤 있으나 죽순생채나 죽순생선찌개 등의 몇가지 음식으로 제한되어 있으며 그나마 이들 죽순음식의 조리방법을 전혀 모르는 경우가 많다.

따라서 죽순의 식품학적 가치, 다양한 죽순 식품 및, 조리 방법

등을 일릴 수 있는 죽순 요리마당 등의 홍보 방안을 마련하여 서울 등의 대도시에서의 죽순 소비자의 폭을 넓히는 것이 시급하다.

#### (7) 죽순 가공 공장의 설립

대나무 고장인 담양군 내에 죽순을 가공하는 소규모 공장마저 없어서 담양군 농촌 지도소의 지도로 부녀회를 중심으로 마을마다 가내 규모로 가공되고 있는 실정이다. 그러나 죽순 가공식품을 지역 특산품으로 육성하기 위해서는 소규모 죽순 가공 공장을 유치하여 균일하고 품질이 우수한 죽순제품의 생산이 가장 시급하다. 특히 1991년도부터 농수산부에서 육성하고 있는 전통식품 및 산지가공업 체 육성사업의 선정하여 개발해야 할 지역특산물의 하나이다.

### IV. 연구개발사업 결과 및 활용에 대한 건의

대나무의 부위중 죽여가 이미 한약재로 사용되어 왔기 때문에 죽여를 포함한 대나무의 부위별 이에 대한 산학협동 연구가 지속적으로 수행되어 항암효과 등을 포함한 약리효과를 증명할 수 있는 임상실험까지 완성될 수 있는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

# 목 차

<b>제출문</b> .....	1
<b>요약서</b> .....	2
I. 제목 .....	2
II. 연구개발사업의 목적 및 중요성 .....	2
III. 연구개발사업의 내용 및 범위 .....	3
IV. 연구개발사업 결과 및 활용에 대한 건의 .....	14
<b>목차</b> .....	15
<b>제 1 장 서 론</b> .....	18
<b>제 2 장 대나무의 항미생물 활성물질 개발원으로서의 활용기술 개발</b> .....	22
제 1 절 연구재료 및 방법 .....	23
1. 연구재료 .....	23
2. 연구방법 .....	23
가. 죽여중의 항미생물 활성 검색 .....	23
(1) 죽여 메탄올추출물 조제 .....	23
(2) 죽여 메탄올추출물의 용매분획 .....	23
(3) 죽여 메탄올추출물의 각 획분에 대한 항미생물 활성 검색 .....	24
(4) 활성획분의 최소저해농도 측정 .....	27
(5) 활성획분의 최소치사농도 측정 .....	28
제 2 절 연구결과 및 고찰 .....	28
1. 죽여의 항미생물 활성 검색 .....	28
가. 메탄올추출물의 항미생물 활성 측정 .....	28
나. 메탄올추출물 각 획분의 항미생물 활성 측정 .....	29
다. 활성획분의 최소저해농도 측정 .....	30
라. 활성획분의 최소치사농도 측정 .....	32
제 3 절 결 론 .....	34
<b>제 3 장 대나무의 부위별 화학성분의 비교</b> .....	36
제 1 절 연구재료 및 방법 .....	37
1. 연구재료 .....	37
2. 연구방법 .....	37
가. 대나무 각 부위별 화학성분의 분석 .....	37
(1) 일반성분의 분석 .....	37
(2) 총비타민 C 함량 측정 .....	37

(3) 수용성 탄닌 함량의 측정 .....	38
(4) 유리 아미노산의 분석 .....	38
(5) 유리당의 분석 .....	38
(6) 지방산 조성의 분석 .....	40
(7) 무기성분의 분석 .....	43
제 2 절 연구결과 및 고찰 .....	43
1. 대나무의 각 부위별 일반성분 함량 .....	43
가. 죽여의 일반성분 함량 .....	43
나. 대나무 품종별 죽순의 일반성분 .....	43
다. 품종별 대나무 잎의 일반성분 .....	44
라. 품종별 죽순껍질(죽피)의 일반성분 .....	45
2. 대나무 부위별 총 비타민 C 함량 .....	46
3. 죽여의 일반성분 및 수용성 탄닌 함량 .....	46
4. 대나무의 부위별 환원당의 함량 .....	47
5. 대나무의 유리 아미노산 조성 .....	48
가. 왕죽 죽여의 유리 아미노산 조성 .....	48
나. 죽순의 유리 아미노산 조성 .....	48
6. 대나무의 유리당 함량 .....	56
가. 죽여의 유리당 함량 .....	56
나. 죽순의 유리당 함량 .....	59
7. 대나무의 지방산 조성 .....	64
가. 왕죽죽여의 지방산 조성 .....	64
나. 죽순의 지방산 조성 .....	68
8. 대나무의 무기성분 함량 .....	68
가. 왕죽죽여의 무기성분 .....	68
나. 죽순의 무기성분 .....	68
제 3 절 결 론 .....	75
<b>제 4 장 죽순 및 엽장죽순의 영양성분 분석</b> .....	77
제 1 절 재료 및 방법 .....	78
1. 연구재료 .....	78
2. 연구방법 .....	78
제 2 절 연구결과 및 고찰 .....	80
1. 원료죽순 및 엽장죽순의 성분분석 .....	80
가. 원료죽순의 일반성분 .....	80
나. 엽장죽순의 일반성분 .....	80
다. 죽순의 총 비타민 C 함량 .....	81

라. 죽순의 유리당 함량 .....	82
마. 죽순의 당 조성 .....	82
바. 죽순의 유리 아미노산 함량 및 조성 .....	88
사. 지방산의 조성 .....	93
아. 죽순의 무기성분 조성 .....	101
<b>제 5 장 죽순가공방법의 개선기술 개발 .....</b>	<b>102</b>
제 1 절 재료 및 방법 .....	103
1. 연구재료 .....	103
2. 연구방법 .....	103
가. 죽순의 건강효능 .....	103
나. 염장죽순 제조과정에서의 문제점 및 개선방안 .....	103
다. 관능검사 .....	103
라. 가공죽순의 상품화 방안 .....	104
제 2 절 연구결과 및 고찰 .....	104
1. 죽순의 건강효능 .....	104
2. 염장죽순 제조방법의 개선 .....	105
가. 염장죽순의 제조공정 .....	105
나. 염장죽순 제조방법의 개선 .....	106
(1) 죽순가공공정의 개선 .....	106
(2) 죽순 채취시기 .....	106
(3) 삶기 .....	107
(4) 식히기 .....	110
(5) 껍질 벗기기 .....	110
(6) 선별 및 자르기 .....	110
(7) 우려내기 .....	110
3. 가공죽순의 관능적 특성 .....	110
4. 가공죽순의 상품화 개선기술 .....	111
가. 염장죽순 제품의 문제점 .....	111
나. 죽순가공의 대체기술 .....	111
다. 죽순 크기, 색 및 형태의 균일화 .....	112
라. 가공죽순의 저장중에 발생하는 흰 앙금 .....	112
마. 포장형태 .....	113
바. 다양한 죽순요리에 대한 적극적인 홍보 .....	113
사. 죽순가공공장의 설립 .....	113
<b>제 6 장 참고문헌 .....</b>	<b>115</b>

## 제 1 장 서 론

대나무는 떡잎이 하나밖에 없는데 종류가 대단히 많아 우리나라에서도 많은 대나무의 종류가 원예학적으로 분류되어 있지만 담양군 일대에는 맹종죽, 분죽, 그리고 왕죽이 주로 많이 분포되어 있다.

지금까지 담양군은 대량 생산되는 이들 대나무들을 가공하여 다양한 죽세공예품을 제조하여 왔고 이들 죽세품은 중대한 농가 소득원이었으며 담양이 전국적으로 대나무 특산지로 잘 알려지게 된 원동력이 되었다. 그러나 최근들어 값싼 중국산 죽세품이 대량 수입되기 시작하면서 국산 죽세품의 생산 농가 특히 담양군 일대의 대나무 생산농가 특히 담양군 일대의 대나무 생산 농가가 큰 타격을 받게되었다. 물론 중국산 죽세품이 가격이 저렴한 반면 품질은 국산 죽세품에 현저하게 뒤떨어지는데도 이에 대한 소비자들의 인식 부족뿐만 아니라 중국산 혹은 국산 죽세품을 구별하기도 어려워 대부분의 죽세품에 대한 진위 판별이 안된가운데 유통되고 있는 실정이기 때문에 생산자와 소비자가 더욱 어려운 현실이 되고 말았다.

더구나 대나무는 과거부터 죽세품 제조외에 건축 자재로도 활용되어 왔으나 건축 자재의 발달로 대나무가 거의 사용되고 있지 않기때문에 수입 죽세품의 횡포에 의한 타격을 벗어날 수 있는 대응방안마저 선택할 수 없게 되었다. 이러한 어려운 현실을 극복하기 위해서는 대나무의 다양한 대체 활용 방안을 모색해야 하는데 죽순 즉 대나무의 어린 싹을 채취하여 염장 죽순 등의 가공 식품화 하는 것은 대나무 재배 농가의 새로운 농가 소득원으로서 중요한 의의를 갖는다.

또한 대나무는 대부분 죽세공예품으로 이용되어 온외에 식품에 보존성을 주기위해 이용되어 왔는데 그 예로 술 간장 기름을 넣어 보관하던 죽통(竹筒)이나, 고기를 포장할 때 죽순의 껍질 또는 잎을 이용하였고, 겨울에 동치미를 담글 때 어린 줄기와 잎을 넣어 쉽게 시어지는 것을 방지하기도 하였다. 또한 떡을 대잎에 싸서 찌거나, 팔을 삶을 때도 잘 부패하지 않도록 조릿대잎을 넣고 삶았다. 이같은 실용적인 면외에 약으로도 이용하였는데 신

농본초경(神農本草經)에 보면 대나무잎은 해열 거담 청량 등의 목적으로 폐렴 기관지염 등의 구갈에 사용하였으며 대나무 잎죽은 고혈압이나 노화방지에 좋다고 했다. 실제로 중국에서는 대나무의 분말과 근경(根莖)을 한약재로 이용하고 있다.

이러한 대나무는 담양군의 특산품이며 중요한 군 소득원으로 지속적인 개발이 요구되는 품목인데도 최근에 UR 협상 타결에 따른 수입개방으로 큰 타격을 받게 되어 이를 극복하는 해결방안이 시급하게 되었는데 우리 국민 생활의 수준이 향상됨에 따라 건강의 중요성과 건강식품의 선호 경향이 나타나면서 죽순과 죽엽 등에 대한 소비자들의 관심이 아주 높아지고 있다. 죽세품의 개발이외의 대나무의 활용방안이 요구되고 죽세 공예품 제작과정에서의 부산물 또는 공예품 원료로 부적합한 대나무의 보다 값있는 활용 방안이 수립되면 대나무의 부가가치를 크게 향상시킬 수 있고 궁극적으로는 담양군의 농가소득 증대를 도모할 수 있다.

그러나 대나무의 약효성분에 대한 학술 연구가 거의 이루어지지 못하였고 죽순 등의 식품학적 가치에 대한 소비자의 인식이 부족하여 수요 확대에 어려움이 있으며, 특히 한약재로 사용되고 있는 죽여(대나무 껍질)의 약리효과에 대한 연구도 시급하게 요구되고 있다.

따라서 본 연구의 목적은 죽여중의 항미생물 물질의 존재를 항미생물 측정 방법에 의해 규명하여 대나무의 건강효능을 학술적으로 입증시키고 대나무의 이용방법을 죽세공예품 제작외에 죽순, 죽엽주, 한약재 등으로 다양화시켜 대나무 재배농가의 소득증대를 도모하고 죽엽에 대한 소비자들의 궁금증을 간접적으로 해소시키고 대나무의 부위별 화학성분을 분석하여 서로 비교함으로써 대나무의 우수성을 인식시키고 계속적으로 감소되고 있는 대나

무 재배면적을 확대시켜 대나무 고장의 명성을 회복하고 죽세품 제조 가치가 없는 대나무도 농가 소득원으로 활용하게 하는데 있다. 동시에 본 연구는 대나무의 대체이용방안의 하나로 죽순가공방법을 개선하고 죽순의 식품 영양학적 가치를 분석하며 가공죽순의 상품화 방안을 제시함으로써 대나무 재배농가의 소득을 증대시키는데 그 목적이 있다.

## 제 2 장 대나무의 향미생물 활성물질 개발원으로서의 활용기술 개발

## 제 1 절 연구 재료 및 방법

### 1. 연구재료

본 실험에 사용한 대나무의 각 부위별 시료는 1994년 12월부터 담양군 대나무 재배단지에서 채취하여 사용하였고 죽여는 왕죽의 죽여를 구입하여 사용하였는데 죽여란 대나무의 가공시 전처리 과정에서 생기는 대나무 표피를 갈아낸 거친가루를 말한다.

### 2. 연구방법

#### 가. 죽여중의 향미생물 활성 검색

##### (1) 죽여 메탄올추출물 조제

죽여의 메탄올추출물의 조제는 그림 2-1에서와 같이 왕죽 죽여시료 5 kg을 분쇄기로 분쇄하고 추출용매인 메탄올과 혼합하여 균질기를 이용하여 균질화시킨 다음 약 10배량의 methanol을 3회로 나누어 12시간 동안 반복 추출하였다. Methanol 추출물은 여과지 (Whatman No. 5)를 이용하여 여과하고 cooling aspirator(EYELA COOL ACE CA-111)를 장치한 진공농축기(EYELA TYPE N-N)를 사용하여 45℃에서 농축하였다.

##### (2) 죽여 메탄올추출물의 용매분획

농축한 메탄올추출물은 유기용매인 ethyl acetate를 사용하여 그림 2-2에서와 같이 용매분획하였는데, 먼저 ethyl acetate와 0.2 M glycine-HCl buffer(pH 2.5)를 사용하여 수상(buffer층)과 유기상(ethyl Acetate층)으로 분리하였다. 수상은 1.0 M NaOH를 이용하여 pH 12.0으로 조절한 후 ethyl acetate로 분배하여 염기성 획분을 얻었다. 유기상은 다시 0.1 M  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ -0.1M NaOH buffer(pH 7.5)로 분배하여 수상과 유기상으로 분획하였다. 수상은 1.0 M HCl을 이용하

여 pH 3.0으로 조절한 후 ethyl acetate로 분배하여 산성 획분을 얻었고 유기상은 0.2 M NaOH-KCl buffer(pH 13.0)와의 분배에 의해 수상과 유기상으로 분획하여 유기상을 중성 획분으로 하였다. 수상은 1.0 M HCl로 pH 6.0으로 조절하고 ethyl acetate로 분배하여 유기상을 페놀성 획분으로 하였다. 이와 같이하여 얻은 각각의 획분에 대하여 항미생물 활성을 측정하였다.

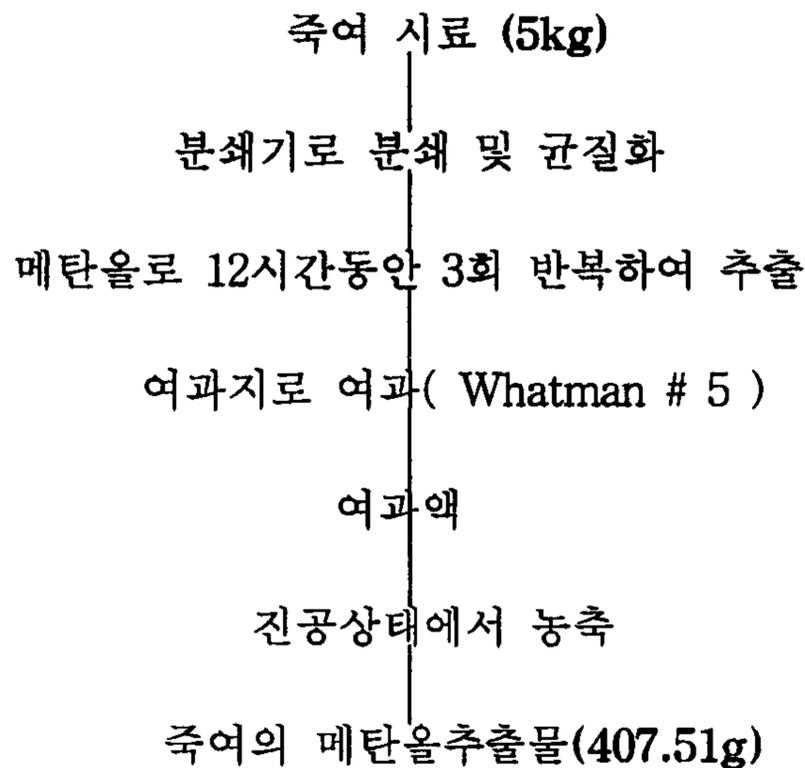


그림 2-1. 죽여의 메탄올추출물의 조제 과정.

### (3) 죽여 메탄올추출물의 각 획분에 대한 항미생물 활성 검색

#### (가) 사용 미생물

죽여 추출물의 항미생물 활성을 검색하기 위해 사용된 균주는 표 2-1에서와 같이 김치 발효에 관여하는 젖산균 6균주와 Gram 양성균 2균주, Gram 음성균 2균주, 효모 2균주를 각각 사용하였다.

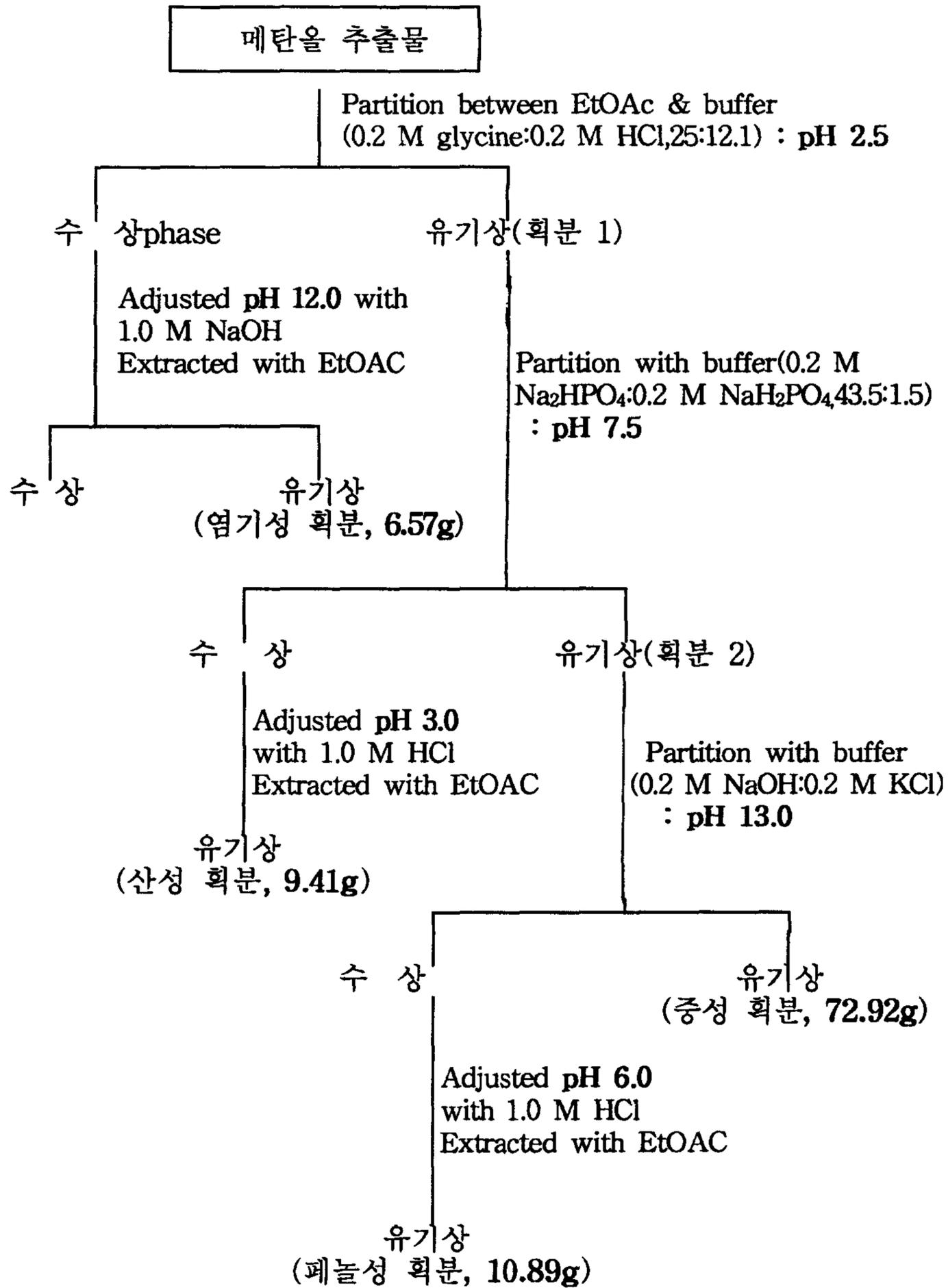


그림 2-2. 죽여 메탄올추출물의 유기용매에 의한 분획과정.

표 2-1. 죽여의 항미생물 활성측정에 사용한 미생물

---

< Lactic acid bacteria >

*Streptococcus lactis* KCTC\* 1913  
*Streptococcus faecalis* ATCC\*\* 10541  
*Lactobacillus acidophilus* ATCC 332  
*Lactobacillus plantarum* KCTC 3104  
*Leuconostoc mesenteroides* KCTC 3100  
*Pediococcus cerevisiae* KCTC 1628

< Gram positive bacteria >

*Bacillus subtilis* ATCC 6633  
*Staphylococcus aureus* ATCC 25923

< Gram negative bacteria >

*Escherichia coli* ATCC 8736  
*Salmonella typhimurium* ATCC 19430

< Yeasts >

*Saccharomyces cerevisiae* ATCC 9763  
*Candida ablicans* ATCC 10231

---

\* ATCC is the abbreviation of American Type Culture Collection.

\*\* KCTC is the abbreviation of Korean Collection for Type Culture.

(나) 사용 배지

죽여 추출물의 항미생물 활성을 측정하기 위하여 세균의 경우 젓산균에 대해서는 yeast extract, dextrose, proteose peptone을 함유한 *Lactobacilli* MRS배지(Difco)를 사용하였으며, 그 밖의 세균에 대해서는 beef, casamino acid, bacto soluble starch를 함유한 Mueller Hinton agar배지(Difco)를 사용하였다. 또한 효모의 경우

neopeptone, dextrose를 함유한 Sabouraud Dextrose agar배지 (Difco)를 사용하였다.

#### (다) 항미생물 활성 측정

왕죽 죽여 추출물의 각 획분에 대한 항미생물 활성을 측정하기 위해 각각의 사용배지를 이용하여 세균은 37℃에서 24시간, 효모는 30℃에서 24시간 동안 3회 계대배양을 통한 전배양을 실시한 후에 점종균주로 사용하였다.

항미생물 활성 측정은 paper disc(Ø 8mm, Whatman)법으로 측정하였다. Pour plate method에 의해 전배양액 0.1ml를 micropipette으로 취하여 무균적으로 Petri dish에 옮긴 후 45℃로 유지된 멸균배지 15 ml를 가한 후 배지가 굳기전에 잘 혼합하였다. 여기에 methanol추출물은 시료 0.5g/ml상당량을, 각 fraction은 시료 1.0g/ml상당량의 죽여 추출물을 적하하여 건조시킨 paper disc를 올려놓은 후 0.85% 식염수로 확산시켜 세균은 37℃에서 16-18시간, 효모는 30℃에서 16-18시간 배양하여 paper disc 주위의 clear zone(mm)의 크기를 측정하여 항미생물 활성을 판정하였다.

#### (4) 활성 획분의 최소저해농도(minimum inhibition concentration, MIC)측정

활성 획분의 MIC 측정은 paper disc(Ø 8mm, whatman) 법을 이용하여 측정하였다. 전배양한 점종균을 Pour plate Method에 의해 점종한 후 추출물을 0.10 g/ml상당량에서 0.70 g/ml상당량까지 7단계로 나누어 항미생물 활성을 측정하고, 다시 활성이 인정되는 농도에서 0.025, 0.050, 0.075, 0.100의 농도별로 나누어 측정하였다. 측정은 각 농

도별로 적하하여 건조시킨 paper disc를 배지 표면에 올려놓고 0.85% 식염수로 확산시켜 세균은 37℃에서 16~18시간, 효모는 30℃에서 16~18시간 배양하여 paper disc 주위에 clear zone (mm)이 생성되는 최소 농도를 MIC로 하였다.

#### (5) 활성 희분의 최소치사농도(minimum lethal concentration, MLC)측정

활성 희분의 MLC 측정은 강의 방법에 의해 전배양액 0.1 ml를 취해 0.9 ml broth에 접종하고 시료 추출물을 1.0-3.0 g/ml 상당량까지 단계별로 첨가하여 최적온도에서 16시간 배양하였다. 배양액 0.1 ml를 무균적으로 멸균된 petri dish에 취하여 45℃로 유지된 고체배지를 넣고 잘 혼합한 후 전배양과 같은 조건으로 배양하였다. 시료 대신 사용 용매를 같은 방법으로 첨가하여 배양한 것을 대조구로 사용하였다. 활성 희분의 MLC값은 대조구에 대해 cfu(colony forming unit)값이 99.99% 감소했을 때의 농도로 하였다.

## 제 2 절 연구 결과 및 고찰

### 1. 죽여의 항미생물 활성 검색

#### 가. 메탄올 추출물의 항미생물 활성 측정

죽여를 메탄올로 추출하여 농축한 후 시료 0.5 g/ml 상당량에 대하여 항미생물 활성을 측정한 결과 표 2-2에서 보는 바와 같은 결과를 얻었다.

Gram 양성균인 *S. aureus*에서는 약한 활성을 나타내었으며, Gram 음성, 효모에 대해서는 활성을 보이지 않았다. 젖산균에 대해서는 고르게 활성을 나타냈는데 이러한 결과로 죽여 추출물중에는 젖산균에 강한 항균활성을 갖는 물질이 존재함을 알 수 있었다. 어성초 추출물이 젖산

균을 제외한 많은 부패 미생물에서 항미생물 활성을 보였다는 김의 보고와는 상반된 결과를 보였으며, 감잎 정유성분의 항균성이 *Saccharomyces cerevisiae*에 젖산균보다 민감한 저해효과를 보였다는 박의 보고와도 다른 결과를 나타냈다.

표 2-2. 죽여 메탄올추출물의 항미생물 활성

측정 미생물	저해 환의 크기(mm/0.5g eq)
<i>Pediococcus cerevisiae</i> KCTC 1628	15
<i>Lactobacillus acidophilus</i> ATCC 332	14
<i>Lactobacillus plantarum</i> KCTC 3104	14
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> KCTC 3100	14
<i>Streptococcus lactis</i> KCTC 1913	14
<i>Streptococcus faecalis</i> ATCC 10541	13
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	9
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	--*)
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 19430	--
<i>Escherichia coli</i> ATCC 8736	--
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> ATCC 9763	--
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	--

\*) -- : 나타나지 않음.

나. 메탄올 추출물 각획분의 항미생물 활성 측정

죽여의 methanol 추출물을 용매분획하여 얻은 염기성 획분, 산성 획분, 중성 획분, 페놀성 획분에 대하여 시료 1 g/ml상당량으로 항미생물 활성을 측정한 결과 표 2-3에서 보는 바와 같이 산성 획분과 페놀성 획

분에서 에서 활성을 보였다. 산성 획분에서는 젖산균과 *S. aureus*를 제외한 세균 효모에서는 활성을 보이지 않아 메탄을 추출물에서와 비슷한 결과를 보였다. 페놀성 획분에서는 메탄을 추출물에서는 활성을 보이지 않은 세균과 효모에 대해서도 활성을 보여, 죽여의 메탄을 추출물의 항미생물 활성물질이 산성 획분과 페놀성 획분에 존재함을 알 수 있었다.

#### 다. 활성 획분의 최소저해농도(MIC) 측정

산성 획분과 페놀성 획분에 대하여 MIC를 측정한 결과는 표 2-4 및 2-5와 같았다. 산성 획분의 경우 *S. lactis*, *P. cerevisiae*에 시료 0.150 g/ml상당량의 MIC값을 나타냄으로서 상대적으로 높은 활성을 나타냈으며 *L. acidophillus*에 0.275 g/ml상당량으로 가장 낮은 활성을 보였다.

페놀성 획분의 경우 Gram양성, Gram음성 세균에 대해서는 0.375-0.450 g/ml상당량에서 MIC값을 나타내었으며 효모에 대해서는 0.575-0.600 g/ml상당량에서 MIC값을 나타내었다. 젖산균에 대해서는 상대적으로 낮은 MIC값을 보였는데 *P. cerevisiae*에 0.025 g/ml상당량으로 가장 낮았고 *S. lactis*에 0.175 g/ml상당량으로 가장 높은 MIC값을 보였다.

이러한 결과는 강이 보고한 무화과 잎의 항미생물 활성측정에서 페놀성 획분의 젖산균에 대한 MIC값이 0.05-0.15 g/ml상당량인 것과 비슷한 활성을 보였으나 세균과 효모에 대해서는 상대적으로 높은 MIC값을 나타내었다.

표 2-3. 죽여 메탄을추출물의 각 획분에 대한 항미생물 활성

실험 미생물	저해환의 직경 (mm/1g eq.)			
	염기성 획분	산 성 획분	중 성 획분	페놀성 획분
< 젓 산 균 >				
<i>Streptococcus lactis</i> KCTC <sup>*)</sup> 1913	-- <sup>***)</sup>	14	--	13
<i>Streptococcus faecalis</i> ATCC <sup>**)</sup> 10541	--	12	--	13
<i>Lactobacillus acidophilus</i> ATCC 332	--	11	--	14
<i>Lactobacillus plantarum</i> KCTC 3104	--	10	--	13
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> KCTC 3100	--	13	--	14
<i>Pediococcus cerevisiae</i> KCTC 1628	--	14	--	15
< 그람 양성균 >				
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	--	--	--	12
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	--	9	--	11
< 그람 음성균 >				
<i>Escherichia coli</i> ATCC 8736	--	--	--	12
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 19430	--	--	--	12
< 효 모 >				
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> ATCC 9763	--	--	--	10
<i>Candida ablicans</i> ATCC 10231	--	--	--	10

\*) KCTC : Korean Collection for Type Culture

\*\*\*) ATCC : American Type Culture Collection

\*\*\*) -- : not detected

라. 활성 획득의 최소치사농도(MLC) 측정

산성 획득과 페놀성 획득에 대하여 MLC를 측정한 결과는 표 2-6 및 2-7과 같았다. 산성 획득의 경우 시료 1.0-1.4 g/ml 상당량에서 MLC값을 보였는데 *S. lactis*와 *P. cerevisiae*에 대해 시료 1.0 g/ml 상당량으로 가장 낮았다.

페놀성 획득의 경우, 젖산균에서는 시료 0.5-0.8 g/ml 상당량으로 산성 획득에 비해 약 2배의 활성을 보였으며 *P. cerevisiae*에 시료 0.5 g/ml 상당량으로 가장 높은 활성을 보였다. 강의 보고에서 젖산균에 대한 MLC 값이 시료 0.25-1.00 g/ml 상당량인 것과는 비슷하였으며, 그 밖의 세균 효모에 대해서는 시료 1.1-1.2 g/ml 상당량으로 나타났다.

표 2-4. 죽여의 산성 획득에 대한 최소저해농도

측정 미생물	최소저해농도(g eq./ml)
<i>Streptococcus lactis</i> KCTC 1913	0.150
<i>Pediococcus cerevisiae</i> KCTC 1628	0.150
<i>Streptococcus faecalis</i> ATCC 10541	0.200
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> KCTC 3100	0.225
<i>Lactobacillus plantarum</i> KCTC 3104	0.250
<i>Lactobacillus acidophilus</i> ATCC 332	0.275

표 2-5. 죽여의 페놀성 획득에 대한 최소저해농도

측정 미생물	최소저해농도(g eq./ml)
<i>Pediococcus cerevisiae</i> KCTC 1628	0.025
<i>Lactobacillus acidophilus</i> ATCC 332	0.050
<i>Lactobacillus plantarum</i> KCTC 3104	0.075
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> KCTC 3100	0.125
<i>Streptococcus faecalis</i> ATCC 10541	0.150
<i>Streptococcus lactis</i> KCTC 1913	0.175
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	0.400
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	0.450
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 19430	0.375
<i>Escherichia coli</i> ATCC 8736	0.550
<i>Candida ablicans</i> ATCC 10231	0.575
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> ATCC 9763	0.600

표 2-6. 죽여의 산성 획득에 대한 최소치사농도

측정 미생물	최소치사농도(g eq./ml)
<i>Streptococcus lactis</i> KCTC 1913	1.0
<i>Pediococcus cerevisiae</i> KCTC 1628	1.0
<i>Streptococcus faecalis</i> ATCC 10541	1.2
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> KCTC 3100	1.3
<i>Lactobacillus acidophilus</i> ATCC 332	1.4
<i>Lactobacillus plantarum</i> KCTC 3104	1.4

표 2-7. 죽여의 페놀성 획분에 대한 최소치사농도

측정 미생물	최소치사농도(g eq./ml)
<i>Pediococcus cerevisiae</i> KCTC 1628	0.5
<i>Lactobacillus acidophilus</i> ATCC 332	0.6
<i>Lactobacillus plantarum</i> KCTC 3104	0.7
<i>Streptococcus lactis</i> KCTC 1913	0.8
<i>Streptococcus faecalis</i> ATCC 10541	0.8
<i>Leuconostoc mesenteroides</i> KCTC 3100	0.8
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	1.1
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	1.2
<i>Salmonella typhimurium</i> ATCC 19430	1.1
<i>Escherichia coli</i> ATCC 8736	1.2
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> ATCC 9763	1.2
<i>Candida ablicans</i> ATCC 10231	1.2

### 제 3 절 결 론

죽여중에 존재하는 항미생물 활성물질의 검색을 위하여 우선 메탄올로 추출하여 메탄올추출물을 제조하고 다시 에틸아세테이트등의 유기용매로 분획하여 염기성 획분, 산성 획분, 중성 획분, 페놀성 획분으로 나누었다. 이들 각 획분의 시료 1 g/ml 상당량을 취하여 김치발효와 관련된 미생물등에 대한 항미생물 활성을 측정한 결과 죽여의 메탄올추출물의 항미생물 활성물질이 산성 획분과 페놀성 획분에 존재함을 알 수 있었다. 특히 김치발효 세균

인 젓산균에 대한 항미생물 활성이 강함을 보였다.

항미생물 활성의 최소저해농도는 산성획분의 경우는 0.150-0.275 g/ml 상당량이었다고 페놀성 획부의 경우는 0.025-0.600 g/ml 상당량이었다.

최소치사농도는 산성 획분의 경우 1.0-1.4 g/ml 상당량이었다고 페놀성 획분의 경우 0.5-1.2 g/ml 상당량이었다.

### 제 3 장 대나무의 부위별 화학성분의 비교

## 제 1 절 연구 재료 및 방법

### 1. 연구재료

본 연구에 사용한 대나무 재료는 상기의 제 2 장에서와 같다.

### 2. 연구방법

#### 가. 대나무 각 부위별 화학성분의 분석

##### (1) 일반성분의 분석

대나무 각 부위별 시료의 일반성분 분석은 AOAC방법에 준하여 측정하였는데 수분은 상압가열 건조법으로, 단백질은 Micro kjeldahl 법으로, 지방은 Soxhlet추출법으로, 회분은 직접 회화법으로, 조섬유는 AOAC방법으로 각각의 함량을 측정하였다.

##### (2) 총 비타민 C 함량 측정

대나무의 각 부위별 시료에 대한 총 비타민 C 함량은 2,4-dinitrophenylhydrazine(DNP) 비색법에 준하여 비색정량하였는데 시료 1 g을 5% 메타인산액으로 침출하여 침출액 2 ml를 두개의 시험관에 취하여 0.03% 2,6-dichlorophenol indophenol(DCP)액을 각각 1 ml씩 넣어 반응시킨 후 2% thiourea-metaphosphoric acid 용액 2 ml를 가한다. 측정용 시험관에 2% 2,4-dinitrophenylhydrazine(DNP) 용액 1 ml를 가한 후 50 °C의 수조상에서 70분 동안 방치하여 반응을 진행시킨 후 85% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5 ml를 빙수 중에서 냉각 진탕하면서 서서히 적하하였다. 그 다음 blank test용 시험관에 2% 2,4-dinitrophenylhdrazine(DNP) 용액 1 ml를 가하고 각각의 시험관을 실온에서 30분간 방치한 후 520 nm에서 흡광도를 측정 ( Cecil Co., 594-UV & Visible Double Beam Spectro- photometer, U.K.)하여 표

준곡선으로부터 계산하였다.

(3) 수용성 탄닌 함량의 측정

수용성 탄닌은 Folin-Denis법에 따라 분쇄기(Osterizer Co., Matic 12)로 마쇄한 시료 10 g을 50 ml 용량플라스크에 평량하여 증류수로 표선까지 채우고 2시간 동안 침출시킨 다음 여과(Whatman No. 2)하여 검액으로 사용하였다. 여과된 검액 1 ml를 100 ml용량 플라스크에 다시 취하고 Folin-Denis 시약(100 g의 sodium tungstate, 20 g의 phosphomolibdic acid 와 50 ml의 phosphoric acid를 750 ml의 H<sub>2</sub>O에 용해시키고 2시간 동안 냉장시키면서 혼합한 후 1 l로 정용한 것) 5 ml 와 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>포화 용액 10 ml씩을 차례로 가한 다음 증류수로 표선까지 채우고 30분 동안 반응시켜 흡광광도계(Cecil Co., CE594)를 이용하여 760 nm에서 흡광도를 측정하였다.

(4) 유리 아미노산의 분석

죽여 시료 25 g에 ethanol을 가하여 균질기로 마쇄한 후 이의 방법에 따라 그림 3-1과 같이 처리하여 HPLC의 주입용 시료로 하였으며 표 3-1과 같은 분석조건으로 내부 표준법으로 정량하였다.

(5) 유리당의 분석

죽여 시료 25 g을 정평하여 homogenizer로 마쇄하고 이의 방법으로 그림 3-2와 같이 유리당을 추출한 다음 membrane filter로 여과한 후 HPLC의 주입용 시료로 하였으며 표 3-2와 같은 분석 조건으로

정량하였다. 유리당 함량의 계산은 적분 기록계를 사용하여 면적 백분율에 의한 외부 표준법으로 하였다.

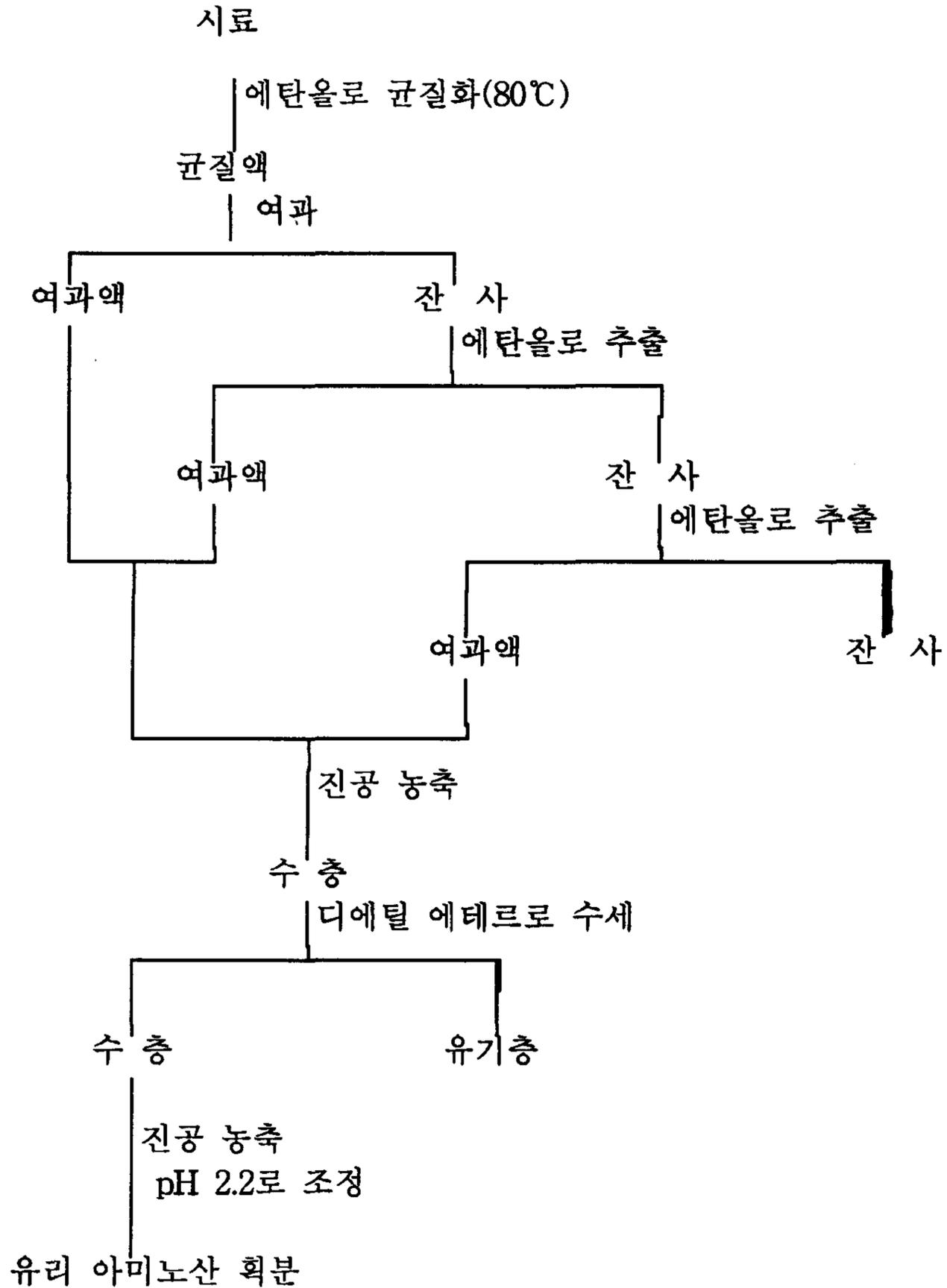


그림 3-1. 유리 아미노산 획분의 추출과정

표 3-1. HPLC에 의한 유리 아미노산의 분석조건

---

Instrument : Waters Associate  
Column : PICO. TAG Column(15cm x 3.9mm 4 $\mu$ m)  
Detector : Waters 441 UV Detector  
Wave length : 254 nm  
Injection volume : 10  $\mu$ l  
Standard concentration : 0.125  $\mu$ mole/ml  
Mobile phase :  
A : Sodium acetate 20 g  
Triethyl amine 600  $\mu$ l(0.05%)  
Milli Q quality water 1 l  
Adjusted to pH 6.4 with phosphoric acid  
Mixed above solution with acetonitrile(94:6, v/v)  
B : 60% acetonitrile

---

(6) 지방산 조성의 분석

(가) 지질 추출

죽여 시료의 지질 추출은 Bligh와 Dyer법에 따라 시료 50 g에 chloroform 50 ml와 methanol 100 ml를 혼합하여 blender를 사용하여 2분 동안 균질화하고 chloroform 50 ml를 가하여 30초 동안 교반한 후 다시 증류수 50 ml를 넣고 30초 동안 교반하여 균질화하였다. 이 균질액을 buchner funnel상에 여과지(Whatman No. 1)를 사용하여 흡인 여과한 후 chloroform층만을 취하여 감압 농축하여 지질을 얻었다.

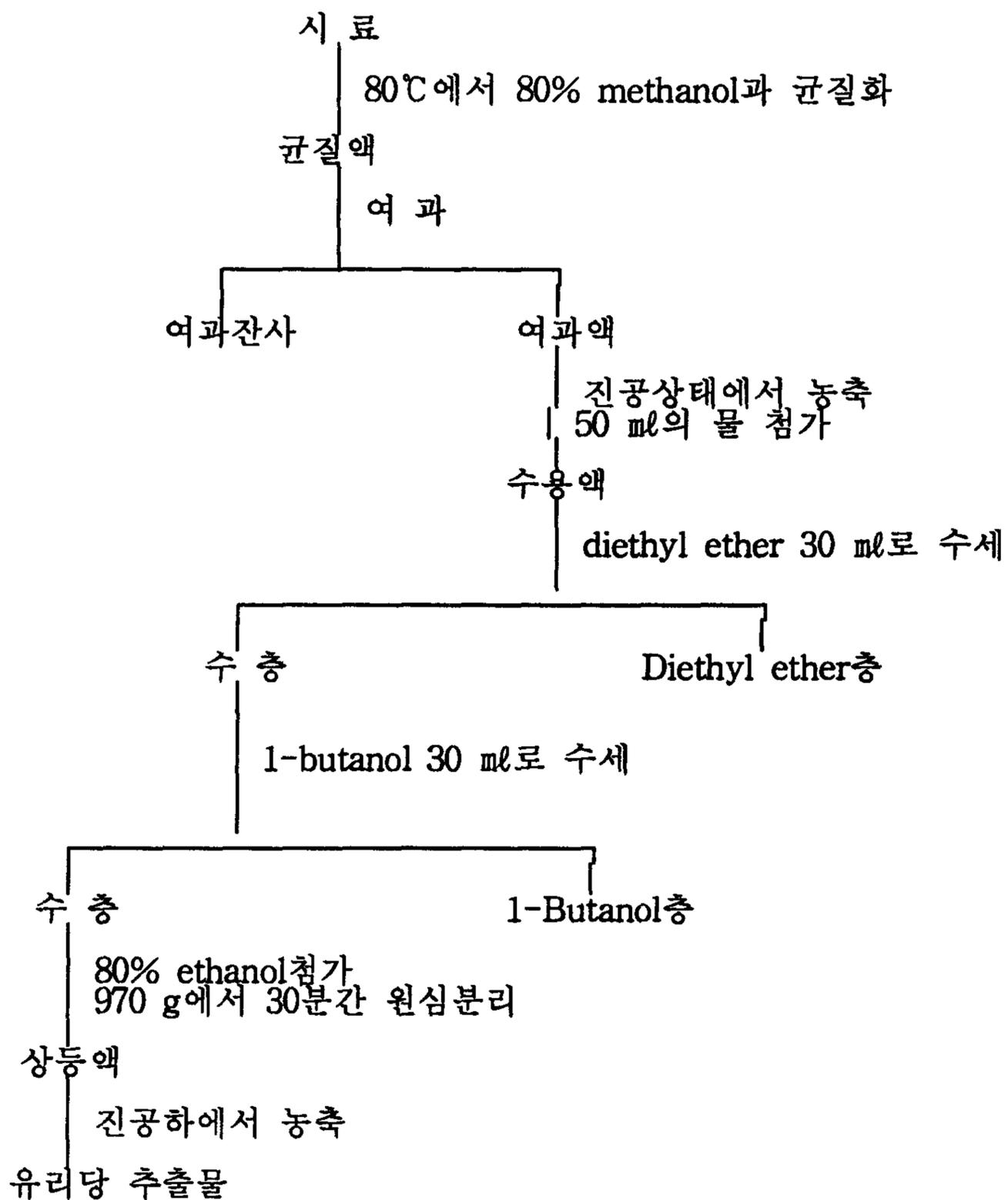


그림 3-2. 대나무 시료로부터의 유리당 추출과정

표 3-2. 유리당 분석을 위한 HPLC 분석조건

---

Instrument : Waters Associate  
Column : Carbohydrate analysis (4mm x 30cm)  
Solvent : Acetonitrile - Water (80:20,v/v)  
Detector : RI detector  
Flow rate : 1.0 ml/min  
Injection volume : 25  $\mu$ l

---

(나) 지방산 조성의 분석

상기의 시료지방 100 mg을 100 ml 평저 플라스크에 취하여 0.5 N NaOH 4 ml를 가하고 95°C의 water bath에서 20분간 검화시켰다. 그 다음 14% BF<sub>3</sub>/CH<sub>3</sub>OH 5 ml를 천천히 가하여 유도체화한 후 n-heptane 5 ml를 넣어 추출하고 n-heptane층을 무수 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>로 탈수한 다음 여과하여 GC 주입용 시료로 하였으며 지방산 methyl ester의 분석조건은 표 3-3과 같다.

표 3-3. GC에 의한 지방산 메틸 에스테르의 분석조건

---

Instrument : Varian mode 3400  
Column : DB Wax capillary column (30m x 0.32mm I.D, 0.25  $\mu$ l)  
Detector : Flame ionized detector  
Injector Temperature : 210°C  
Detector Temperature: 240°C  
Column Temperature : 165°C(1 min) - 2°C/min - 200°C(1.5 min)  
Split ratio : 50:1  
Injection volume : 1.0  $\mu$ l  
Carrier gas : N<sub>2</sub>  
Flow rate : 20 ml/min

---

(7) 무기성분의 분석

시료를 왕수 처리법으로 분해하여 중류수로 정용하고 여과하여 검액으로 하였다. 각 무기성분의 정량은 원자흡광광도계(Varian Model Spectra AA-300A)를 사용하였으며 인의 정량은 molybdenum blue흡광도법으로 비색정량하였다.

제 2 절 연구 결과 및 고찰

1. 대나무의 각 부위별 일반성분 함량

가. 죽여의 일반성분 함량

죽여의 일반성분을 분석한 결과는 표 3-4와 같다. 죽여의 일반성분 중 수분함량이 22.45%로 왕죽 죽순의 수분함량 90.50%에 비하여 상대적으로 매우 낮은 것으로 나타났으며 결국 당질과 조섬유 함량인 탄수화물의 함량이 64.14%로 매우 높은 것으로 나타났는데 이는 수분함량을 고려해도 죽순에 비해서 비교적 높은 함량이었다. 하지만 회분의 함량은 죽순과 거의 유사한 것으로 분석되었다.

표 3-4. 죽여의 일반성분

수 분 %	조단백 %	조지방 %	탄수화물 %	회 분 %
22.45	3.24	4.85	64.14	5.32

나. 대나무 품종별 죽순의 일반성분

죽순의 일반성분을 분석한 결과를 표 3-5에서 보면 수분함량은 맹종죽 죽순이 가장 낮은 반면에 탄수화물의 함량은 가장 높은 것으로

보아 섬유소가 가장 많이 함유된 죽순으로 판명되었다. 그러나 무기질의 함량을 나타내는 회분의 함량은 거의 비슷함을 알 수 있었지만 맹종죽 죽순이 가장 낮은 함량을 보였다. 따라서 성인병과 관련된 소비자의 경우 식이섬유의 섭취가 필요해서 죽순을 먹을 경우에는 다른 죽순보다 맹종죽 죽순이 가장 좋은 것으로 평가되었다.

표 3-5. 품종별 죽순의 일반성분

품종 \ 성분	수분 %	조단백 %	조지방 %	탄수화물 %	회분 %
왕죽 죽순	90.50	2.50	1.00	4.90	1.10
분죽 죽순	91.50	2.42	1.10	4.18	1.06
맹종죽 죽순	88.53	2.20	1.14	7.00	0.95

다. 품종별 대나무잎의 일반성분

대나무 잎의 수분함량은 표 3-6에서와 같이 44.78%에서 46.59%정도 함유되었고 죽엽의 성분중 다른 성분에 비하여 회분 함량이 높은 경향을 보였으며 다른 성분의 함량은 다른 부위와 비교할때 비슷한 함량을 보였다. 대나무 품종간 죽엽의 일반성분을 비교하면 분죽의 수분 함량이 가장 낮았으나 조단백질의 함량은 가장 높았다. 조지방 함량의 경우 왕죽이 가장 높은 것으로 나타나 우리가 육안으로 관찰할때 왕죽 죽엽이 다른 품종의 죽엽보다 잎 표면이 반들반들하게 윤나는 것을 뒷받침하였다.

표 3-6. 품종별 대나무잎의 일반성분

	수 분 %	조단백 %	조지방 %	탄수화물 %	회 분 %
왕죽	46.59	5.22	2.67	37.11	7.31
분죽	44.78	6.87	2.47	36.13	9.28
맹종죽	46.39	6.06	2.47	37.15	7.71

라. 품종별 죽순 껍질(죽피)의 일반성분

죽순껍질의 일반성분을 분석한 결과 표 3-7에서 보는 바와 같이 수분이 83%내외로 대부분을 차지하였고 그 다음으로 탄수화물이 많았으며 특히 죽순과 비교할때 약 2배정도 많이 함유되어 있었다. 그러나 회분함량은 다른 부위와 비교할때 비교적 낮은 것으로 나타났고 조단백질과 조지방의 함량도 상당히 낮은 것으로 분석되었다. 대나무 품종간의 일반성분을 비교하면 분죽 죽피가 탄수화물을 제외한 모든 일반성분의 함량이 높았으며 탄수화물은 맹종죽 죽피가 가장 높았다.

표 3-7. 품종별 죽순껍질(죽피)의 일반성분

	수 분 %	조단백 %	조지방 %	탄수화물 %	회 분 %
왕죽	84.02	0.83	0.38	8.40	0.91
분죽	83.59	2.05	1.12	12.12	1.12
맹종죽	82.29	1.22	0.36	15.43	0.70

## 2. 대나무의 부위별 총 비타민 C 함량

표 3-8의 대나무 부위별 총 비타민 C 함량을 보면 왕죽 죽여의 총 비타민 C 함량은 27.07 mg/100g으로 왕죽 죽순의 7.28 mg/100g이나 왕죽 죽피의 6.24 mg/100g에 비하여 높게 나타났으며, 김이 보고한 배추의 28.0-37.4 mg/100g와 비슷한 값을 나타냈다. 그러나 왕죽 죽엽의 55.53 mg/100g보다는 크게 낮은 함량이었다. 또한 대나무 품종별 비타민 C 함량을 비교하면 죽순과 죽피의 경우는 분죽이 높았으나 죽엽의 경우는 왕죽이 훨씬 높음을 알 수 있었다.

표 3-8. 대나무 부위별 총 비타민 C의 함량

(단위: mg/100g)

죽여	죽 순			죽 순 껍 질			대나무 잎		
	왕죽	분죽	맹종죽	왕죽	분죽	맹종죽	왕죽	분죽	맹종죽
27.07	7.28	9.41	4.45	6.24	8.42	5.75	55.53	23.66	12.02

## 3. 죽여의 일반성분 및 수용성 탄닌의 함량

왕죽 죽여의 일반성분 함량은 앞에 제시된 표 3-7에서와 같은데 죽여의 특수성분인 탄닌 함량을 분석한 결과는 표 3-9과 같이 87.5 mg/100g으로 왕죽 죽순의 0.15 mg/100g에 비하여 매우 높은 값이나, 김 등이 보고한 감잎의 탄닌 함량 10.38%에 비하여 매우 낮은 값이었다.

표 3-9. 왕죽 죽여의 일반 및 특수 화학성분

성 분	함 량
수 분(%)	22.45
조단백질(%)	3.24
조지방(%)	4.25
회분(%)	5.32
탄수화물(%)	64.14
총비타민 C(mg/100g)	27.07
수용성 탄닌(mg/100g)	87.50

4. 대나무의 부위별 환원당의 함량

대나무의 각 부위별 환원당의 함량을 분석한 결과 죽엽 > 죽순피 > 죽순 > 죽여의 순으로 많이 함유된 것으로 분석되었으나, 각 부위의 수분 함량을 고려한 절대량을 비교하면 대나무 잎 > 죽여 > 죽순피 > 죽순의 순으로 함유된 것으로 나타나 환원당이 죽엽에 가장 많이 함유된 반면에 죽순에 가장 적게 함유됨을 알 수 있었다. 대나무 품종별 환원당의 함량은 죽순과 죽순피의 경우는 모두 분죽이 가장 높았으나 죽엽의 경우는 오히려 분죽이 다른 품종에 비하여 가장 낮음을 알 수 있었다.

표 3-10. 대나무 각 부위별 환원당 함량

(단위:%)

죽여	죽 순			죽순껍질			대나무 잎		
	왕죽	분죽	맹종죽	왕죽	분죽	맹종죽	왕죽	분죽	맹종죽
0.45	0.70	0.85	0.46	0.94	1.18	0.83	2.32	0.75	1.55

## 5. 대나무의 유리 아미노산 조성

### 가. 왕죽 죽여의 유리 아미노산 조성

죽여의 유리 아미노산 함량은 그림 3-3의 유리 아미노산 표준품의 크로마토그램과 그림 3-4의 죽여 중의 유리 아미노산 크로마토그램으로부터 내부 표준법에 의해 산출한 결과 표 3-11과 같았다. 죽여 시료의 유리 아미노산은 17종이 검출되었으며, 함량은 proline(프로린)이 가장 높았고 arginine(아르기닌), aspartic acid(아스파르트산), serine(세린), leucine(로이신)의 순이었다. Methionone(메티오닌), glutamic acid(글루탐산), isoleucine(이소로이신)등은 극히 적은 양만의 아미노산으로 분류되었고, threonine(트레오닌), cysteine(시스테인)은 검출되지 않았다. 왕죽 죽순의 주요 아미노산이 glycine(글리신), arginine(아르기닌), tyrosine(타이로신)인 것과는 상이한 결과를 얻었다.

### 나. 죽순의 유리 아미노산 조성

대나무 품종별 원료죽순과 염장죽순의 유리 아미노산 함량은 그림 3-5~3-7의 아미노산 표준품과 분죽죽순중의 유리 아미노산 크로마토그램으로부터 외부 표준법에 의해 산출하여 표 3-12와 같다.

죽순중의 유리 아미노산 함량은 3가지 품종에서 모두 serine(세린), tyrosine(타이로신), arginine(아르기닌)등의 순으로 많이 함유되어 있는 것으로 나타났다.

분죽 죽순의 유리 아미노산 조성을 보면 serine(세린), tyrosine(타이로신), arginine(아르기닌), histidine(히스티딘), valine(발린)이 주요 아미노산으로 밝혀졌고 aspartic acid(아스파르트산), proline(프로린), isoleucine(이소로이신), phenylalanine(페닐알라닌)등은 극히 적은양만이 함유된 아미노산으로 분류되었다.

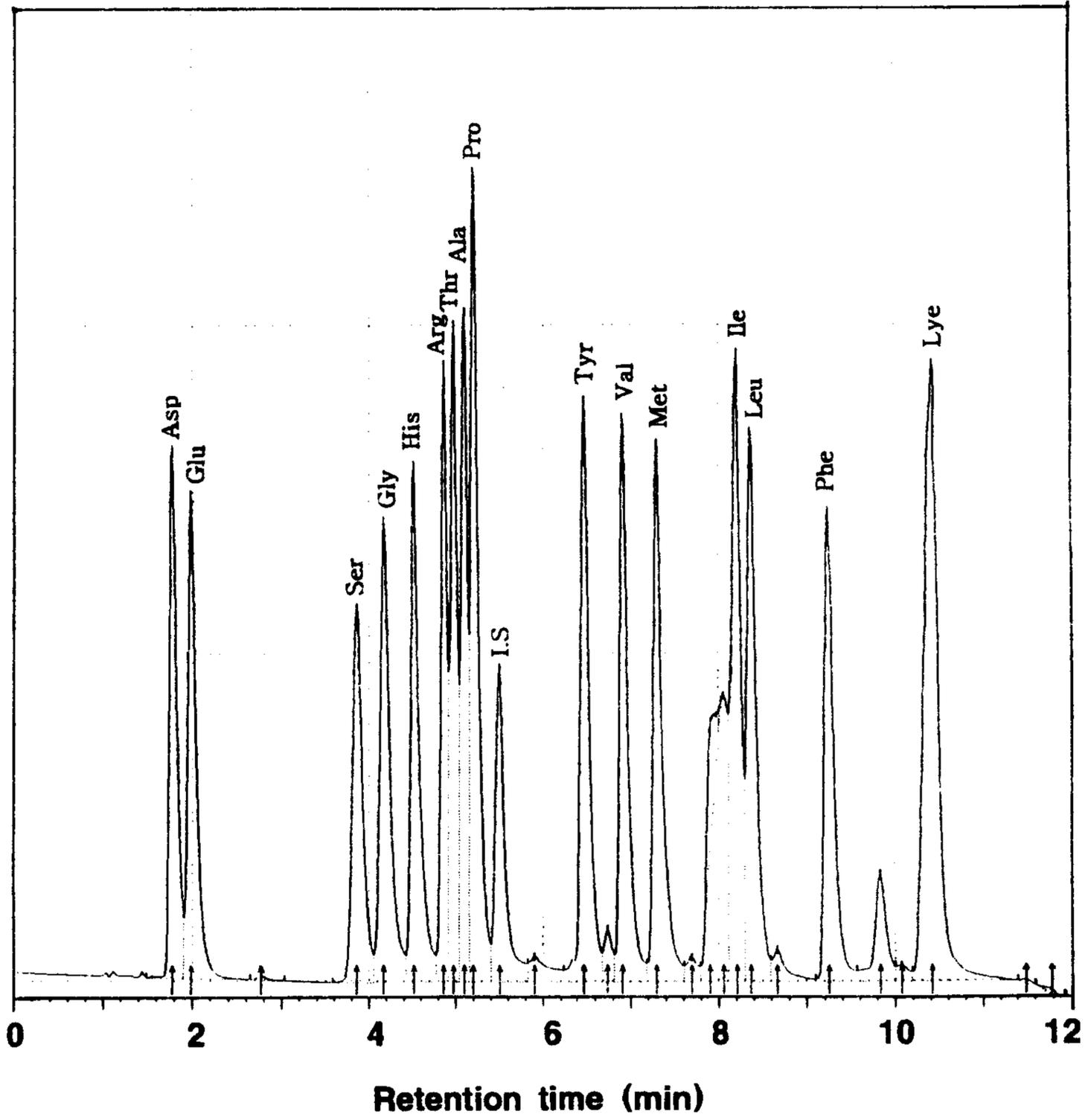


그림 3-3. 표준 유리아미노산의 HPLC 크로마토그램.

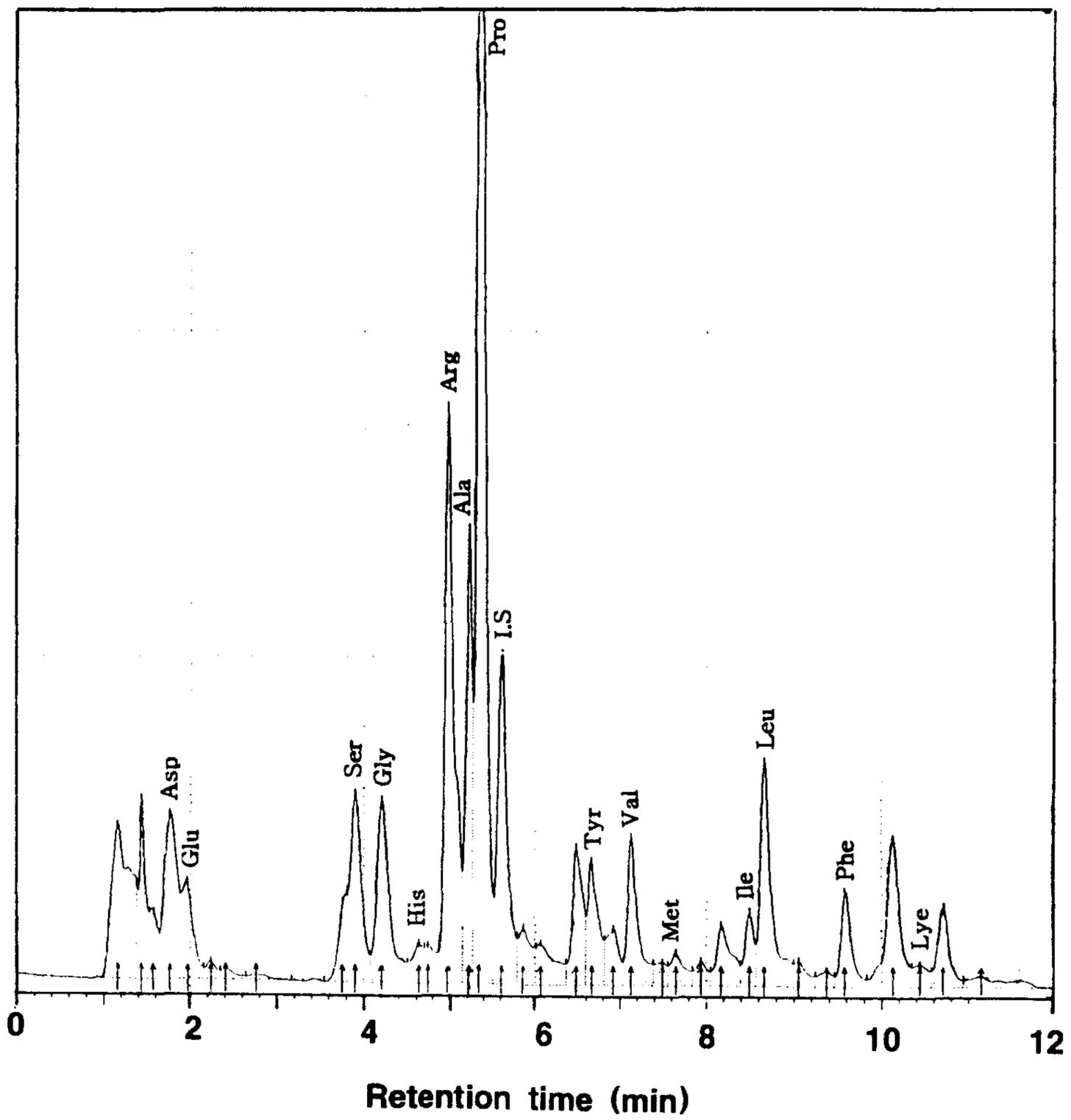


그림 3-4. 왕죽죽여에 함유된 유리아미노산의 HPLC 크로마토그램.

표 3-11. 왕죽죽여의 유리아미노산의 함량

(mg/100g)

Amino acid	왕죽 죽여	
	A*	B**
Aspartic acid(아스파르트산)	8.82	11.80
Glutamic acid(글루탐산)	0.74	0.99
Serine(세린)	6.10	8.16
Glycine(글리신)	3.19	4.27
Histidine(히스티딘)	1.32	1.77
Arginine(아르기닌)	12.50	16.67
Threonine(트레오닌)	ND	ND
Alanine(알라닌)	4.71	6.30
Proline(프로린)	18.20	24.43
Tyrosine(타이로신)	4.09	5.47
Valine(발린)	3.27	4.37
Methionine(메티오닌)	0.72	0.96
Cysteine(시스테인)	ND	ND
Isoleucine(이소로이신)	1.26	1.69
Leucine(로이신)	5.40	7.22
Phenylalanine(페닐알라닌)	3.08	4.12
Lysine(리신)	1.36	1.82

\*\* : 총 유리아노산에 대한 비율(%)

ND : 미검출

또 대나무 품종에 따라 주요 아미노산의 함량이 약간씩 다른 것을 알 수 있었는데 맹종죽 죽순의 경우 tyrosine(타이로신), serine(세린), arginine(아르기닌), histidine(히스티딘)등이 주요 아미노산이었고, 왕죽 죽순의 경우는 serine(세린), tyrosine(타이로신), arginine(아르기닌)등이 주요 아미노산이었다.

전체적인 유리 아미노산 함량은 분죽이 가장 높았고 왕죽 죽순, 맹종죽 죽순의 순으로 많아서 분죽 죽순의 맛이 일반적으로 좋은 점을 뒷바침하였다.

염장 죽순의 제조과정에서의 아미노산 변화율을 보면 Serine(세린)의 함량이 급격하게 감소되었고 다른 중요 아미노산인 arginine(아르기닌), histidine(히스티딘), valine(발린)등도 크게 감소한 반면에 tyrosine(타이로신)의 함량은 서서히 감소되어 가장 감소폭이 적은 아미노산으로 나타났다.

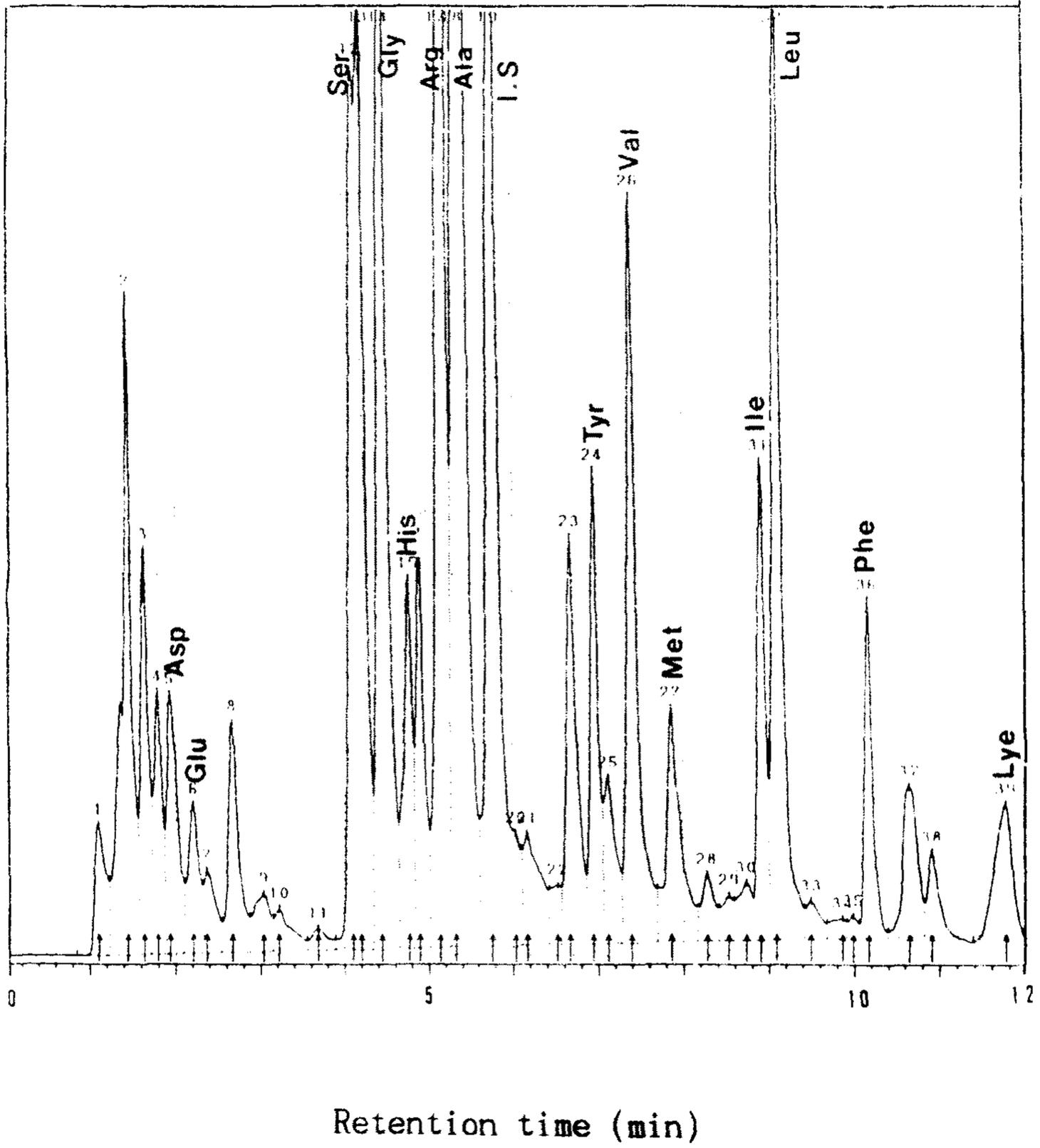
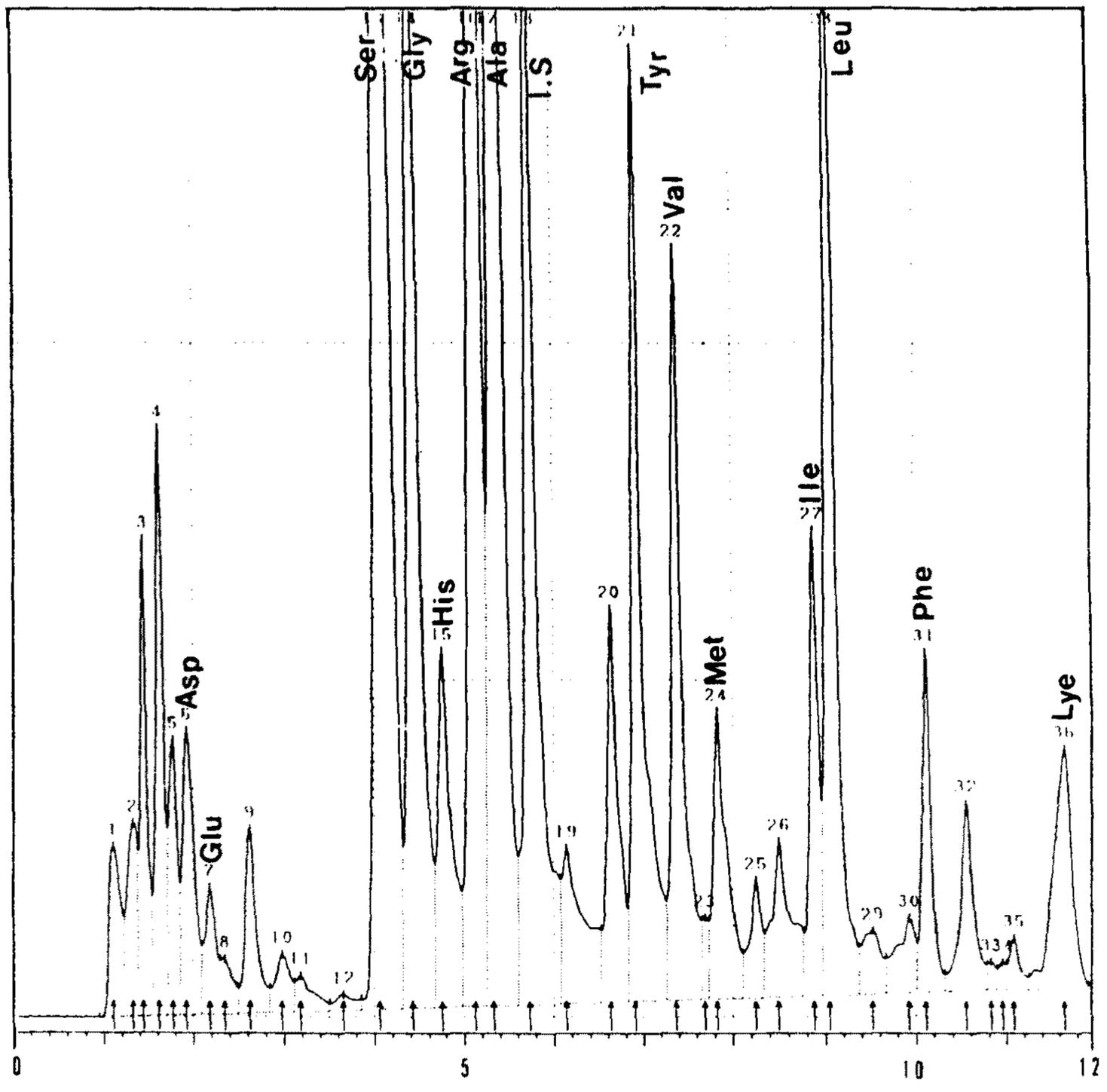


그림 3-5. 맹종죽 죽순의 유리 아미노산 HPLC 크로마토그램



Retention time (min)

그림 3-6. 분죽 죽순의 유리 아미노산 HPLC 크로마토그램

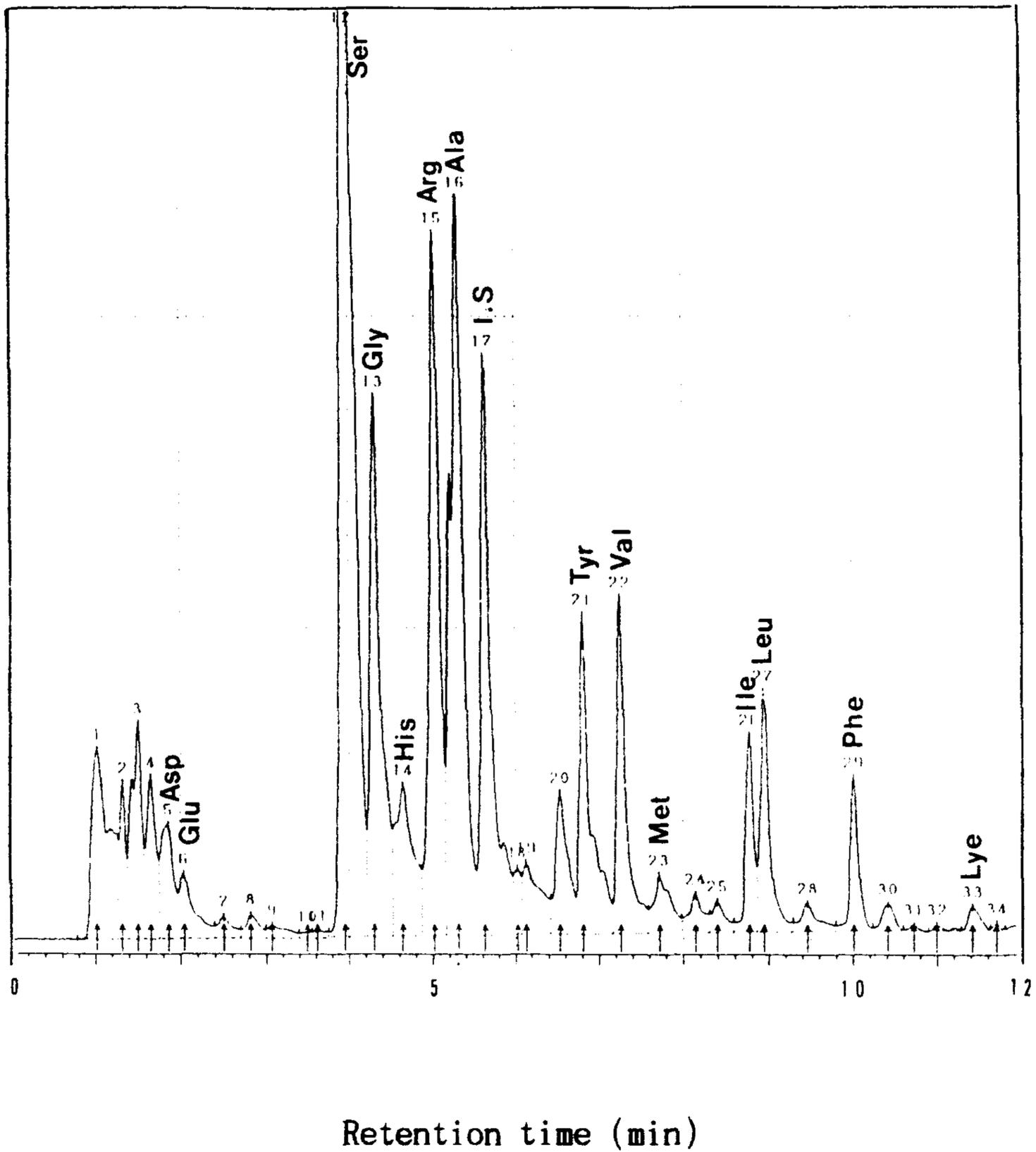


그림 3-7. 왕죽 죽순의 유리 아미노산 HPLC 크로마토그램.

표 3-12. 죽순의 대나무 품종별 유리 아미노산의 조성  
(단위 : mg/100g)

품종별 아미노산	맹종죽 죽순	분죽 죽순	왕죽 죽순
아스파르트산	20.19	12.32	5.90
글루탐산	12.42	7.73	4.47
세린	71.61	84.51	56.96
글리신	42.43	27.04	11.89
히스티딘	23.79	18.39	11.45
아르기닌	162.95	124.07	44.18
트레오닌	-	-	-
알라닌	92.47	92.47	25.38
프로린	-	-	-
타이로신	28.49	42.23	16.47
발린	37.91	22.16	9.86
메티오닌	21.82	12.96	3.72
이소로이신	18.38	18.38	4.67
로이신	50.84	50.64	7.19
페닐알라닌	21.49	12.26	6.06
라이신	7.45	8.23	0.50

## 6. 대나무의 유리당 함량

### 가. 왕죽죽여의 유리당 함량

죽여의 유리당 함량은 그림 3-8의 당류 표준품과 그림 3-9의 죽여 시료 중의 유리당의 크로마토그램으로 부터 외부표준법에 의해 산출한 결과 표 3-13과 같았다. 죽여의 유리당 함량(mg/100g)은 glucose 1058.1, fructose 818.8, xylose 489.7, rhamnose 467.5, turanose 58.5, maltose 23.0 mg/100g으로 이당류인 sucrose는 검출되지 않았다.

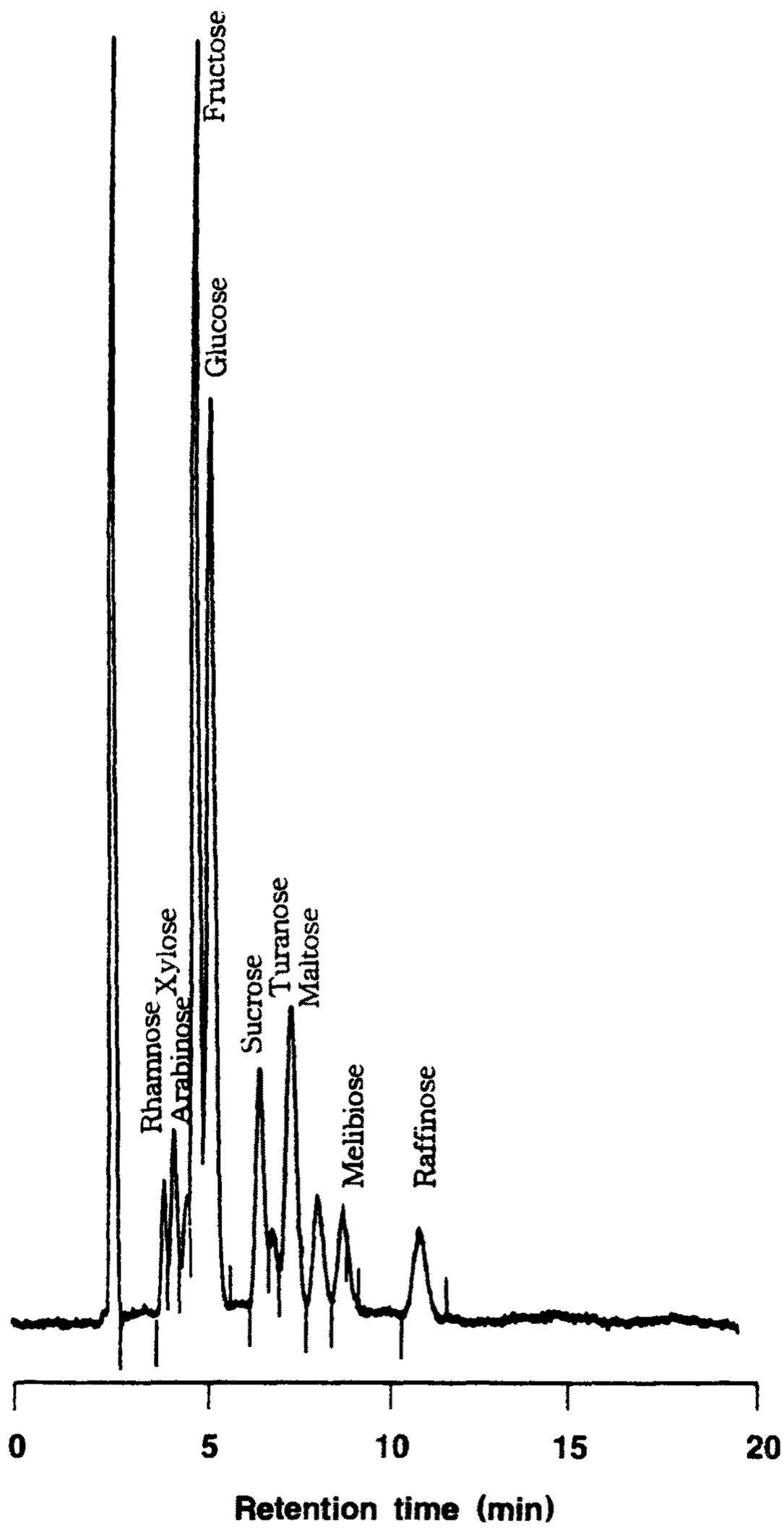


그림 3-8. 표준유리당의 HPLC 크로마토그램.

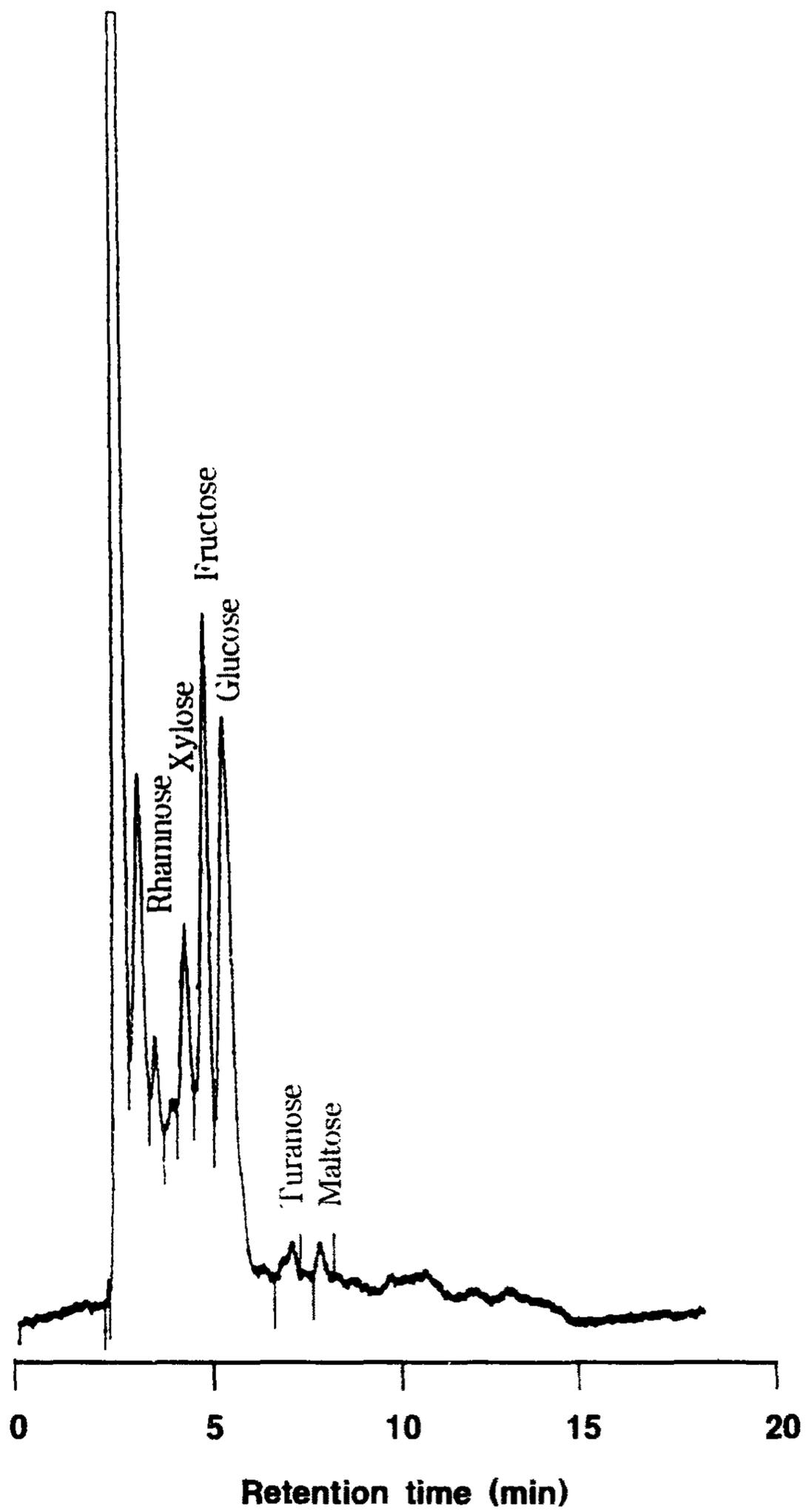


그림 3-9. 죽여에 함유된 유리당의 HPLC 크로마토그램

표 3-13. 죽여의 유리당 함량.

( mg/100g )

당	왕죽 죽여
Rhamnose	467.5
Xylose	489.7
Fructose	818.8
Glucose	1058.1
Turanose	58.5
Maltose	23.0

#### 나. 죽순의 유리당 함량

죽순의 유리당의 조성은 그림 3-10의 당 표준품과 그림 3-11~3-13의 죽순시료중의 당 크로마토그램으로부터 외부표준법에 의해 산출한 결과 표 3-14와 같다. 죽순중에 함유된 당의 조성은 대나무 품종에 따라 차이를 보였는데 맹종죽순에는 과당이 가장 많이 함유되어 포도당보다 많이 함유되어 있었고 다른 죽순에는 함유되지 않은 자당과 rhamnose가 소량 함유되어 있었다.

분죽죽순에는 포도당과 과당이 거의 동일한 양이 함유되어 있었으나 맹종죽순과 왕죽죽순에 비하면 절반이하의 함량에 불과하였다. 특히 분죽죽순중에는 다른 죽순에는 함유되지 않은 melibiose가 상당량 함유된 것으로 밝혀졌다.

왕죽죽순에는 포도당이 과당함량의 2배이상으로 함유되어 있었고 다른 죽순에서는 검출되지 않은 맥아당이 상당량 함유된 것으로 분석되었다.

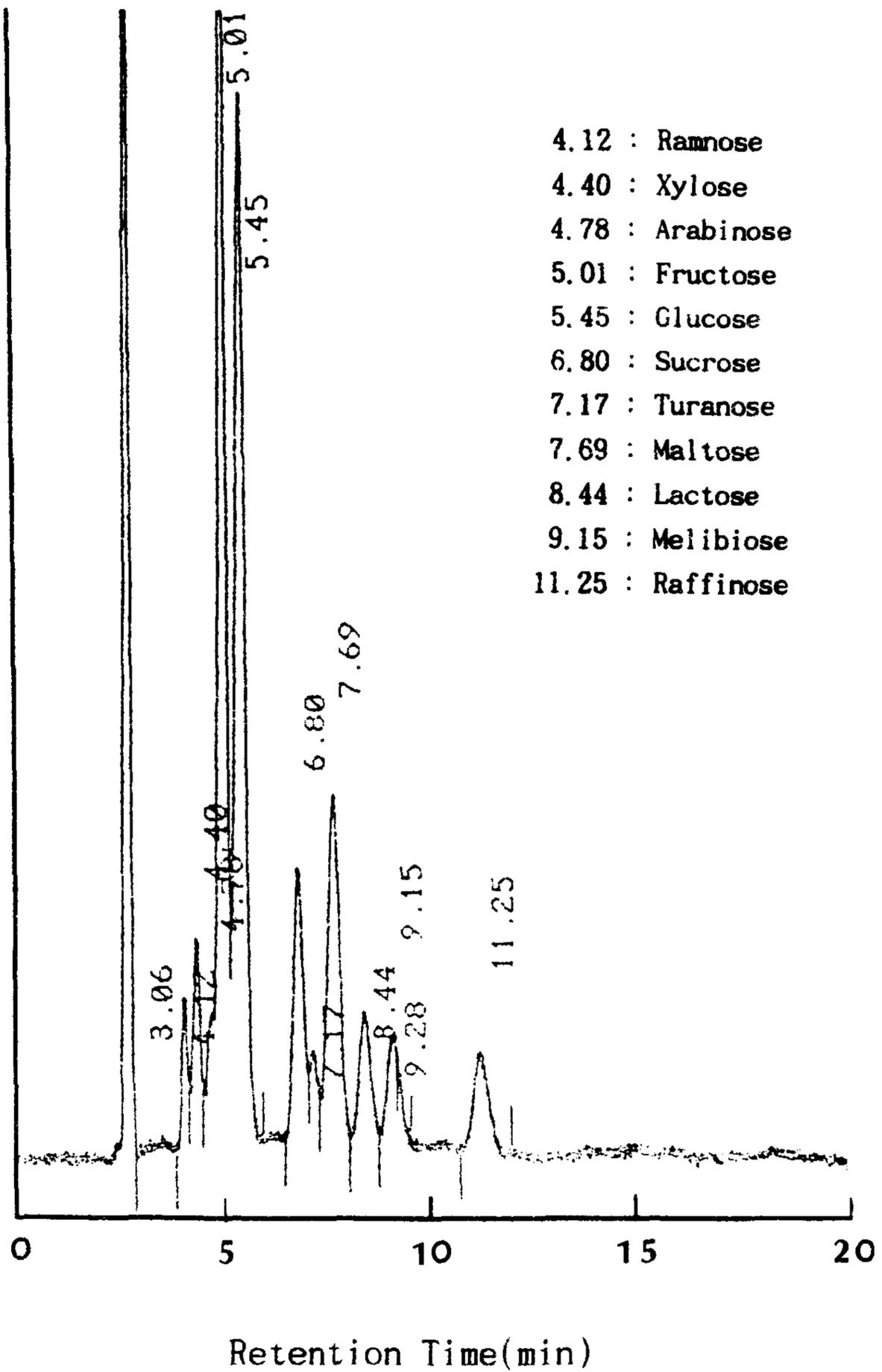


그림 3-10. 유리당 표준품의 HPLC 크로마토그램.

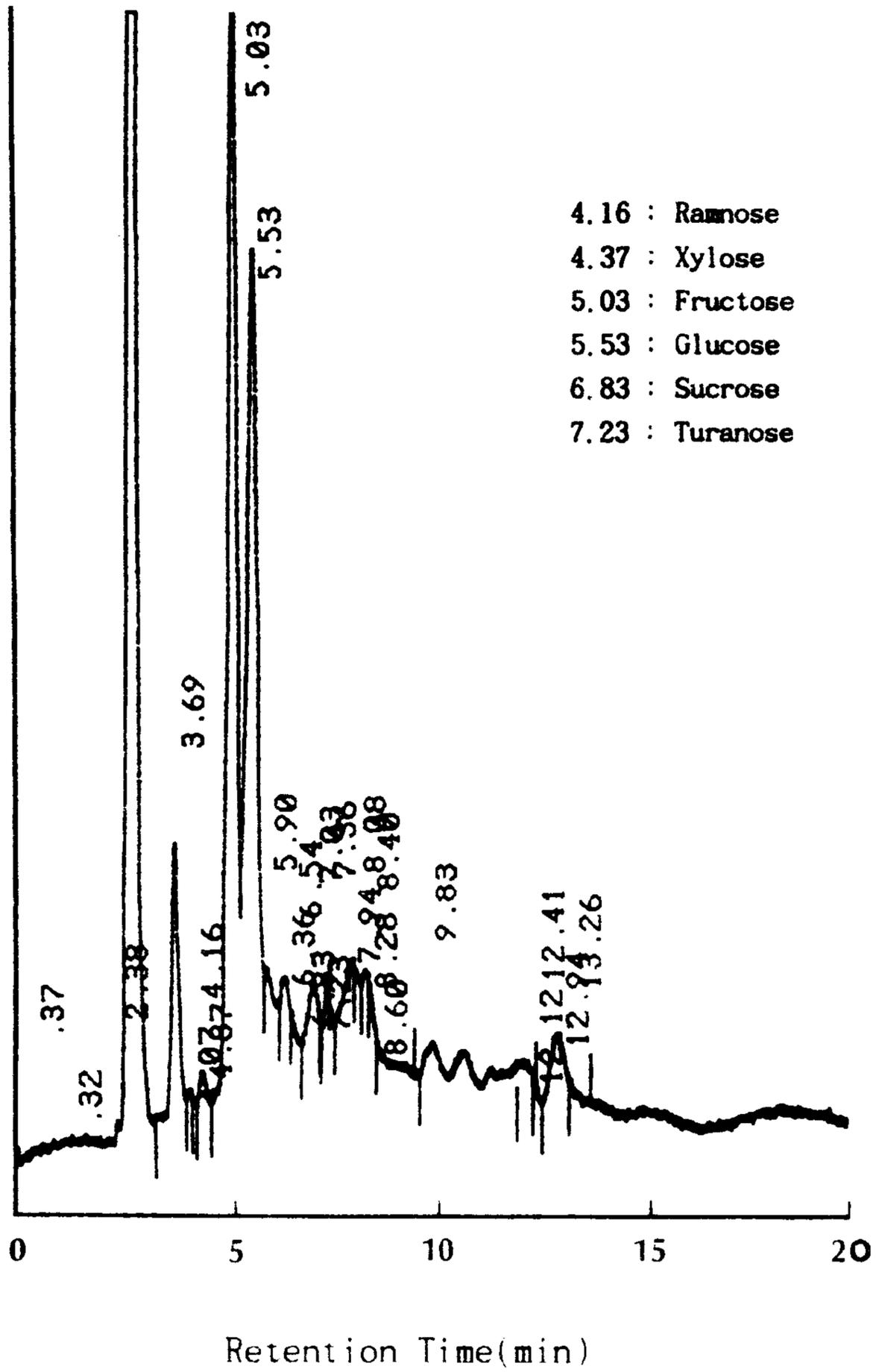


그림 3-11. 매종죽 죽순의 유리당 HPLC 크로마토그램

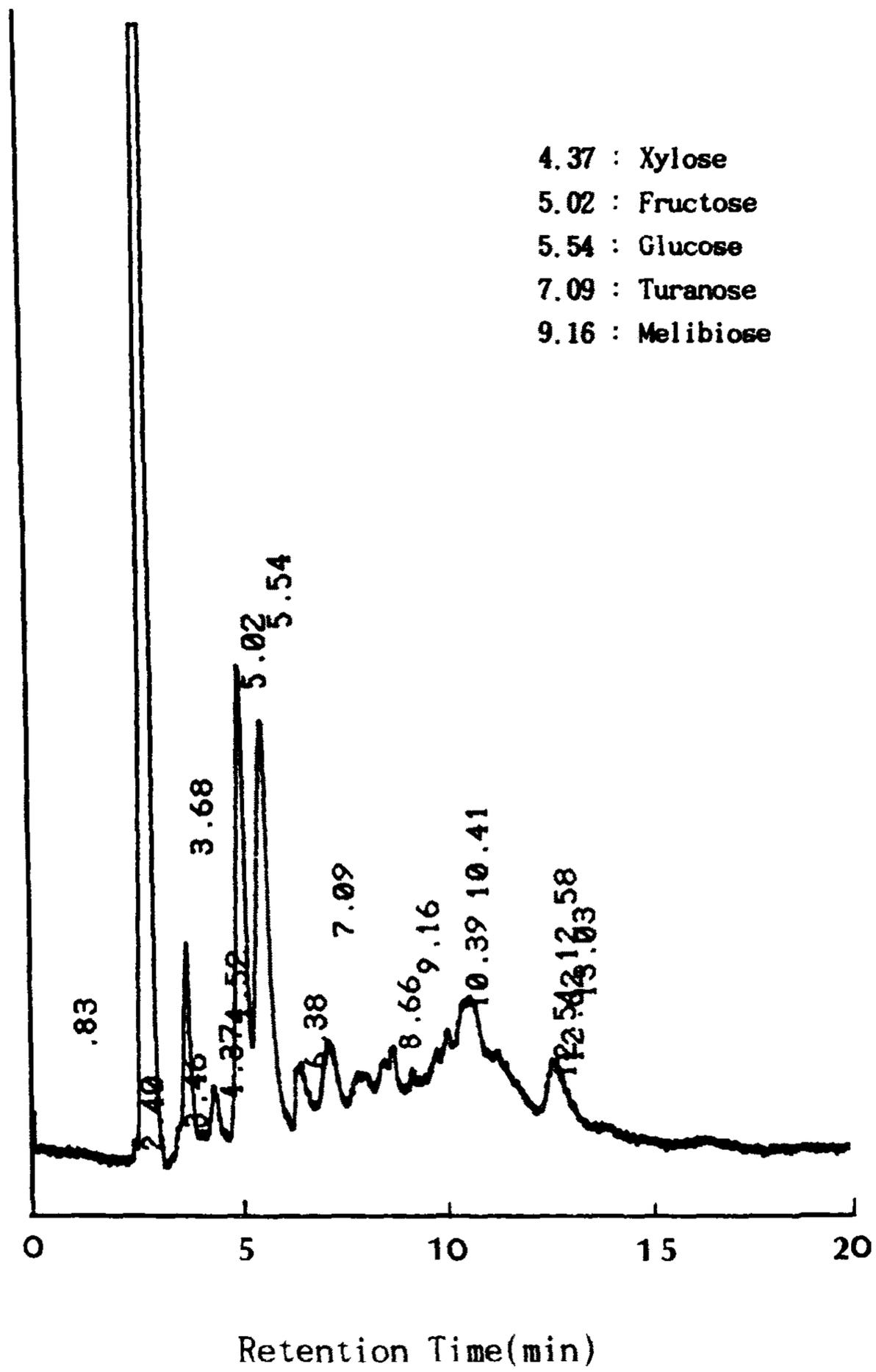


그림 3-12. 분죽 죽순의 유리당 HPLC 크로마토그램.

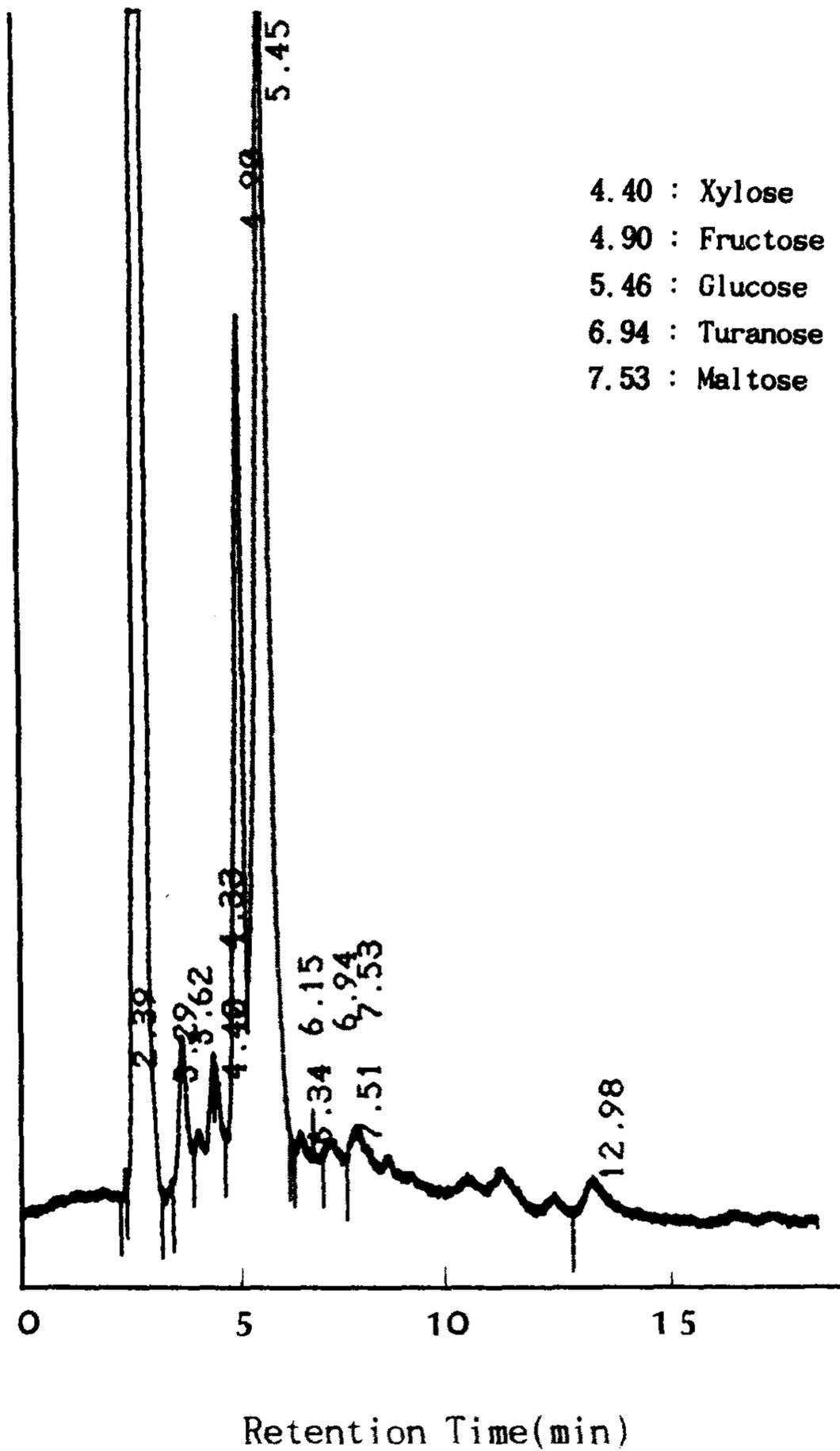


그림 3-13. 왕죽 죽순의 유리당 HPLC 크로마토그램

표 3-14. 죽순의 당 조성

(단위 : %)

품종별 당 명	맹종죽 죽순	분죽 죽순	왕죽 죽순
Rhamnose	5.2	-	-
Xylose	18.6	17.6	33.3
Fructose	562.6	224.1	357.2
Glucose	502.8	262.3	839.8
Sucrose	73.5	-	-
Turanose	65.7	107.4	9.4
Maltose	-	-	95.8
Melibiose	-	256.9	-

## 7. 대나무의 지방산 조성

### 가. 왕죽죽여의 지방산 조성

죽여 시료에 함유된 지방산의 조성을 분석하기 위한 지방산 표준품과 죽여중의 지방산 methyl ester의 크로마토그램은 그림 3-14 및 그림 3-15과 같고 지방산 조성은 표 3-15와 같았다. 죽여의 지방산 조성을 살펴보면 포화지방산이 22.11%, 불포화지방산이 23.14%로 나타났으며 크로마토그램에서 nervonic acid(24:1)이후에 나타난 지방산은 그 종류를 확인할 수 없었다. 따라서 죽여의 주요 지방산으로는 tricosanoic acid(23:0)가 19.23%로 가장 많았고 그 다음으로 cis-16,19,-docosadienoic (22:2)가 11.46%였다.

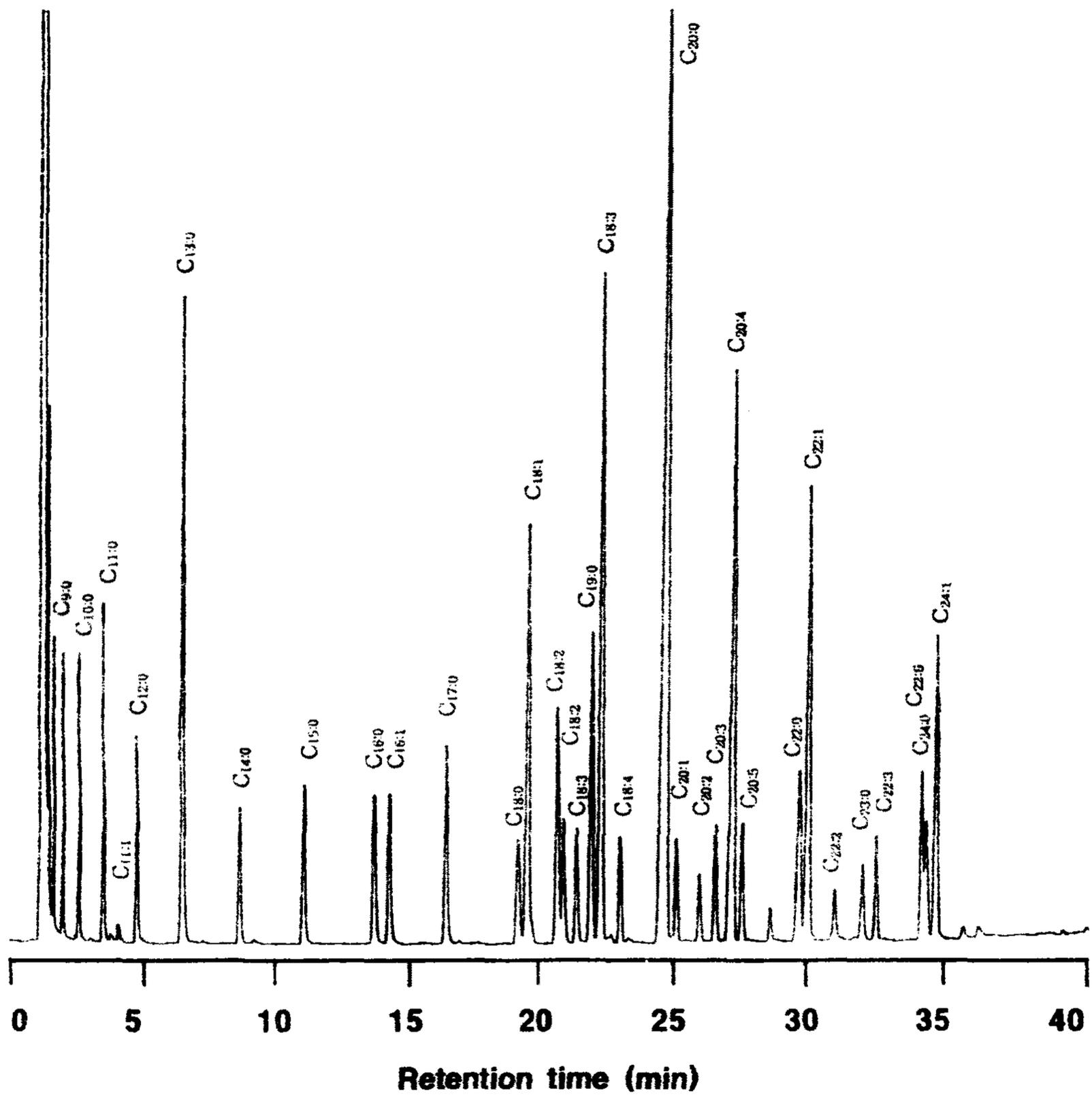


그림 3-14. 표준 지방산 메틸에스테르의 GC 크로마토그램.

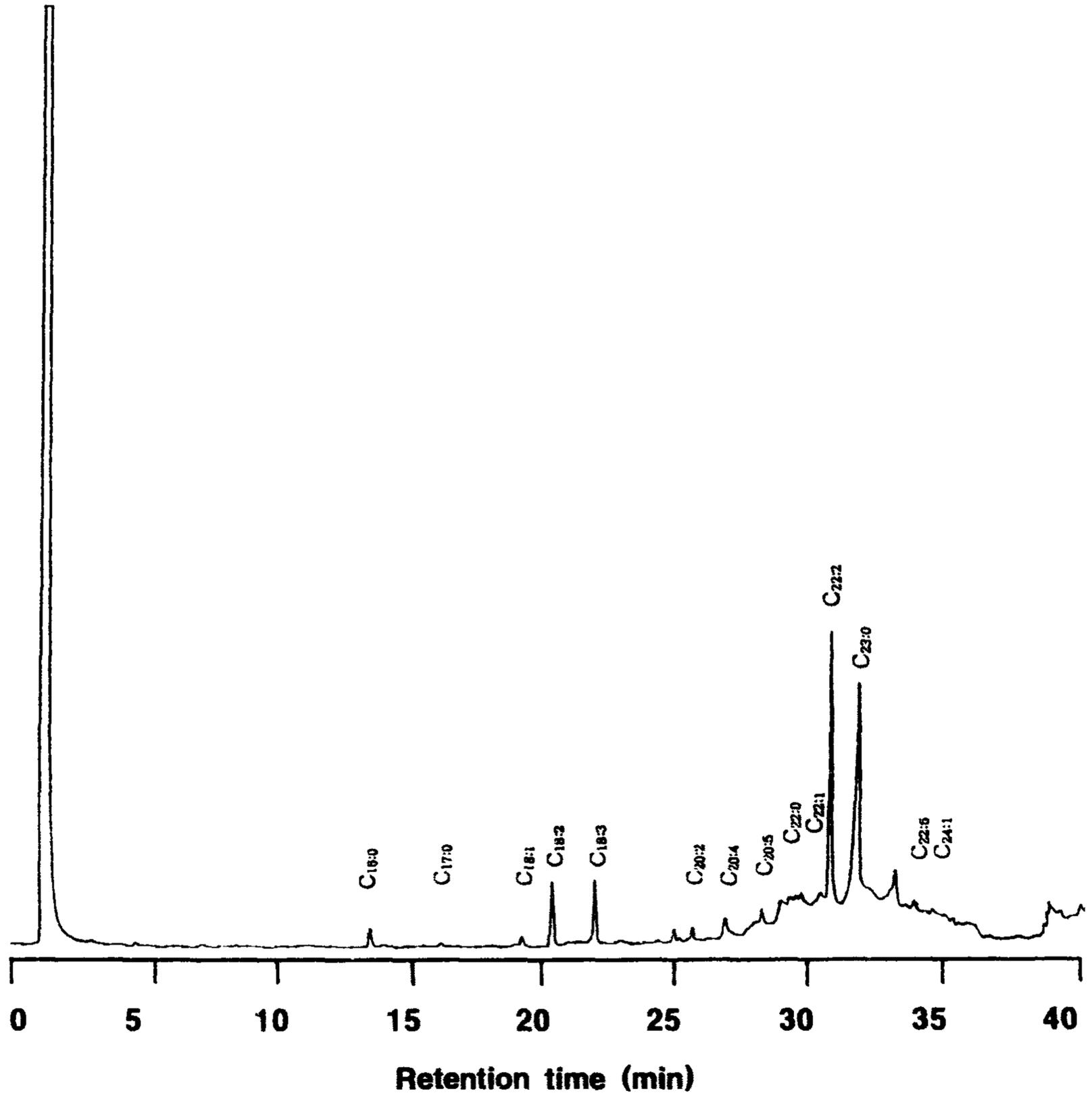


그림 3-15. 왕죽죽여의 지방산 메틸에스테르의 GC 크로마토그램.

표 3-15. 왕죽죽여의 지방산조성

( % )

지방산 methyl ester	왕죽 죽여
Palmitic (16:0)	1.61
Margaric (17:0)	0.44
Behenic (22:0)	4.31
Tricosanoic (23:0)	42.50
Saturated fatty acid	48.86
Oleic (18:1)	0.79
Linoleic (18:2)	6.14
Linolenic (18:3)	6.08
cis-8,11-eicosadienoic (20:2)	1.02
Arachidonic (20:4)	1.86
cis-5,8,11,14,17-eicosapentaenoic (20:5)	1.66
Erucic (22:1)	6.96
cis-13,16,-docosadienoic (22:2)	25.33
cis-4,7,10,13,16,19,-docosaheptaenoic (22:6)	0.91
Nervonic (24:1)	0.40
Unsaturated fatty acid	51.15

## 나. 죽순의 지방산 조성

죽순중의 지방산의 조성을 분석하기 위한 지방산 표준품과 죽순중의 지방산 methyl ester의 크로마토그램은 그림 3-16~3-19와 같고 죽순의 지방산 조성은 표 3-16과 같다.

죽순중의 지방산으로는 linoleic acid(리놀산)함량이 가장 높았고 palmitic acid(팔미트산), linolenic acid순으로 많아 포화 지방산보다 불포화 지방산의 함량이 다소 높은 것으로 밝혀졌다. 그러나 죽순중의 지방함량이 극히 적기때문에 지방산의 함량은 아주 적다.

## 8. 대나무의 무기성분 함량

### 가. 왕죽죽여의 무기성분

죽여 시료에 함유된 무기질 성분의 함량은 표 3-17과 같이 죽여 시료에는 K 함량이 가장 많았고 그 다음으로 P, Fe, Ca, Mg, Na 순으로 나타났다. 왕죽 죽순의 경우에 K 함량이 363.40 mg/100g, P 함량이 9.29 mg/100g으로 함량의 분포경향은 비슷한데 수분함량을 감안하면 죽여가 죽순에 비하여 높은 함량을 나타내었다.

### 나. 죽순의 무기성분

죽순중의 무기성분은 표 3-18에 나타낸 바와같이 다른 채소류와 비교할때 칼륨이 대량 함유되어 있고 철분도 비교적 많이 함유되어 있어서 식품 영양학적인 측면에서 쌀을 주식으로 하는 한국사람들의 식생활에 중요한 야채로 평가된다.

죽순중의 원소별 함량을 비교해 보면 죽순의 종류에 따라 차이가 심한데 특히 망간과 칼슘함량이 크게 달랐고 아연, 구리 및 인의 함량은 큰 차이가 없었다.

철분, 마그네슘과 인의 함량은 왕죽죽순이 가장 높았고 맹종죽죽순 중에는 가장 적게 함유되었다. 반면에 아연, 망간, 칼슘 및 칼륨은 맹종죽죽순에 가장 많이 함유되었고 구리와 나트륨은 분죽죽순에 가장 많이 함유되었다.

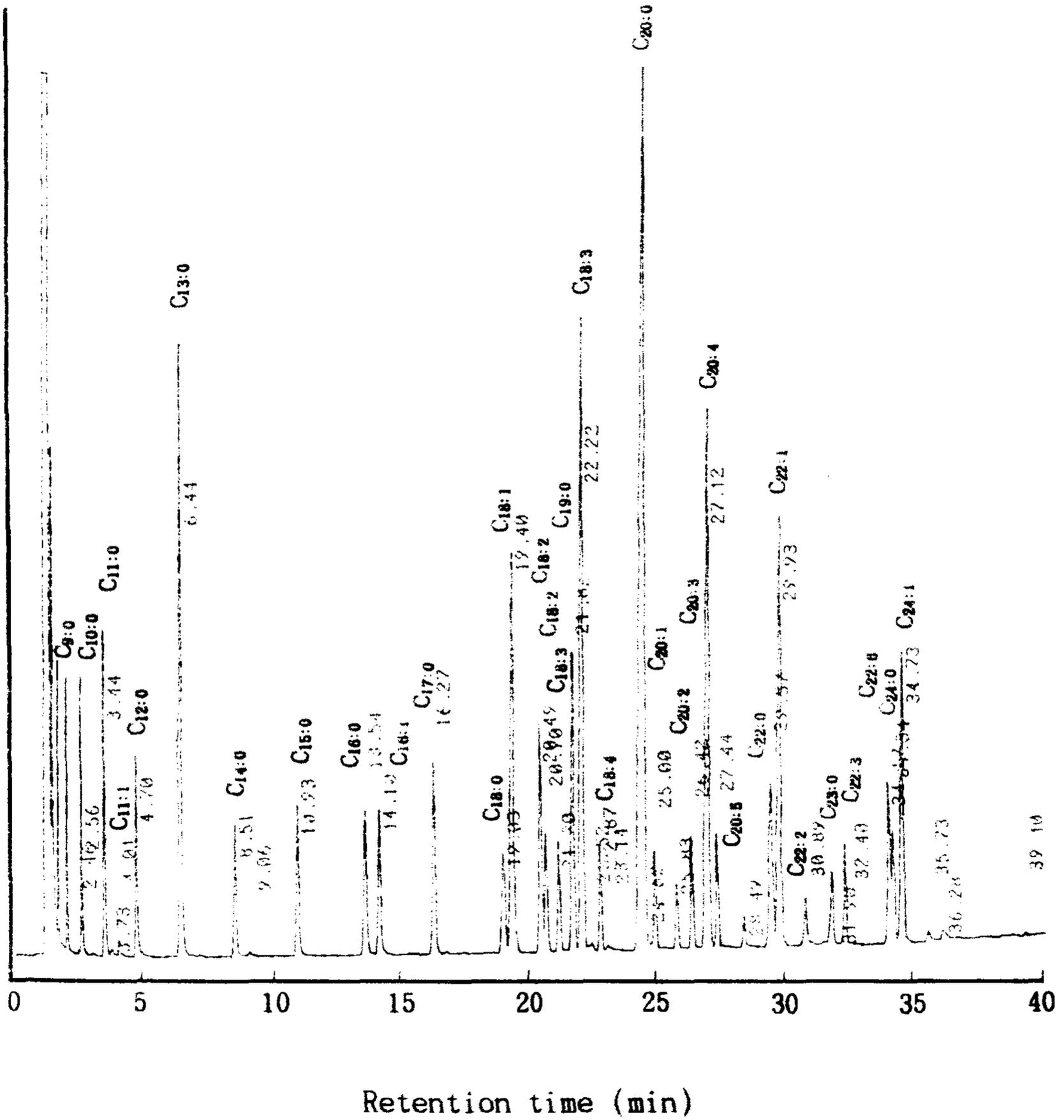


그림 3-16. 지방산 메틸에스테르 표준품의 GC 크로마토그램.

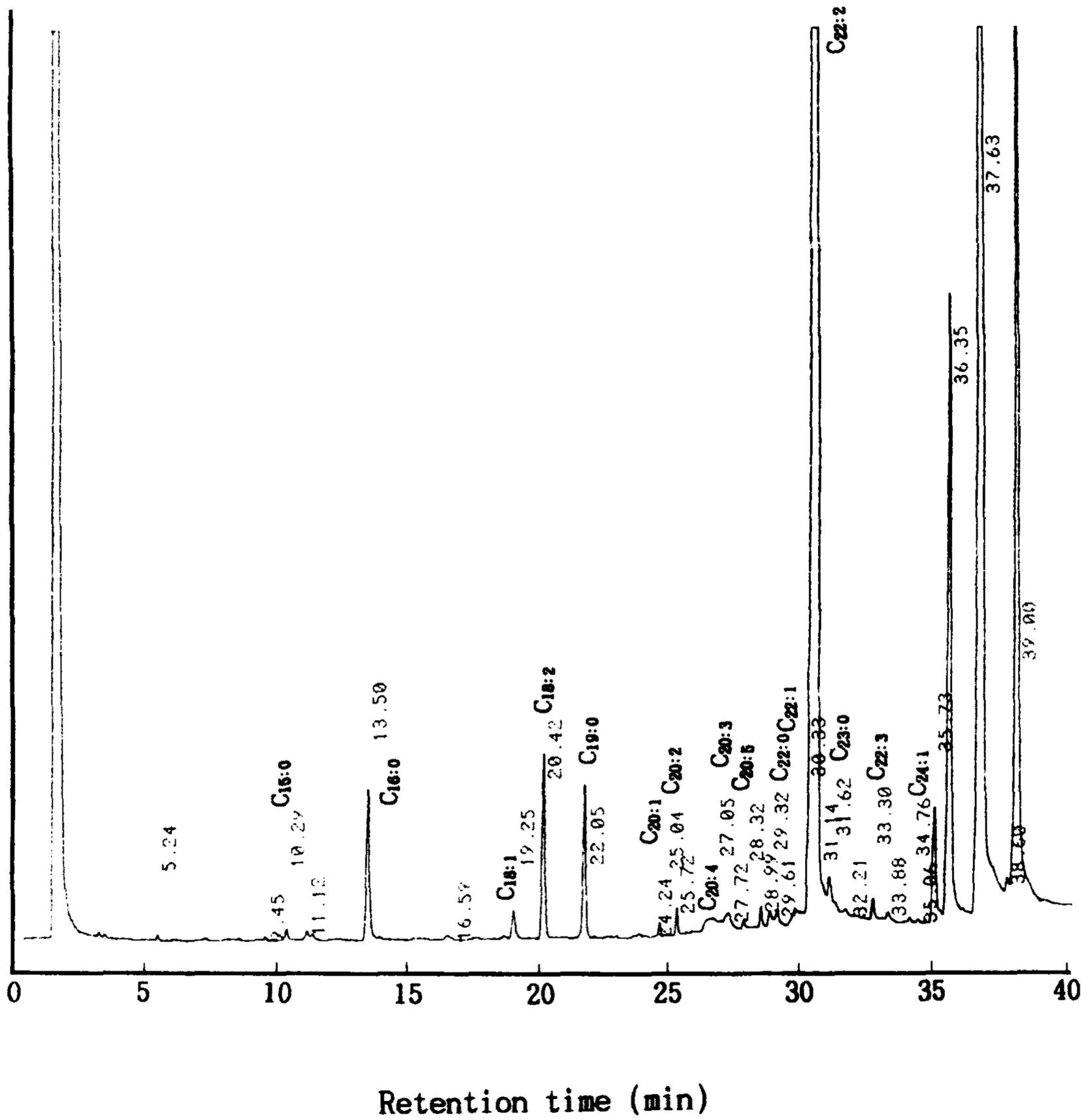


그림 3-17. 맹종죽 죽순중의 지방산 GC 크로마토그램.

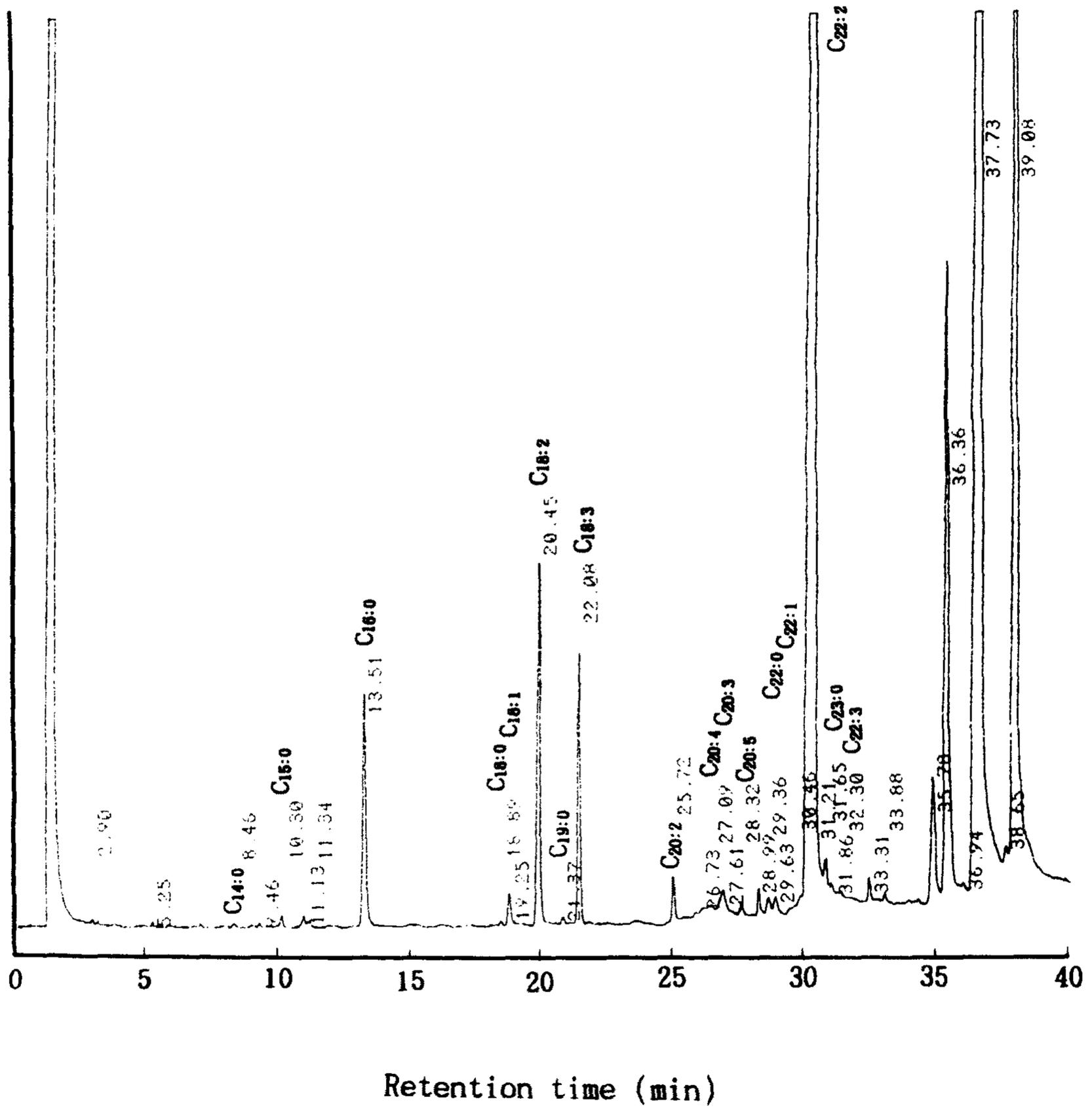


그림 3-18. 분축 죽순증의 지방산 GC 크로마토그램.

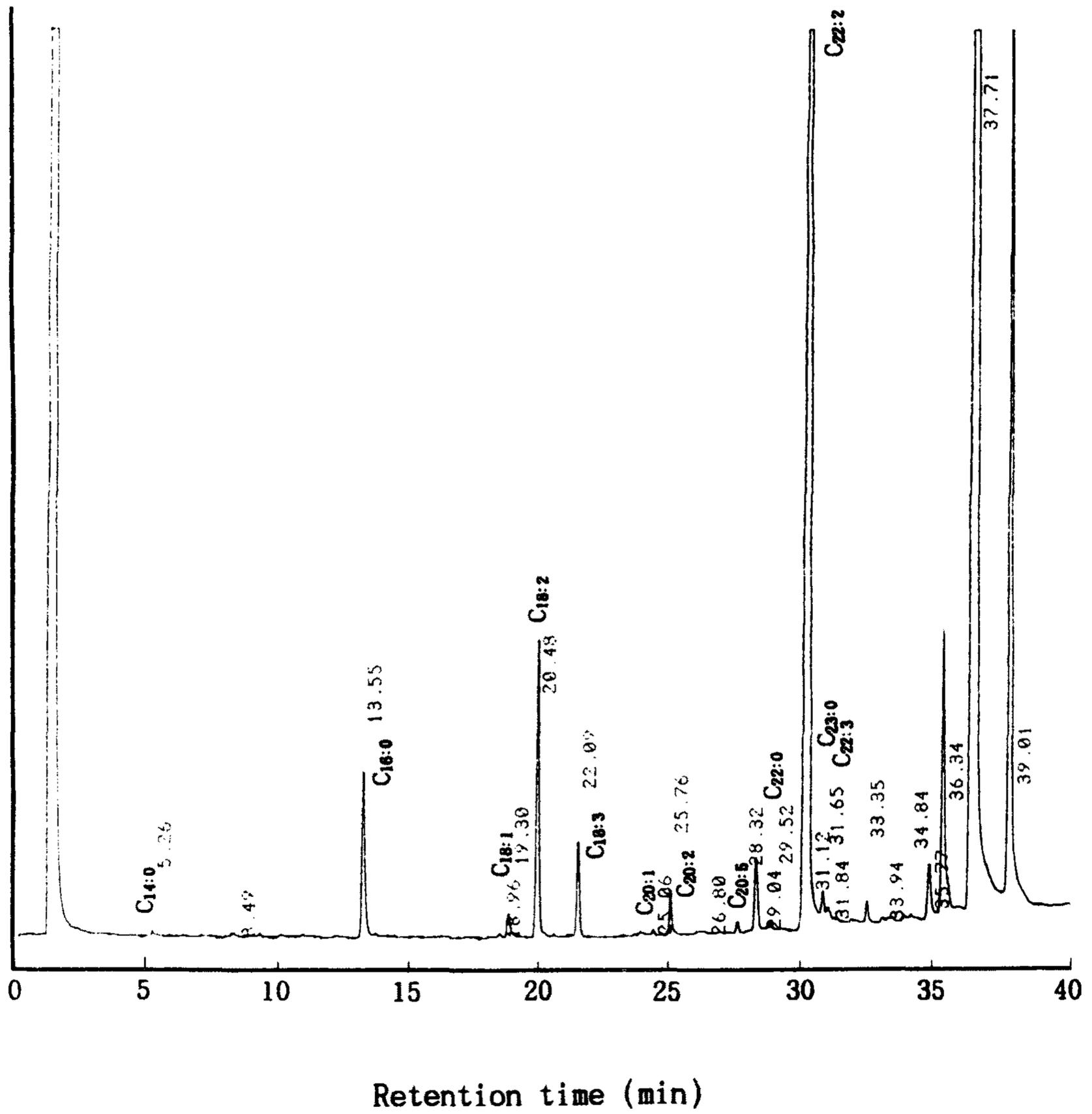


그림 3-19. 왕죽 죽순중의 지방산 GC 크로마토그램.

표 3-16. 원료 죽순의 대나무 품종별 지방산의 조성

(area %)

Fatty acid methyl ester	맹종죽순	분죽순	왕죽순
Pelagonic(C <sub>9:0</sub> )	-	-	-
Capric(C <sub>10:0</sub> )	-	-	-
Undecanoic(C <sub>11:0</sub> )	-	-	-
Lauric(C <sub>12:0</sub> )	-	-	-
Tridecanoic(C <sub>13:0</sub> )	-	-	-
Myristic acid(C <sub>14:0</sub> )	-	0.026	0.057
Pentadecanoic(C <sub>15:0</sub> )	-	0.073	0.086
Palmitic(C <sub>16:0</sub> )	1.679	1.716	2.126
Palmitoleic(C <sub>16:1</sub> )	-	-	-
Heptadecanoic(C <sub>17:0</sub> )	-	-	-
Stearic(C <sub>18:0</sub> )	-	0.030	-
Oleic(C <sub>18:1</sub> )	0.337	0.256	0.335
Linoleic(C <sub>18:2</sub> )	1.959	2.559	3.436
Nonadecanoic(C <sub>19:0</sub> )	-	-	-
Linolenic(C <sub>18:3</sub> )	-	-	1.006
Arachidic(C <sub>20:0</sub> )	-	-	-
Gondonic(C <sub>20:1</sub> )	0.143	-	0.040
cis-11,14-eicosadienoic(C <sub>20:2</sub> )	0.153	0.247	0.412
Arachidic(C <sub>20:4</sub> )	0.632	0.256	-
cis-8,11,14-eicosatrienoic(C <sub>20:3</sub> )	0.388	0.352	-
cis-5,8,11,14,17-eicosapentaenoic(C <sub>20:5</sub> )	0.068	0.077	0.148
Behenic(C <sub>22:0</sub> )	0.183	0.140	0.181
Erucic (C <sub>22:1</sub> )	0.193	0.153	-
cis-13,16,-docosadienoic(C <sub>22:2</sub> )	38.265	34.472	28.728
Tricosanoic(C <sub>23:0</sub> )	0.982	0.545	0.541
cis-13,16,19-docosatrienoic(C <sub>22:3</sub> )	0.063	0.193	0.271
Nervonic(C <sub>24:1</sub> )	0.054	-	0.226
unknown	7.180	5.802	4.151
unknown	28.131	33.352	42.194
unknown	13.419	14.022	12.051
<b>Total</b>	<b>93.915</b>	<b>94.271</b>	<b>95.711</b>

표 3-17. 왕죽죽여의 무기질 함량

( mg/100g )

무기성분	함 량
K	171.17
P	38.77
Fe	29.89
Ca	25.43
Mg	14.49
Na	12.55
Mn	1.15
Cu	0.18

표 3-18. 죽순의 대나무 품종별 무기물 함량

(단위 : mg% )

무기성분 \ 품종별	맹종죽 죽순	분죽 죽순	왕죽 죽순
아 연 (Zn)	1.568	1.110	0.884
망 간 (Mn)	1.682	0.327	0.286
철 (Fe)	1.544	1.984	2.494
마그네슘(Mg)	8.626	11.726	12.956
구 리 (Cu)	0.081	0.147	0.117
칼슘 (Ca)	13.685	6.971	9.922
나트륨(Na)	2.672	2.677	0.997
칼륨 (K)	403.420	359.539	363.402
인 (P)	51.760	56.570	59.360

### 제 3 절 결 론

#### 1. 대나무의 화학성분 함량

대나무 부위별 수분함량은 죽여가 22.45%, 죽엽이 46.59%, 죽피가 84.02%, 죽순이 90.50%였고, 조단백질 함량은 죽엽과 죽피의 경우 가장 낮았으며 조지방은 분죽의 죽피가 가장 높았다. 탄수화물의 경우는 죽엽중의 함량이 다른 부위에 비하여 높았으며 일반적으로 맹종죽의 각 부위에 많이 함유된 것으로 나타났다. 회분의 함량은 죽엽이 가장 높고 죽순의 함량이 가장 낮았으며 분죽의 회분함량이 다른 품종에 비하여 높았다. 총 비타민 C는 죽엽에 가장 많았고 다른 부위에서는 비슷한 함량을 보였다.

#### 2. 부위별 유리아미노산 조성

왕죽죽여의 유리아미노산은 총 17종이 검출되었는데 proline(프로린)이 가장 높았고 arginin(아르기닌), aspartic acid(아스파르트산), serine(세린), leucine(로이신)의 순으로 함유되었고 왕죽 죽순의 주요 아미노산은 serine(세린), arginine(아르기닌), tyrosine(타이로신), alanine(알라닌)인 것으로 나타나 대나무의 품종 및 부위에 따라 유리아미노산의 조성이 약간씩 차이를 알 수 있었다.

#### 3. 부위별 유리당 조성

유리당 조성은 포도당, 과당이 많고 그 다음으로 죽여에는 rhamnose(람노스), xylulose(사이루로스)가, 죽순에는 품종에 따라 turanose(튜라노스), melibiose(멜리바이오스), maltose(말토스)가 많이 함유된 것으로 분석되었다.

#### 4. 대나무의 지방산 조성

지방산 조성은 불포화지방산이 50% 이상 함유된 것으로 나타났고 죽여의 주요 지방산으로는 tricosanoic acid(23:0), cis-13, 16-docosadienoic(22:2)로 분석되었다. 죽순의 주요 지방산은 필수지방산인 linoleic acid(리놀레산)가 가장 많이 함유되었고 그 다음으로 palmitic acid(팔미트산), linolenic acid(리놀렌산)와 같은 지방산이 많이 함유되었다.

#### 5. 부위별 무기성분 함량

무기성분은 죽여의 경우 칼륨 함량이 가장 높고 그 다음으로 인, 철, 칼슘, 마그네슘이 많이 함유된 것으로 나타났고 죽순중에도 칼륨 함량이 가장 높고 그 다음으로 인, 칼슘, 마그네슘 순이었고 철분은 다른 채소류에 비해 높은 함량을 보여 쌀을 주식으로 하는 우리의 식생활에 아주 좋은 식품으로 평가되었다.

# 내용누락

## 제 1 절 재료 및 방법

### 1. 연구재료

본 연구의 시료는 품종별 생산 시기에 따라 1995년 4월부터 6월 사이에 수확시기별로 맹종죽 죽순, 분죽 죽순, 및 왕죽 죽순을 담양읍내에서 각각 채취하여 실험에 사용하였다.

### 2. 연구방법

#### 가. 원료죽순 및 염장죽순의 일반성분 분석

염장 죽순을 제조하기 위한 원료 죽순 및 염장 죽순의 일반 성분의 함량은 AOAC방법에 준하여 앞서와 동일한 방법으로 측정하였다.

#### 나. 총 비타민 C 함량의 측정

대나무의 품종별로 채취시기에 따라 채취한 원료죽순과 염장 죽순의 총 비타민 C 함량도 2,4-dinitrophenyl hydragine 비색법에 준하여 앞서와 동일하게 측정하였다.

#### 다. 염도의 측정

원료 죽순과 염장 죽순의 염농도는 Mohr법에 따라 측정 하였다. 즉 마쇄한 시료 2g을 전기로에서 회화시켜 방냉한후 물을 가하여 회분을 녹이고 250ml로 정용하고 10ml를 취하여 삼각 플라스크에 담고  $K_2CrO_4$  지시약 1ml를 가한 다음 0.1N  $AgNO_3$ 로 서서히 적정하였다.

$$\text{식염}(\%) = 0.00585 \times T \times f \times D \times (100/s)$$

0.00585 : 0.1N- $AgNO_3$  1ml에 상당한 NaCl의 양(g)

T : 0.1N- $AgNO_3$  적정치(ml)

f : 0.1N- $AgNO_3$ 의 factor

D : 공시액의 채취배수

S : 채취한 sample 중량(g)

## 라. 원료 죽순과 염장 죽순의 유리 아미노산의 분석

### (1) 유리 아미노산 시료용액의 조제

원료 죽순과 염장 죽순 시료 20g에 ethanol을 가하여 homogenizer로 마쇄한 후 박등의 방법에 따라 제조하였다.

### (2) 표준시액 및 시료용액의 유도체화

6 × 50 mm tube에 표준용액 및 시료용액을 각각 10  $\mu$ l 씩 취하고 methanol 200  $\mu$ l, HPLC grade water 200  $\mu$ l, triethylamine 100  $\mu$ l의 혼합용액 10 ml씩을 첨가한 후 잘 혼합하여 workstation에서 재건조(50 mmHg)한 후 시료 tube에 HPLC grade water 50  $\mu$ l, PITC(phenyl iso-thiocyanate) 50  $\mu$ l, triethylamine 50  $\mu$ l 및 methanol 350  $\mu$ l를 각각 혼합하여 만든 유도체시약을 10  $\mu$ l 첨가하여 잘 혼합한 다음 상온에서 20분간 정치한 후 진공건조시켰으며 시료 회석용액 100  $\mu$ l를 첨가하여 잘 혼합한 다음 HPLC로 분석하였다.

### (3) 유리 아미노산의 정량

유리 아미노산의 정량은 앞서와 같이 내부표준법으로 정량하였다.

## 마. 지방산 조성의 분석

### (1) 지질의 추출

염장 죽순과 원료 죽순 시료의 지질 추출물은 Bligh와 Dyer법에 따라 추출하였다.

### (2) 지방산 조성의 분석

상기의 시료지방 100 mg을 평저 플라스크에 취하여 0.5 N NaOH 4 ml를 가하고 95°C의 water bath에서 20분간 검화시켰다. 그 다음

14%  $\text{BF}_3/\text{CH}_3\text{OH}$  5 ml를 천천히 가하여 유도체화 한 후 n-heptane 5 ml를 넣어 추출하고 n-heptane층을 무수  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 로 탈수한 다음 여과하여 GC로 분석하였다.

#### 바. 유리당 조성의 분석

원료 죽순과 염장 죽순 시료 20g을 정평하여 균질기로 마쇄하여 최등 및 노 등의 방법으로 유리당을 추출한 다음 막 여과기로 여과한 후 HPLC의 주입용 시료로 하여 정량하였다. 유리당 함량의 계산은 적분 기록계를 사용하여 면적 백분율에 의한 내부 표준법으로 하였다.

#### 사. 무기성분의 분석

원료 죽순과 염장 죽순 시료를 왕수 처리법으로 분해하여 증류수로 정용하고 여과한 다음 검액으로 사용하였다. 각 무기성분의 정량은 원자흡광도계(Varian Model SpectrAA-300A)를 사용하였으며 인의 정량은 molybdenum blue흡광도법으로 비색정량하였다.

### 제 2 절 연구결과 및 고찰

#### 1. 원료 죽순 및 염장 죽순의 성분 분석

##### 가. 원료 죽순의 일반성분

대나무 품종별 죽순의 일반 성분을 분석한 결과는 표 4-1과 같은데 일반 성분의 함량은 죽순의 품종에 따라 큰 차이는 없었으며 조섬유 함량이 맹종 죽순의 경우 다른 죽순에 비해 비교적 많은 것으로 분석되었는데 이는 완전히 성장한 대나무의 크기와 채취했을 때의 죽순크기에 따른 조직감의 특성과 관계가 있는 것으로 사료된다.

##### 나. 염장 죽순의 일반성분

죽순을 4개월 동안 소금에 절여 만든 완제품 염장 죽순의 일반 성분

을 분석한 결과는 표 4-2와 같은데 따뜻한 물에서 24시간 동안 우려낸 이후에도 염분이 1.5% 정도 함유된 것으로 나타났다.

표 4-1. 대나무 품종별 죽순의 일반성분

(단위 : %)

품종별 성분	맹종죽 죽순	분죽 죽순	왕죽 죽순
수 분	88.53	91.50	90.50
조단백질	2.20	2.41	2.54
조 지방	1.14	1.10	1.01
조 섬유	1.77	1.15	1.23
회 분	0.95	1.06	1.10
염 도	0.20	0.20	0.20

표 4-2. 대나무 품종별 염장죽순의 일반 성분

(단위 : %)

품종별 성분	맹종죽 죽순	분죽 죽순	왕죽 죽순
수 분	87.62	87.72	89.92
조단백질	2.21	2.35	2.14
조 지방	0.27	0.32	0.48
조 섬유	1.81	1.27	1.36
회 분	3.56	3.90	3.72
염 도	1.60	1.50	1.20

#### 다. 죽순의 총 비타민 C 함량

대나무 품종별 비타민 C의 함량을 비교한 결과 표 4-3에서와 같이 왕죽 죽순에 가장 많이 함유되어 있었고 특히 맹종 죽순에 비하면 거의

3배정도 함유된 것으로 분석되었으며 맹종죽죽순에 가장 적게 함유된 것으로 나타났다.

표 4-3. 대나무 품종별 죽순의 비타민 C 함량  
(단위 : mg/100g)

품종 별 성분	맹종죽 죽 순	분죽 죽순	왕죽 죽순
비타민 C	4.45	9.41	13.12

라. 죽순의 유리당 함량

죽순의 유리당 함량은 표 4-4와과 같이 죽순중의 당질함량이 1.5% 이하에 불과하였는데 왕죽 죽순의 경우 환원당 함량이 1335.5 mg% 함유되어 가장 많이 함유된 것으로 나타났고 분죽 죽순에 가장 적게 함유되어 있었다(868.3 mg%).

표 4-4. 대나무 품종별 죽순의 유리당 함량

(단위 : mg%)

품종별 성분	맹종죽 죽순	분죽 죽순	왕죽죽 죽순
유리당	1228.4	868.3	1335.5

마. 죽순의 당조성

당의 조성은 그림 4-1의 당 표준품과 그림 4-2~4-4의 죽순시료중의 당 크로마토그램으로부터 외부표준법에 의해 산출한 결과 표 4-5와

같다. 죽순중에 함유된 당의 조성은 대나무 품종에 따라 차이를 보였는데 맹종죽순에는 과당이 가장 많이 함유되어 포도당보다 많이 함유되어 있었고 다른 죽순에는 함유되지 않은 자당과 rhamnose가 소량 함유되어 있었다.

분죽죽순에는 포도당과 과당이 거의 동일한 양이 함유되어 있었으나 맹종죽순과 왕죽죽순에 비하면 절반이하의 함량에 불과하였다. 특히 분죽죽순 중에는 다른 죽순에는 함유되지 않은 melibiose가 상당량 함유된 것으로 밝혀졌다.

왕죽죽순에는 포도당이 과당함량의 2배이상으로 함유되어 있었고 다른죽순에서는 검출되지 않은 맥아당이 상당량 함유된 것으로 분석되었다.

표 4-5. 죽순의 당 조성

(단위 : %)

품종별 당 명	맹종죽 죽순	분죽 죽순	왕죽 죽순
Rhamnose	5.2	-	-
Xylose	18.6	17.6	33.3
Fructose	562.6	224.1	357.2
Glucose	502.8	262.3	839.8
Sucrose	73.5	-	-
Turanose	65.7	107.4	9.4
Maltose	-	-	95.8
Melibiose	-	256.9	-

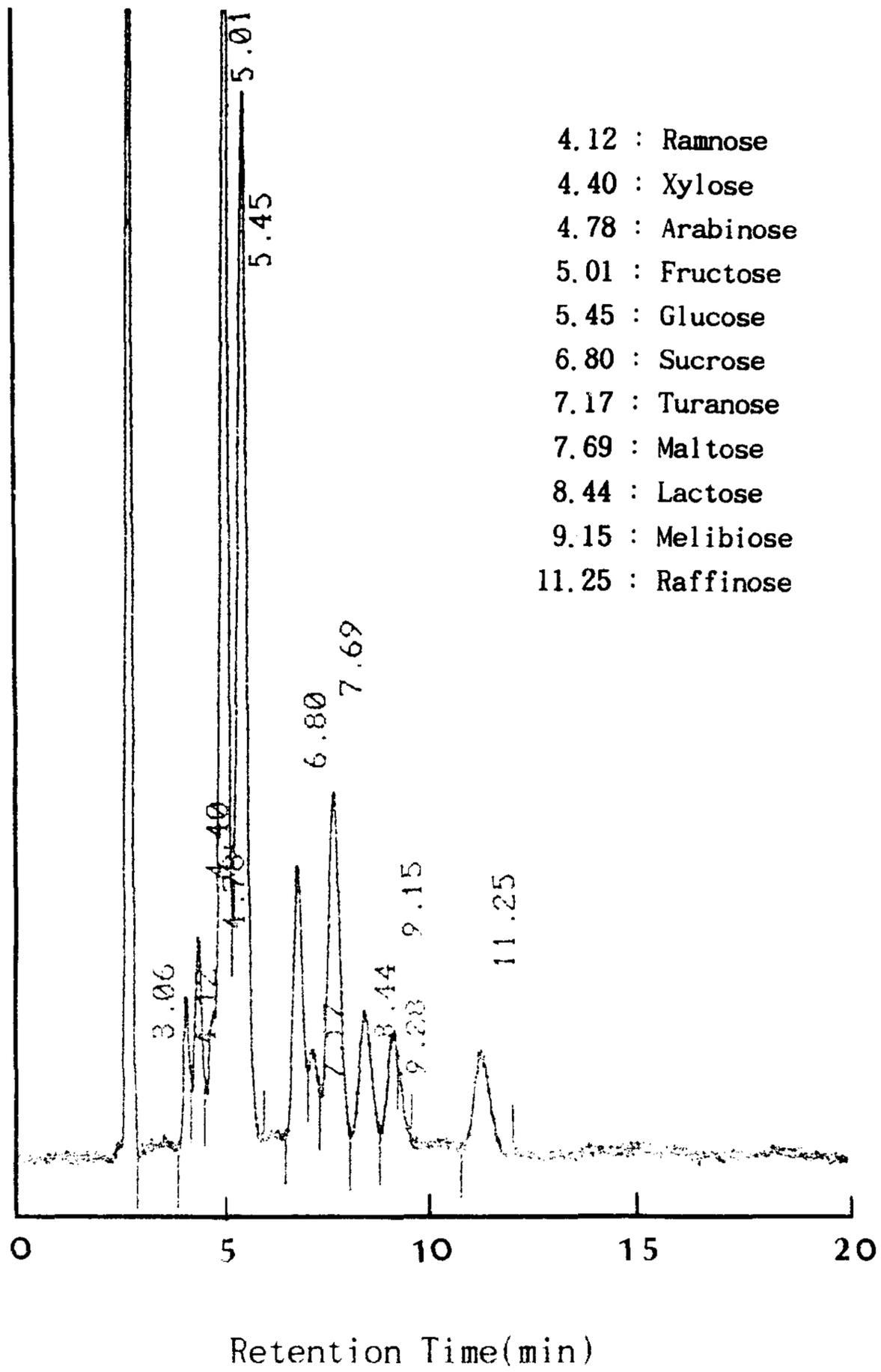


그림 4-1. 유리당 표준품의 HPLC 크로마토그램

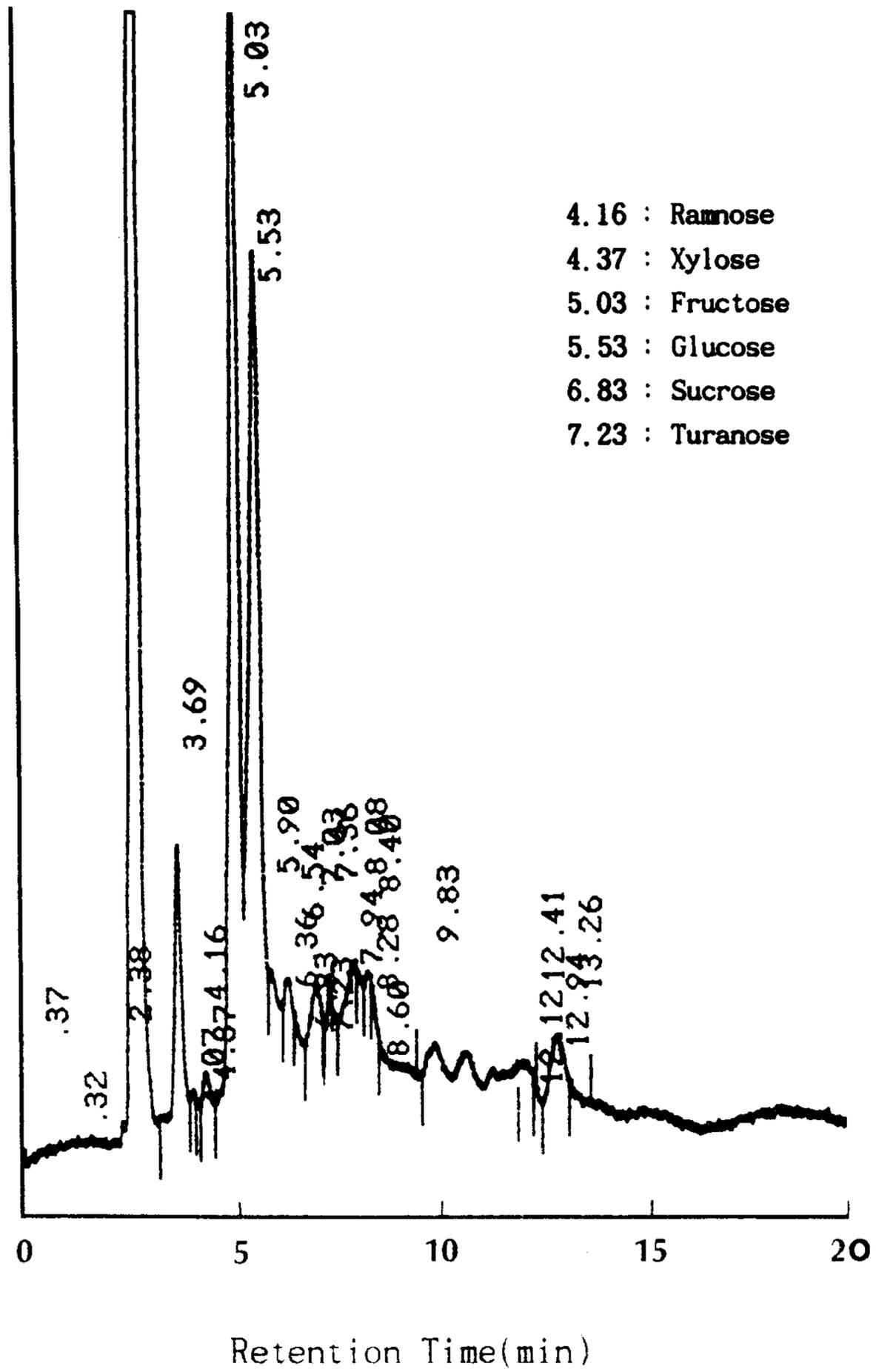


그림 4-2. 맹종죽순 유리당의 HPLC 크로마토그램

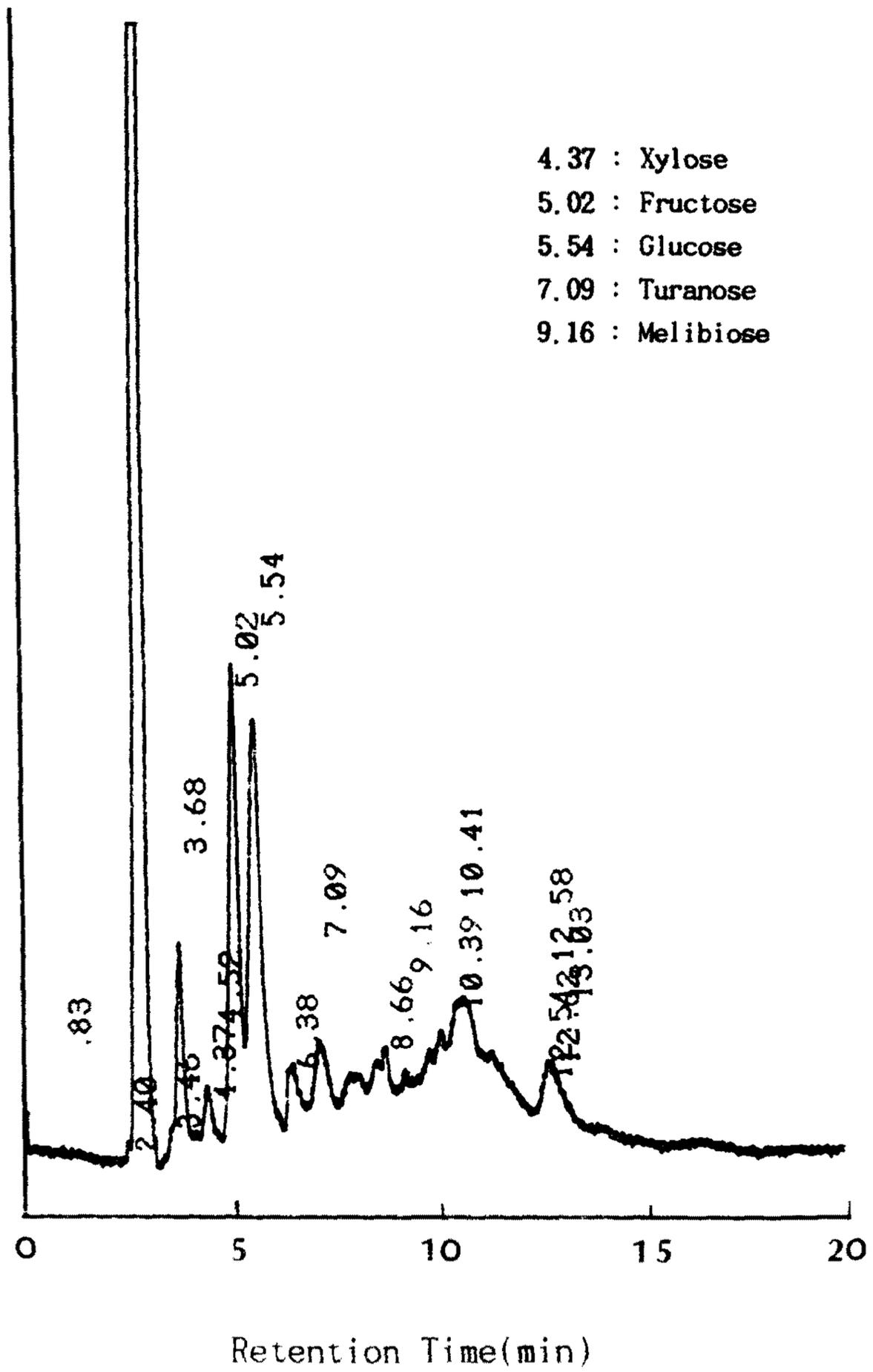


그림 4-3. 분족죽순 유리당의 HPLC 크로마토그램

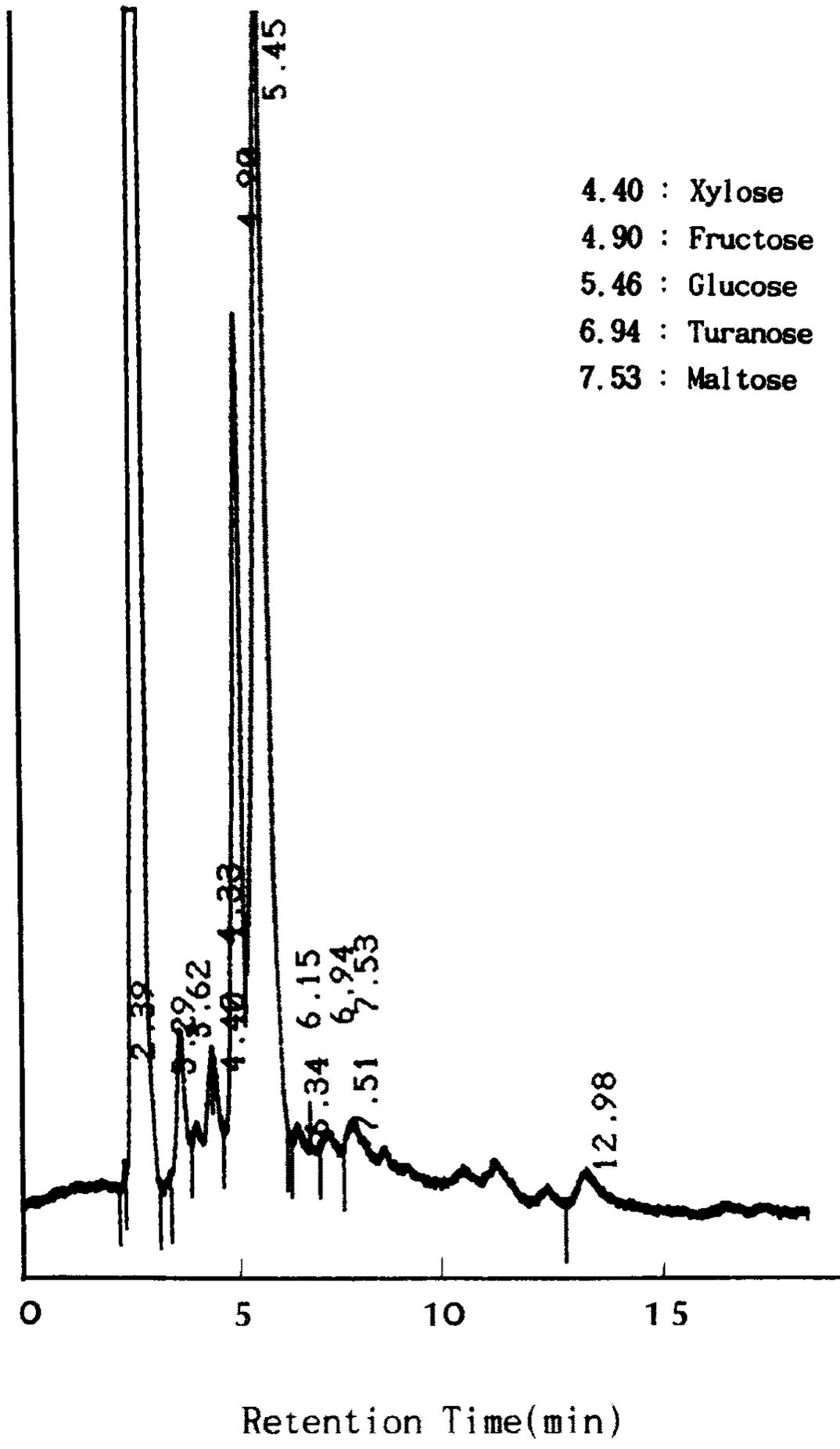


그림 4-4. 왕죽죽순 유리당의 HPLC 크로마토그램

#### 바. 죽순의 유리 아미노산 함량 및 조성

대나무 품종별 원료죽순과 염장죽순의 유리 아미노산 함량은 그림 4-5의 아미노산 표준품과 그림 4-6~4-8의 품종별 죽순중의 유리 아미노산 크로마토그램으로부터 외부 표준법에 의해 산출하여 표 4-6 및 4-7과 같다. 죽순중의 유리 아미노산 함량은 3가지 품종에서 모두 serine(세린), tyrosine(타이로신), arginine(아르기닌)등의 순으로 많이 함유되어 있는 것으로 나타났다.

분죽 죽순의 유리 아미노산 조성을 보면 serine(세린), tyrosine(타이로신), arginine(아르기닌), histidine(히스티딘), valine(발린)이 주요 아미노산으로 밝혀졌고 aspartic acid(아스파르트산), proline(프로린), isoleucine(이소로이신), phenylalanine(페닐알라닌)등은 극히 적은양만이 함유된 아미노산으로 분류되었다.

또 대나무 품종에 따라 주요 아미노산의 함량이 약간씩 다른 것을 알 수 있었는데 맹종죽 죽순의 경우 tyrosine(타이로신), serine(세린), arginine(아르기닌), histidine(히스티딘)등이 주요 아미노산이었고, 왕죽 죽순의 경우는 serine(세린), tyrosine(타이로신), arginine(아르기닌)등이 주요 아미노산이었다.

전체적인 유리 아미노산 함량은 분죽이 가장 높았고 왕죽 죽순, 맹종죽 죽순의 순으로 많아서 분죽 죽순의 맛이 일반적으로 좋은 점을 뒷바침하였다.

염장 죽순의 제조과정에서의 아미노산 변화율을 보면 Serine(세린)의 함량이 급격하게 감소되었고 다른 중요 아미노산인 arginine(아르기닌), histidine(히스티딘), valine(발린)등도 크게 감소한 반면에 tyrosine(타이로신)의 함량은 서서히 감소되어 가장 감소폭이 적은 아미노산으로 나타났다.

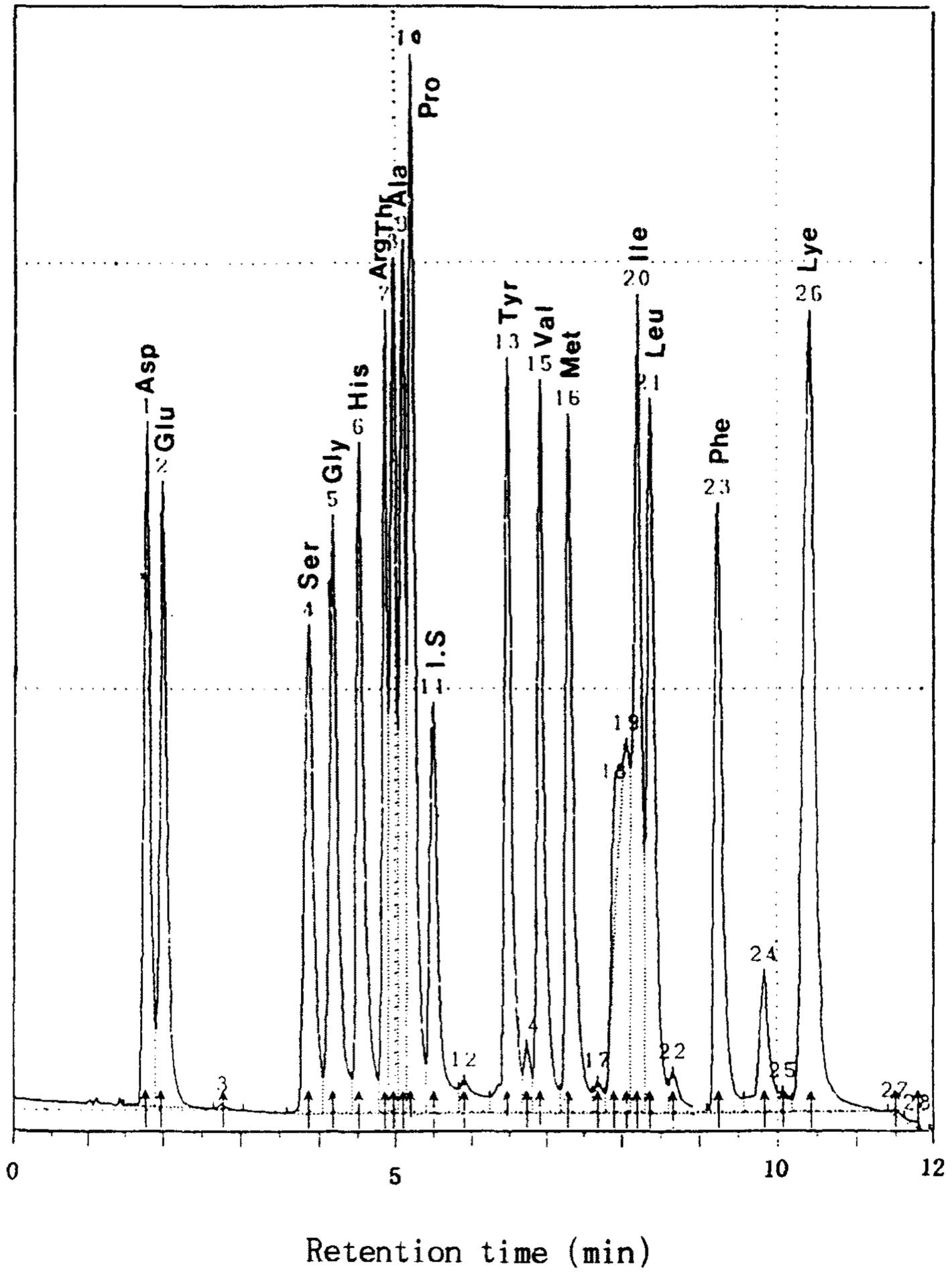


그림 4-5. 아미노산 표준품의 HPLC 크로마토그램

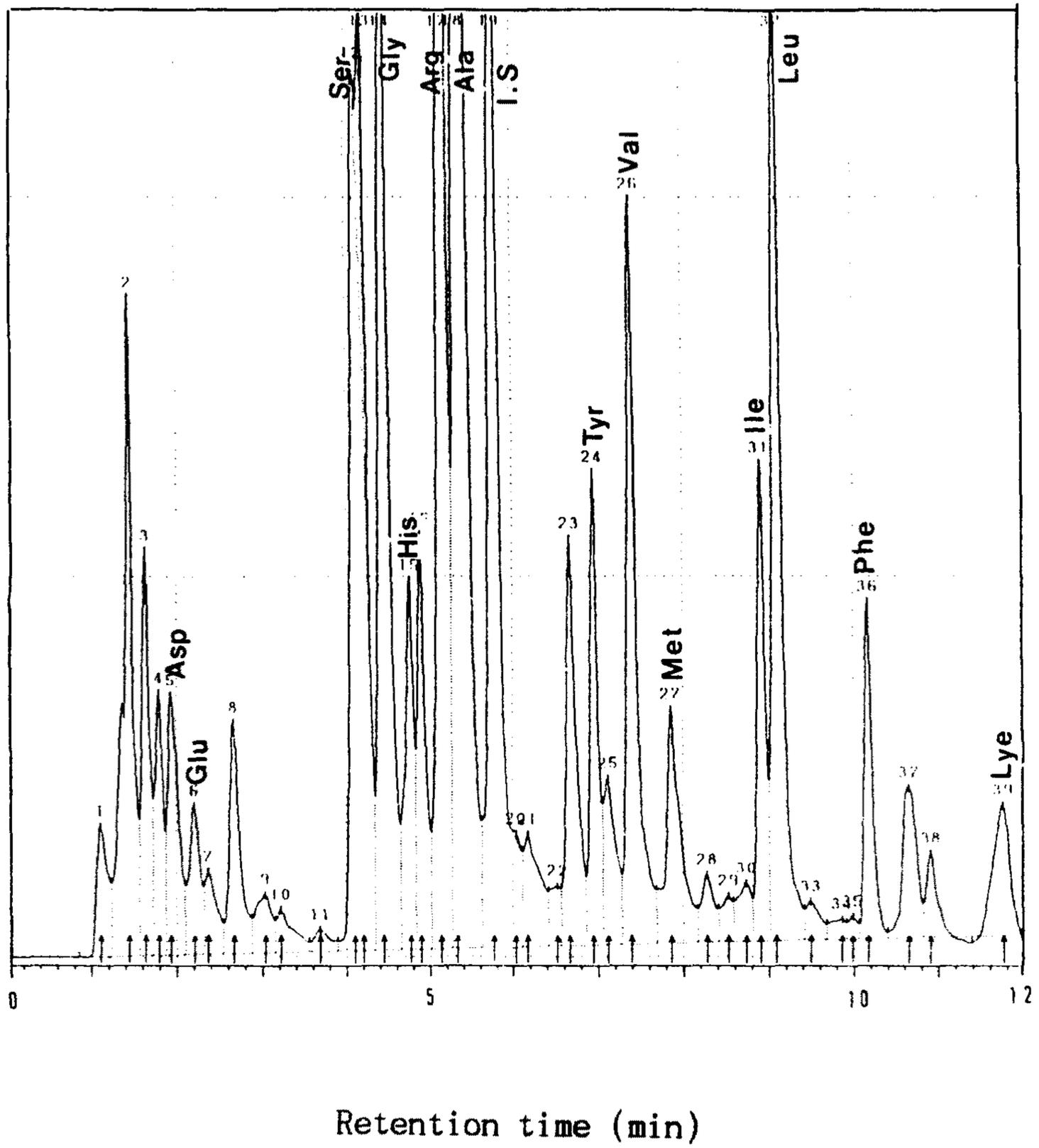


그림 4-6. 맹종죽죽순의 유리 아미노산 HPLC 크로마토그램

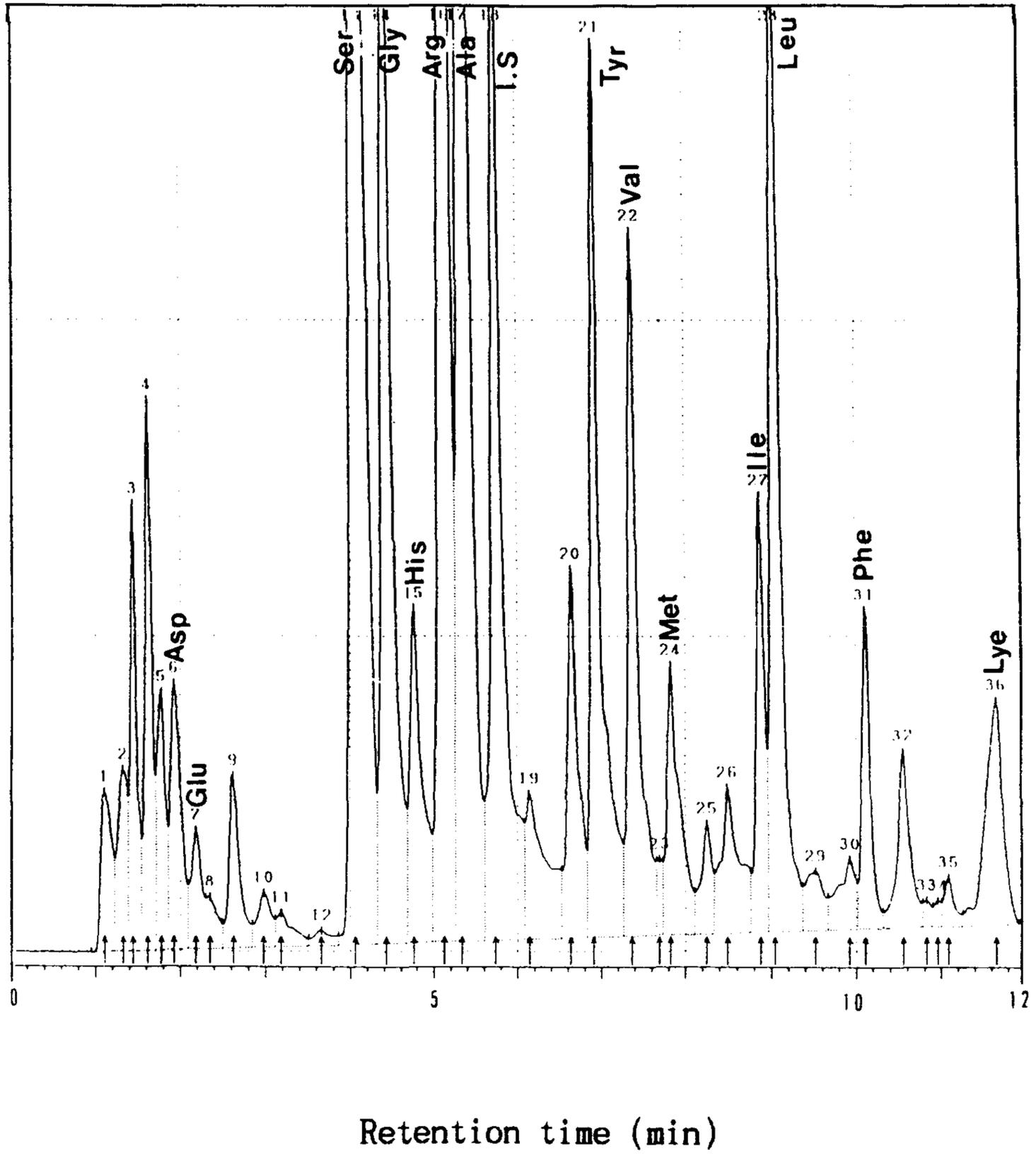


그림 4-7. 분족죽순의 유리 아미노산 HPLC 크로마토그램

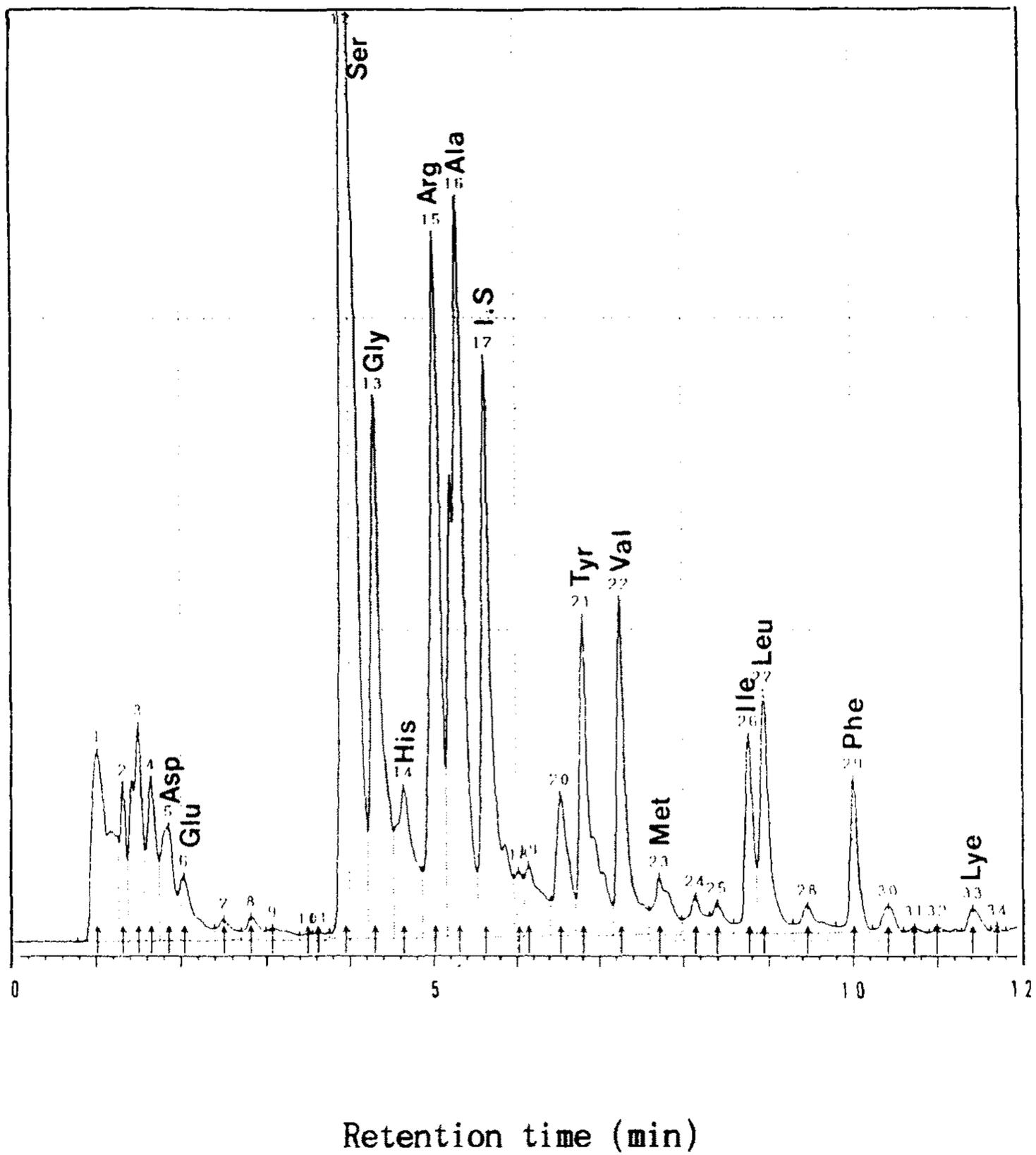


그림 4-8. 왕죽죽순의 유리 아미노산 HPLC 크로마토그램

표 4-6. 원료죽순의 대나무 품종별 유리 아미노산의 조성  
(단위 : mg/100g)

품종별 아미노산	맹종죽 죽순	분죽 죽순	왕죽 죽순
아스파르트산	20.19	12.32	5.90
글루탐산	12.42	7.73	4.47
세린	71.61	84.51	56.96
글리신	42.43	27.04	11.89
히스티딘	23.79	18.39	11.45
아르기닌	162.95	124.07	44.18
트레오닌	-	-	-
알라닌	92.47	92.47	25.38
프로린	-	-	-
타이로신	28.49	42.23	16.47
발린	37.91	22.16	9.86
메티오닌	21.82	12.96	3.72
이소로이신	18.38	18.38	4.67
로이신	50.84	50.64	7.19
페닐알라닌	21.49	12.26	6.06
라이신	7.45	8.23	0.50

#### 사. 지방산의 조성

죽순중의 지방산의 조성을 분석하기 위한 지방산 표준품과 죽순중의 지방산methyl-ester의 크로마토그램은 그림 4-9~4-12와 같고 원료 및 엽장죽순의 지방산 조성은 표 4-8 및 4-9와 같다. 죽순중의 지방산으로는 linoleic acid(리놀산)함량이 가장 높았고 palmitic acid(팔미트산), linolenic acid 순으로 많아 포화 지방산보다 불포화 지방산의 함량이 다소 높은 것으로 밝혀졌다. 그러나 죽순중의 지방함량이 극히 적기때문에 지방산의 함량은 아주 적다.

표 4-7. 염장죽순의 대나무 품종별 유리 아미노산의 조성  
(단위 : mg/100g)

품종별 아미노산	맹종죽 죽순	분죽 죽순	왕죽 죽순
아스파르트산	4.08	2.36	2.39
글루탐산	1.52	1.99	0.85
세린	0.68	5.29	8.04
글리신	0.73	1.76	1.44
히스티딘	0.53	0.94	0.83
아르기닌	0.89	2.30	1.57
트레오닌	0.26	0.68	0.49
알라닌	1.57	1.91	1.36
프로린	0.08	4.09	3.41
타이로신	47.30	47.79	11.18
발린	5.02	4.71	1.45
메티오닌	3.98	3.07	2.34
이소로이신	1.01	0.67	0.38
로이신	1.76	1.11	0.44
페닐알라닌	5.64	5.22	5.54
라이신	1.56	0.54	2.03

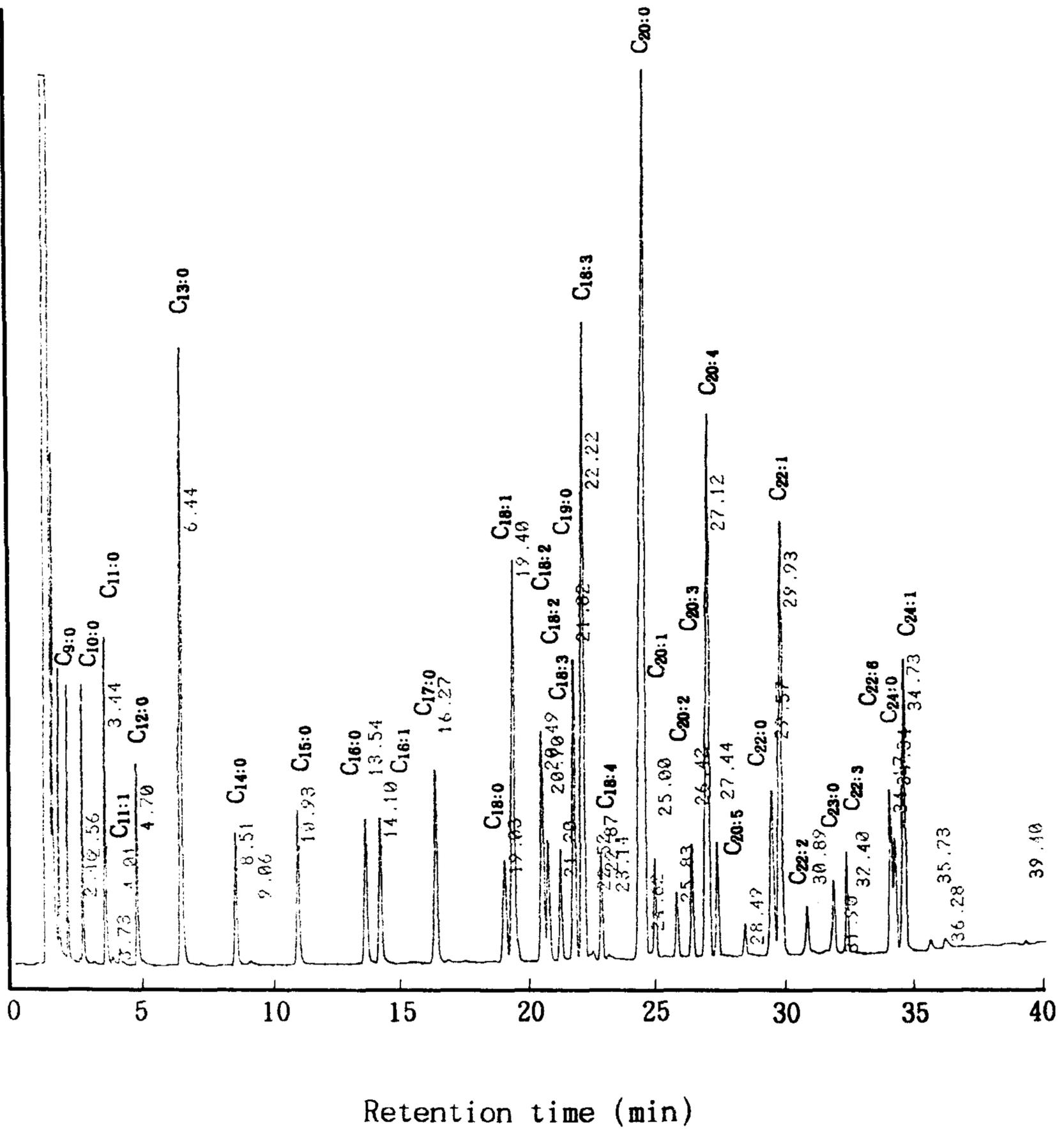


그림 4-9. 지방산 메틸에스테르 표준품의 가스크로마토그램

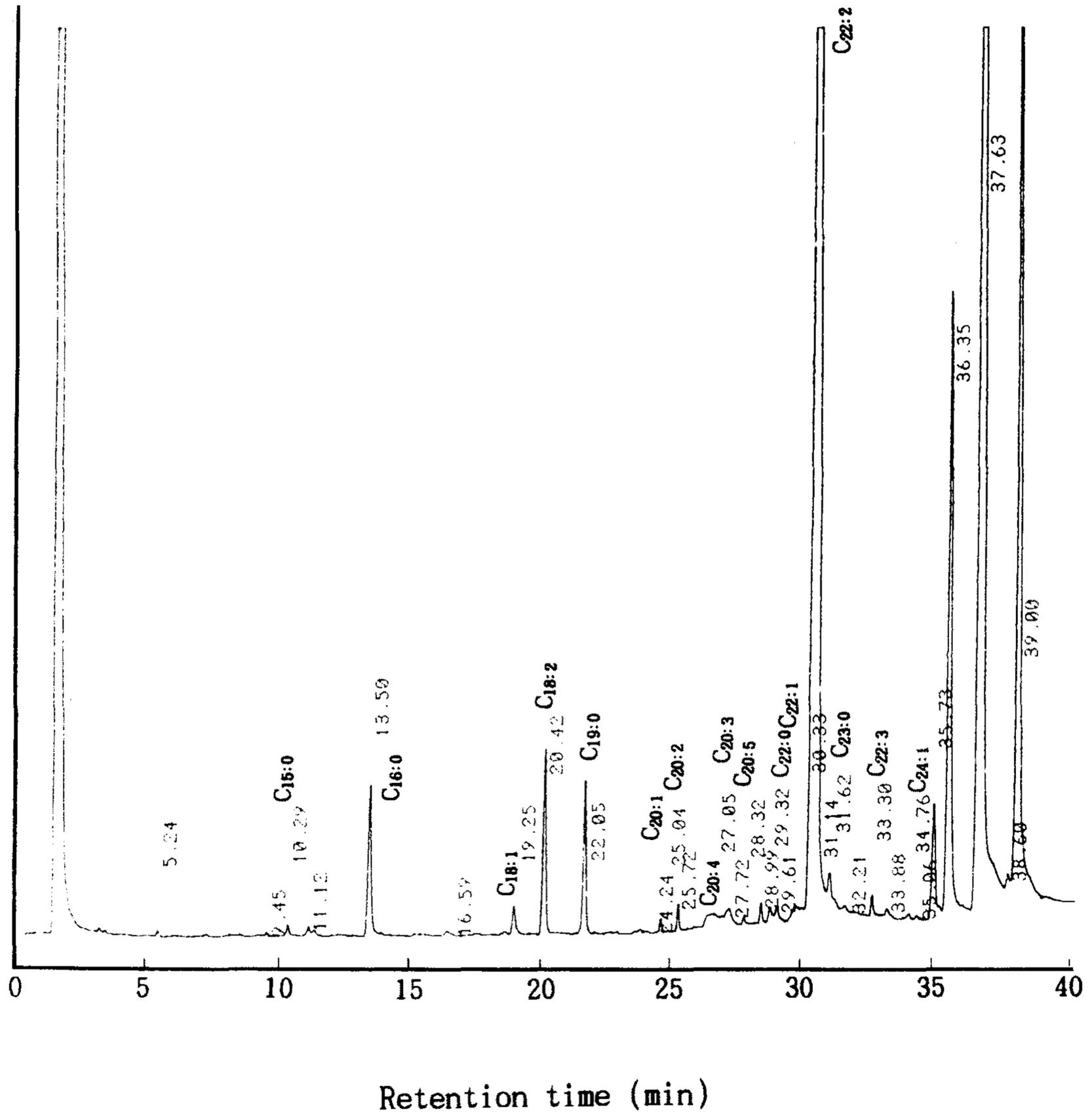


그림 4-10. 맹종죽 죽순의 지방산 메틸에스테르 가스크로마토그램

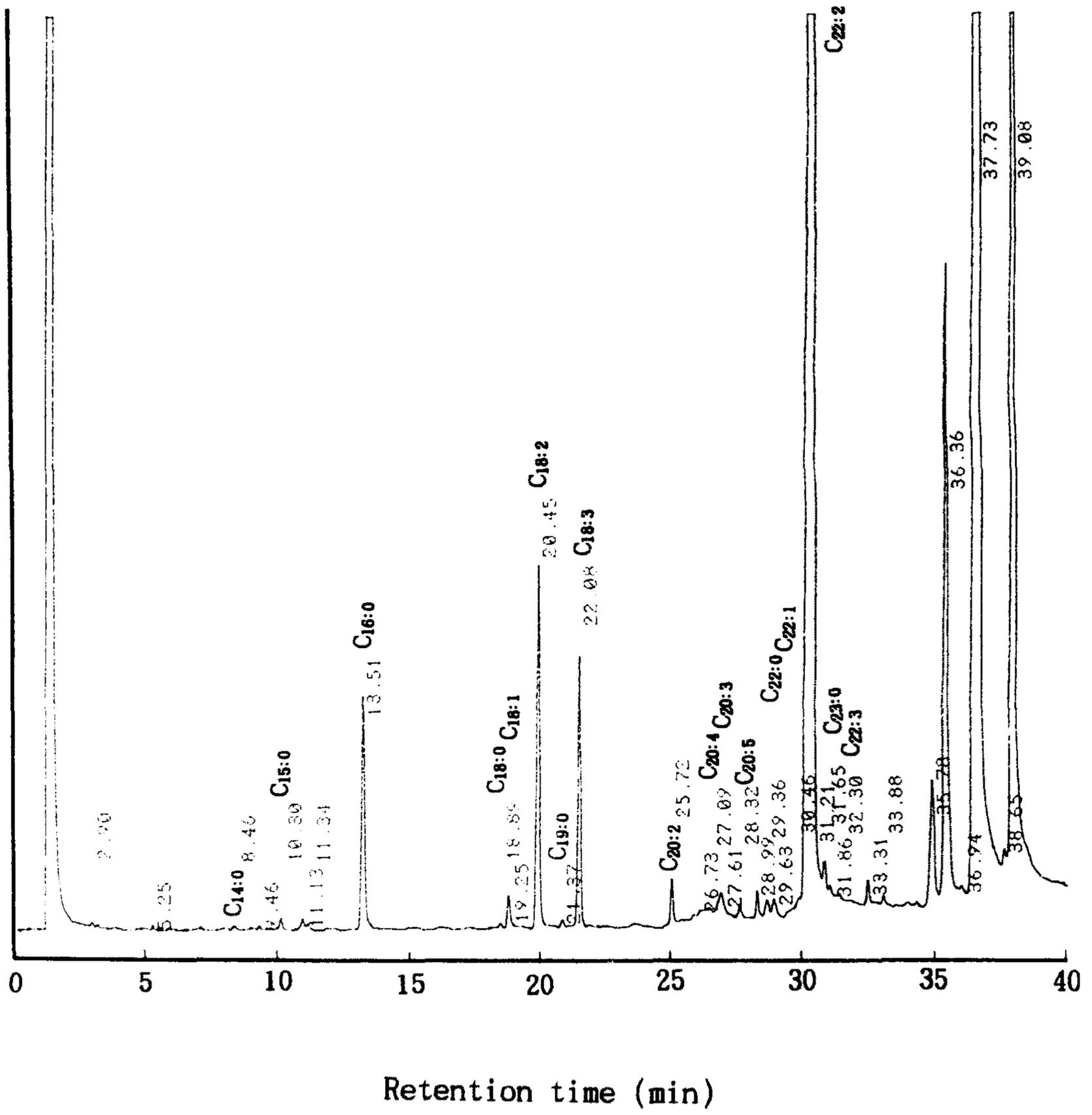


그림 4-11. 분죽 죽순의 지방산 메틸에스테르 가스크로마토그램

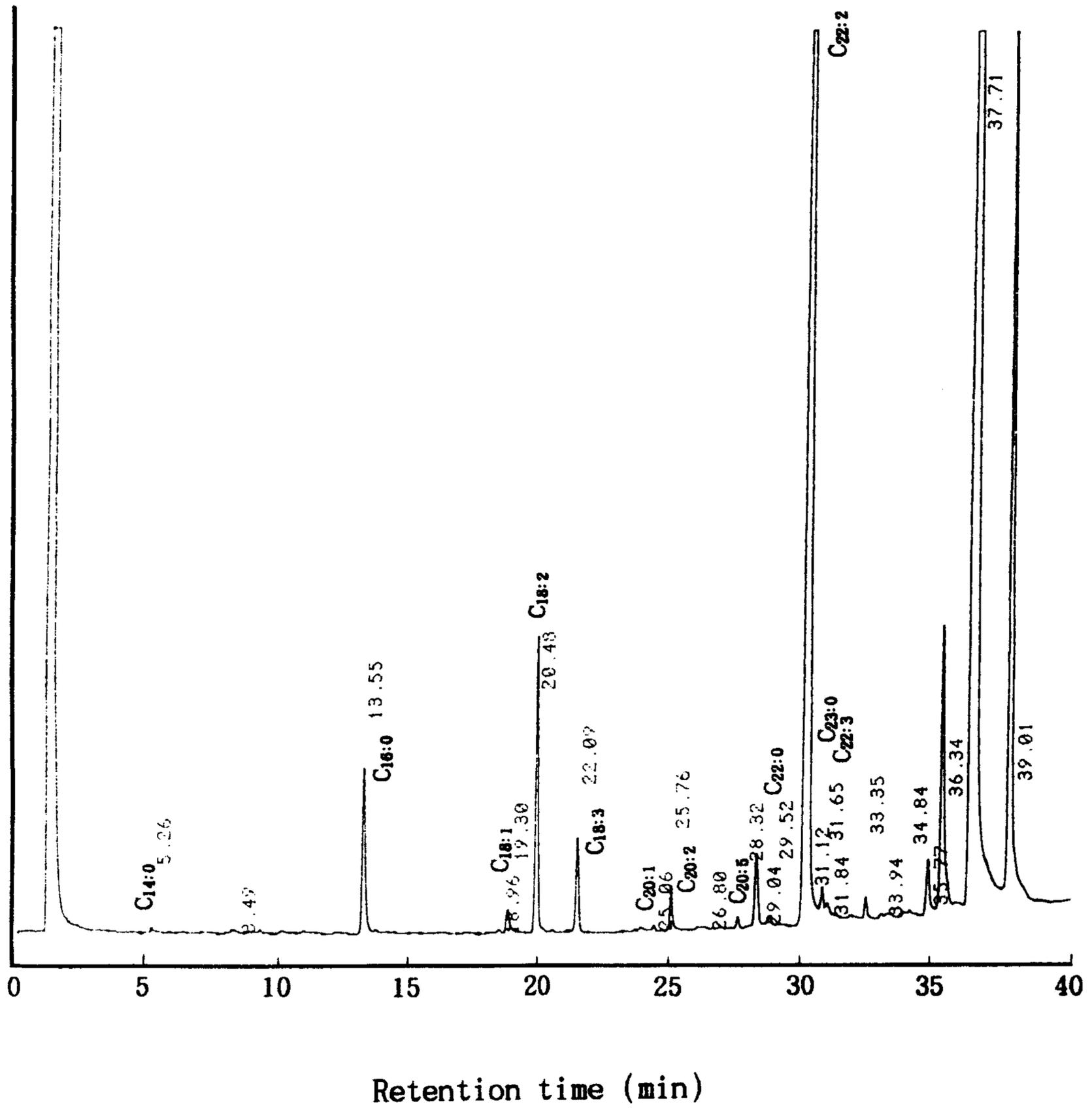


그림 4-12. 왕죽 죽순의 지방산 메틸에스테르 가스크로마토그램

표 4-8. 원료 죽순의 대나무 품종별 지방산의 조성

(area %)

지방산 메틸에스테르	맹종죽순	분죽순	왕죽순
Pelagonic(C <sub>9:0</sub> )	-	-	-
Capric(C <sub>10:0</sub> )	-	-	-
Undecanoic(C <sub>11:0</sub> )	-	-	-
Lauric(C <sub>12:0</sub> )	-	-	-
Tridecanoic(C <sub>13:0</sub> )	-	-	-
Myristic acid(C <sub>14:0</sub> )	-	0.026	0.057
Pentadecanoic(C <sub>15:0</sub> )	-	0.073	0.086
Palmitic(C <sub>16:0</sub> )	1.679	1.716	2.126
Palmitoleic(C <sub>16:1</sub> )	-	-	-
Heptadecanoic(C <sub>17:0</sub> )	-	-	-
Stearic(C <sub>18:0</sub> )	-	0.030	-
Oleic(C <sub>18:1</sub> )	0.337	0.256	0.335
Linoleic(C <sub>18:2</sub> )	1.959	2.559	3.436
Nonadecanoic(C <sub>19:0</sub> )	-	-	-
Linolenic(C <sub>18:3</sub> )	-	-	1.006
Arachidic(C <sub>20:0</sub> )	-	-	-
Gondonic(C <sub>20:1</sub> )	0.143	-	0.040
cis-11,14-eicosadienoic(C <sub>20:2</sub> )	0.153	0.247	0.412
Arachidoic(C <sub>20:4</sub> )	0.632	0.256	-
cis-8,11,14-eicosatrienoic(C <sub>20:3</sub> )	0.388	0.352	-
cis-5,11,14,17-eicosapentaenoic(C <sub>20:5</sub> )	0.068	0.077	0.148
Behenic(C <sub>22:0</sub> )	0.183	0.140	0.181
Erucic (C <sub>22:1</sub> )	0.193	0.153	-
cis-13,16,19-docosadienoic(C <sub>22:2</sub> )	38.265	34.472	28.728
Tricosanoic(C <sub>23:0</sub> )	0.982	0.545	0.541
cis-13,16,19-docosatrienoic(C <sub>22:3</sub> )	0.063	0.193	0.271
Nervonic(C <sub>24:1</sub> )	0.054	-	0.226
unknown	7.180	5.802	4.151
unknown	28.131	33.352	42.194
unknown	13.419	14.022	12.051
Total	93.915	94.271	95.711

표 4-9. 엽장 죽순의 대나무 품종별 지방산의 조성

(area %)

지방산 메틸에스테르	맹종죽순	분죽순	왕죽순
Pelagonic(C <sub>9:0</sub> )	0.164	0.063	0.295
Capric(C <sub>10:0</sub> )	-	-	0.104
Undecanoic(C <sub>11:0</sub> )	0.024	-	0.075
Lauric(C <sub>12:0</sub> )	0.069	-	0.096
Tridecanoic(C <sub>13:0</sub> )	0.066	-	0.149
Myristic acid(C <sub>14:0</sub> )	0.091	0.165	0.182
Pentadecanoic(C <sub>15:0</sub> )	-	-	-
Palmitic(C <sub>16:0</sub> )	18.800	23.121	18.989
Palmitoleic(C <sub>16:1</sub> )	0.143	0.339	1.440
Heptadecanoic(C <sub>17:0</sub> )	0.104	0.091	0.586
Stearic(C <sub>18:0</sub> )	0.611	0.753	0.888
Oleic(C <sub>18:1</sub> )	2.162	3.516	2.483
Linoleic(C <sub>18:2</sub> )	38.578	40.404	41.901
Nonadecanoic(C <sub>19:0</sub> )	0.983	-	1.510
Linolenic(C <sub>18:3</sub> )	15.582	26.359	12.115
Arachidic(C <sub>20:0</sub> )	0.136	-	0.430
Gondonic(C <sub>20:1</sub> )	-	-	-
cis-11,14-eicosadienoic(C <sub>20:2</sub> )	-	-	-
Arachidoic(C <sub>20:4</sub> )	-	-	-
cis-8,11,14-eicosatrienoic(C <sub>20:3</sub> )	-	-	-
cis-5,11,14,17-eicosapentaenoic(C <sub>20:5</sub> )	-	-	-
Behenic(C <sub>22:0</sub> )	1.121	0.849	1.181
Erucic (C <sub>22:1</sub> )	1.193	0.231	-
cis-13,16,19-docosadienoic(C <sub>22:2</sub> )	-	-	-
Tricosanoic(C <sub>23:0</sub> )	-	-	-
cis-13,16,19-docosatrienoic(C <sub>22:3</sub> )	-	-	-
Nervonic(C <sub>24:1</sub> )	-	-	-
<b>Total</b>	<b>79.827</b>	<b>95.891</b>	<b>82.424</b>

아. 죽순의 무기성분 조성

죽순중의 무기무성분은 표 4-10에 나타난 바와같이 다른 채소류와 비교할 때 칼륨이 대량 함유되어 있고 철분도 비교적 많이 함유되어 있어서 식품 영양학적인 측면에서 쌀을 주식으로 하는 한국사람들의 식생활에 중요한 야채로 평가된다.

죽순중의 원소별 함량을 비교해 보면 죽순의 종류에 따라 차이가 심한데 특히 망간과 칼슘함량이 크게 달랐고 아연, 구리 및 인의 함량은 큰 차이가 없었다.

철분, 마그네슘과 인의 함량은 왕죽죽순이 가장 높았고 맹종죽죽순중에는 가장 적게 함유되었다. 반면에 아연, 망간, 칼슘 및 칼륨은 맹종죽죽순에 가장 많이 함유되었고 구리와 나트륨은 분죽죽순에 가장 많이 함유되었다.

표 4-10. 죽순의 대나무 품종별 무기물 함량

(단위 : mg%)

무기성분 \ 품종별	맹종죽 죽순	분죽 죽순	왕죽 죽순
아 연 (Zn)	1.568	1.110	0.884
망 간 (Mn)	1.682	0.327	0.286
철 (Fe)	1.544	1.984	2.494
마그네슘 (Mg)	8.626	11.726	12.956
구 리 (Cu)	0.081	0.147	0.117
칼 슴 (Ca)	13.685	6.971	9.922
나트륨(Na)	2.672	2.677	0.997
칼 륨 (K)	403.420	359.539	363.402
인 (P)	51.760	56.570	59.360

## 제 5 장 죽순가공방법의 개선기술 개발

## 제 1 절 재료 및 방법

### 1. 연구재료

본 연구의 시료는 품종별 생산 시기에 따라 1995년 4월부터 6월 사이에 수확시기별로 맹종죽 죽순, 분죽 죽순, 및 왕죽 죽순을 담양읍내에서 각각 채취하여 실험에 사용하였다.

### 2. 연구방법

#### 가. 죽순의 건강효능

국민 생활 수준의 향상에 힘입어 건강 선호 경향이 뚜렷해진 소비자들의 욕구 충족을 감안하여 죽순에 함유된 영양 성분들의 특성과 관련된 건강효능에 대하여 문헌적인 고찰을 수행하였다.

#### 나. 염장죽순 제조과정에서의 문제점 및 개선방안

담양군일대에서의 죽순가공형태인 염장죽순의 제조공정을 자세히 살펴보고 각 제조과정에서의 문제점을 파악하며 이들 문제점을 해결하기 위한 개선방안을 제시함으로써 소비자의 욕구를 충족시키고 양질의 죽순가공제품의 생산이 가능하도록 하였다.

#### 다. 관능검사

죽순의 가장 적합한 가공형태를 결정하기 위하여 조직감, 색깔, 맛 등과 같이 죽순의 특성상 물리 화학적 실험에 의한 측정이 곤란한 항목에 대해서는 관능검사를 실시하여 관능검사 결과를 서로 비교함으로써 죽순가공기술의 올바른 개선방향을 결정하였다. 관능검사단은 전남대학교 학부 및 대학원 학생 12명의 검사요원으로 구성하였고 이들 검사원들을 재현성있는 평가를 반복할 수 있을 때까지 충분한 훈련을 거친 후에 관능검사를 실시하였는데 관능 검사는 염장죽순 완제품에 대한 맛, 색깔, 조직감, 종합적인 기호도를 아주 나쁘다(1점) - 아주 좋다(5점)의 5단계 평가법으로 평가하여 시험구간의 유의성차를 다중검정(Duncan's

multiple range test)하였다.

#### 라. 가공 죽순의 상품화 방안

가공죽순의 수요 확대를 위한 상품화 방안에 대해서는 엽장 죽순이 죽순의 가공 방법으로 가장 적절한 방법인가를 먼저 검토하였고 죽순 소비량의 확대를 도모하고 죽순을 건강 식품으로 인식시키기 위한 생산과 홍보 분야에 대한 상품화 방안을 검토하였다.

### 제 2 절 연구 결과 및 고찰

#### 1. 죽순의 건강효능

특정한 식품의 건강효능을 어떤 특정한 것으로 한정하는 것은 비합리적이다. 그 이유는 우리 체내의 생화학적 대사 자체가 복합적이고 상호 관련되어 있으며 식품자체의 성분도 여러가지 화합물이 공조하고 있기 때문이다. 따라서 죽순의 건강효능도 명확하게 무엇이라고 말하기 보다는 죽순이 함유하고 있는 화학성분상의 특성을 중심으로 그들성분들과 체내에서의 생리적 역할을 연관시켜 보면 다음과 같은 효능을 가질 것으로 사료된다.

죽순은 기본적인 5가지 식품군중에 채소군에 속하는 식품인데 90% 내외의 수분이 함유되어 있고 고형분으로는 단백질 함량이 가장 많고 그 다음으로는 섬유질이 많이 함유된 식품이다. 죽순중의 단백질을 구성하는 아미노산의 조성은 대나무 품종에 따라서 약간의 차이는 있지만 지금까지의 연구결과를 보면 tyrosine, arginine, serine, histidine 및 leucine 등이 많이 함유된 채소식품으로 평가된다. 특히 죽순중에 많이 함유된 아미노산인 tyrosine은 부신(adrenal)의 주성분이자 생리적 활성물질인 adrenalin의 전구물질이기 때문에 체내의 생화학적 대사의 촉진하는 효과를 기대할 수 있을 것이다.

죽순에 함유된 지방함량은 극히 적긴 하지만 지방을 구성하는 지방산의 조성에 있어서는 불포화 지방산인 linoleic acid와 linolenic acid가 많이

함유된 특성을 갖고 있다. 또한 죽순은 섬유질을 많이 함유한 저칼로리 식품의 하나인데 섬유성분은 영양학적 가치는 없으나 정장작용에 의한 결장암 예방효과외에도 당뇨병이나 심장병 등의 성인병 예방에도 대단히 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 있다.

죽순에는 무기물도 상당량 함유되어 있는데 특히 칼륨함량이 높아 칼륨이 결핍되기 쉬운 쌀을 주식으로 하는 우리의 식생활에는 대단히 좋은 식품이고 철분함량도 다른 채소에 비해 많은 식품이다.

죽순중의 비타민 함량은 티아민을 제외하고는 비교적 낮은 편이다. 반면에 죽순에는 cyanogen이란 유독물질이 함유되어 있어서 반드시 익힌 후에 먹어야 하는데 죽순을 물에 삶을 경우에 cyanogen이 제거되기 때문이다. 죽순은 물에 넣고 삶아도 다른 채소에 비하여 쉽게 연화되지 않는 특성이 있는데 이는 죽순중에는 high methoxyl pectin보다는 low methoxyl pectin이 많이 함유되어 있기 때문이다.

죽순은 채취한 직후에 가공하지 않고 방치할 경우 죽순중의 주 아미노산인 tyrosine 등이 햇볕이나 공기에 노출되어 산화반응이 일어나 homogentisic acid나 oxalic acid 등이 생성되어 죽순고유의 감칠 맛이 감소되고 바람직하지 못한 맛을 주게 된다.

## 2. 엽장죽순 제조 방법의 개선

### 가. 엽장죽순의 제조과정

현재 담양군에서 생산되고 있는 죽순의 제조과정은 그림 5-1과 같은데 죽순을 채취한 직후 물이 담긴 솥에 넣고 30-40분 동안 삶은 후에 꺼내어 식힌다. 자연 상태에서 식힌 죽순의 껍질을 벗기고 손상된 부분 및 밑부분을 칼로 절단한 다음 폴리프로필렌 수지로 만든 플라스틱 용기에 죽순을 차곡차곡 쌓으면서 소금을 충분히 뿌려 뚜껑을 덮은 상태로 숙성시킨다. 이때 소금의 양이 포화상태 이상의 많은 소금으로 염침하고 있는 것이 큰 문제점이다.

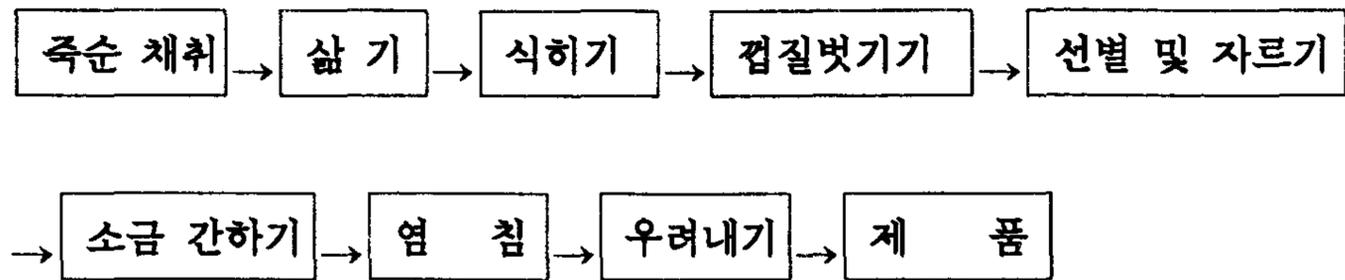


그림 5-1. 염장죽순의 제조과정

## 나. 염장 죽순 제조방법의 개선

### (1) 죽순가공공정의 개선

포화상태 이상의 소금에 침지하는 현행 죽순의 가공방법은 성인병 예방 등으로 염을 싫어하는 소비자의 경향에도 어긋나고 과거의 저장방법의 하나로 고염 침지과정을 사용한 것으로 지금은 중자한 죽순을 물에 침지하여 우려낸후 바로 포장하여 저온저장하는 것이 바람직하다.

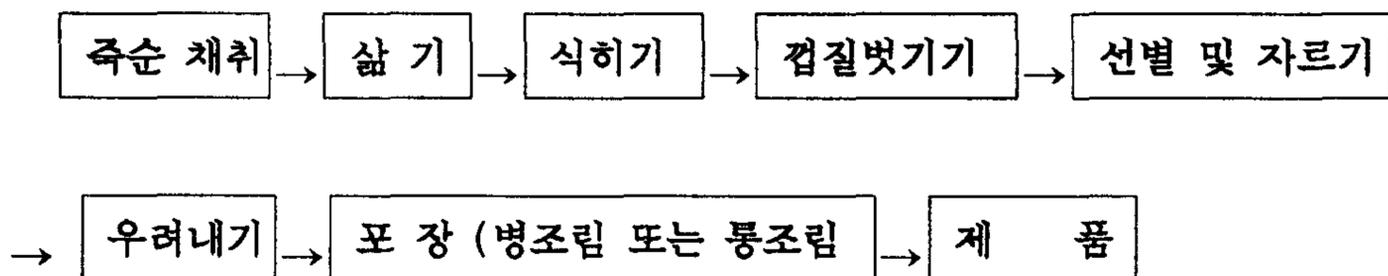


그림 5-2 죽순가공공정의 개선

### (2) 죽순 채취 시기

염장 죽순을 제조하기 위한 원료 죽순의 채취 시기가 일정하지 않아 원료 죽순의 크기, 형태, 색깔이 크게 달라 제품화된 염장 죽순의 상품적 가치를 낮게할 뿐 아니라 죽순의 생육 시기에 따른 조직감이 달라 죽순 제품의 품질이 균일하지 못한 것이 큰 문제점으로 부각되고 있다.

현재 담양군 일대에서는 대부분의 죽순이 30 cm 이상 자랐을 때 채취하고 있어서 죽순 채취 시기를 약간 앞당겨야 할 것으로 생각되었다. 더구나 죽순의 경도는 밑부분 > 중간부분 > 윗부분의 순으로 상당한 차이를 보이는데 표 5-1과 같은 죽순중의 다당류 함량이 크게 영향을 미치는 것으로 사료된다.

따라서 대나무 품종에 따라 가장 적합한 죽순 채취 시기를 조사한 결과 대나무 품종에 따른 죽순의 크기, 생육 장소, 기후 조건, 영양 상태 등에 따라 달랐으나 일반적으로 맹종죽은 25-35cm, 분죽과 왕죽은 20-30cm 정도로 자랐을 때인 3-5일 생육한 죽순을 채취하는 것이 가장 적합한 것으로 사료된다.

죽순이 지면에서 나타나기 시작하여 25일 정도가 경과되면 완전히 성장한 대나무의 크기로 변화되는 신속한 생육이 이루어지기 때문에 채취 시기에 따라 죽순의 조직감이 크게 달라지는 것이다.

표 5-1. 죽순의 부위별 다당류 함량

		(mg/100g)		
다 당 류	부 위	윗 부 분	중 간 부 분	아 랫 부 분
	Hemicellulose		1640.5±287.3	1676.8±304.8
Cellulose		771.9±62.0	893.5±137.5	1022.6±74.1
Pectin (Uronic acid)		206.4±19.4	132.5±12.4	117.8±8.4
Lignin		74.9±30.6	72.0±28.4	63.1±20.9
Moisture(%)		89.9	91.6	92.6

### (3) 삶 기

채취한 죽순은 우선 삶아야 하는데 그 이유는 첫째로 죽순의 조직감을 부드럽게 하고, 둘째로 죽순중에 함유된 tyrosine 등의 유리 아미노산이 광선이나 공기를 접촉하면 화학 반응이 일어나 oxalic acid 등의 불쾌한 맛을내는 물질로 변화되기 때문에 품질이 저하되는 이

같은 반응을 방지하며, 세째로 죽순의 호흡작용이 계속되면 영양 성분이 소실되기 때문에 호흡을 정지시키며, 네째로 죽순에 함유된 유독물질인 시아노겐 화합물을 제거하는등 여러가지 목적이 있다.

죽순을 삶았을때 죽순의 부드러운 정도는 그림 5-3과 같이 죽순중에 함유된 다당류중 펙틴물질 특히 uronic acid의 함량에 비례한다. 죽순에 함유된 cyanogenic glycosidase는 쓴맛을 주는데 죽순을 삶게 되면 이들 성분이 제거되는 것이다. 죽순 삶기는 죽순의 크기와 양에 따라 차이는 있으나 끓기 시작하는 시점에서 10-15분 삶아주는 것이 적당하다. 죽순을 삶는 과정에서 물이 끓기 시작하면 툭툭 튀는 소리가 나게 되는데 이는 죽순의 마디 마디 사이의 공간이 팽창하여 마디가 터지는 소리인데 과숙한 죽순의 경우는 마디가 단단하여 터지지 못하기 때문에 죽순 자체가 갈라지게 되어 상품이 저하되는 원인이 되기도 한다.

죽순의 경우는 햇빛 활성 합성 반응에 의해 쓴맛과 잠재성 독성을 갖는 cyanogenic glycosidase를 합성하기 때문에 가능하면 토양과 퇴비를 두텁게 덮어 이를 억제해야 좋은 품질의 죽순을 채취할 수 있을 것이다. 죽순중에 존재하는 cyanogenic glucoside(cyanogen)는 죽순을 더운물에 담가 부드럽게 하면 죽순 자체의 효소에 의해 cyanogen이 분해되어 HCN (hydrogen cyanide)가 제거되어 독성이 없게 된다. 그런데 죽순중에 많이 함유된 Cyanogen의 C-C=N은 죽순중에 함유된 tyrosine, valine, leucine등의 유리 아미노산에 의해 생성되는 것이다. 많은 식물에 존재하는 대표적인 cyanogenic glycoside인 linamarin의 분해과정을 예로 보면 다음과 같은 2단계로 분해된다. 제1단계는 linamarin이  $\beta$ -glucosidase에 의해 sugar와 cyanohydrine으로 분해되고 제2단계는 cyanohydrine이 다시 oxynitrilase에 의해 HCN과 그에 상응하는 aldehyde나 icetoin물질로

분해된다. 즉 hydrogen cyanide로 분해되어 제거되는 것이다. 이처럼 cyanogenic glucoside는 죽순을 washing, heating, roasting, sundrying 등의 4가지 방법으로 처리하여 제거할 수 있다.

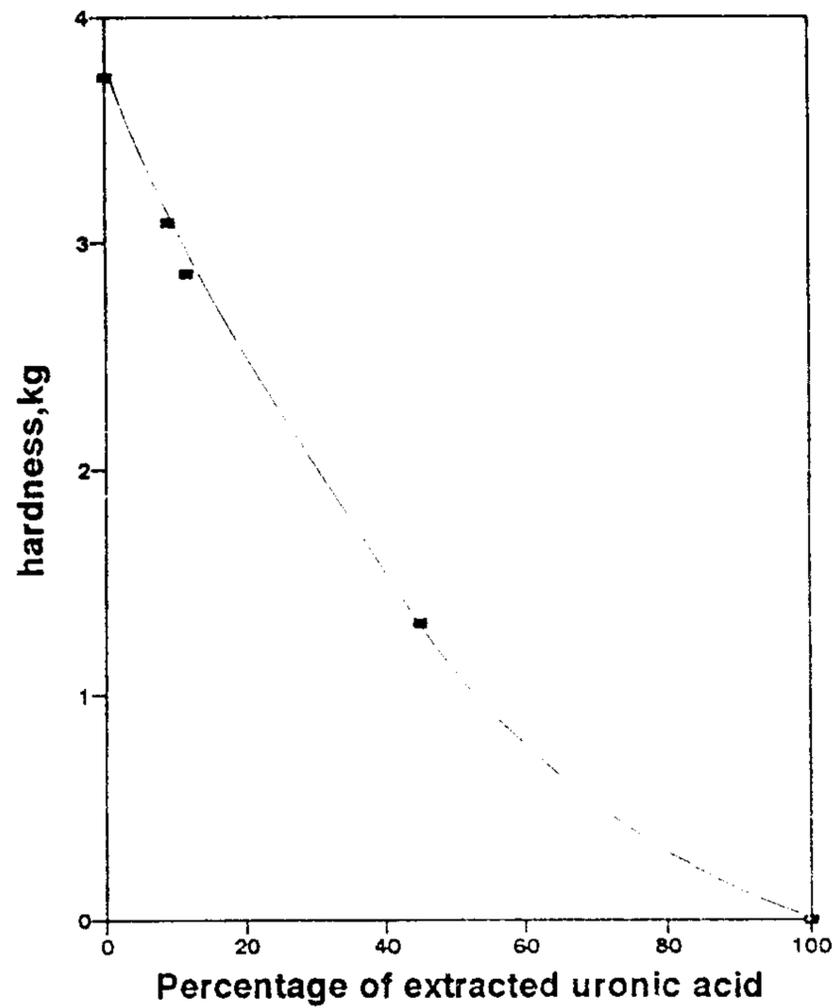


그림 5-3. 죽순중의 uronic acid추출율에 의한 죽순경도의 변화

#### (4) 식히기

삶은후에 빨리 냉각시키기 위해 물에 담그는 경우가 많은데 이 경우는 수산등의 잡맛 성분이 신속하게 제거 되는 것이 장점이지만 영양성분도 동시에 손실되기 때문에 자연 상태에서 냉각시키는 것이 바람직하다.

#### (5) 껍질 벗기기

죽순의 껍질은 죽순색깔의 변화를 방지하기 위하여 삶은 후에 벗기는데 삶은 죽순의 껍질은 비교적 쉽게 벗겨지나 껍질 벗기는 과정에서 부드러운 죽순의 조직이 손상되는 경우가 많으므로 주의해서 껍질을 벗겨야한다.

#### (6) 선별 및 자르기

삶은 죽순의 껍질을 벗긴 후에 죽순의 크기, 모양, 색깔에 따라 우선 분류하고 가능하면 일정한 크기가 되도록 절단하여 가공죽순을 제조하는 것이 가공죽순의 상품가치를 높이는 방법이 될 것이다.

#### (7) 우려내기

죽순을 증자한 후에 죽순중의 독성분을 제거하기 위하여 깨끗한 물에서 우려내야 하는데 이때 24시간 동안 수시로 물을 바꾸어 주어야 한다.

### 3. 가공죽순의 관능적 특성

대나무 품종별 죽순을 120일 동안 염장하여 제조한 염장죽순 완제품에 대한 관능검사를 실시한 결과는 표 5-2와 같다. 죽순의 조직감과 색깔의 경우 대나무 품종에 따라 큰 차이를 보이지 않았으나 조직감은 왕죽죽순

이, 색깔은 맹종죽죽순이 가장 우수한 평가를 받았다.

맛에 있어서는 맹종죽순과 왕죽죽순, 분죽죽순과 왕죽죽순간에는 각각 유의성이 인정되지 않았으나 맹종죽순과 분죽죽순간에는 유의성이 있었으며 분죽죽순이 가장 맛이 좋은 것으로 평가되었다.

종합적인 기호도도 맹종죽순과 분죽죽순, 맹종죽순과 왕죽죽순간에는 각각 유의성이 있었으며 분죽죽순이 가장 소비자의 기호도에 만족스러운 것으로 평가되었다.

표 5-2. 대나무 품종별 가공죽순에 대한 관능검사

관능적특성 품 종	맛	조 직 감	색 깔	총 기호도
맹종죽 죽순	3.9 <sub>a</sub> ± 0.37	4.3 <sub>a</sub> ± 0.37	3.7 <sub>a</sub> ± 0.72	3.7 <sub>a</sub> ± 0.43
분죽 죽순	4.4 <sub>b</sub> ± 0.29	4.5 <sub>a</sub> ± 0.34	3.6 <sub>a</sub> ± 0.80	4.5 <sub>b</sub> ± 0.25
왕죽 죽순	4.1 <sub>ab</sub> ± 0.32	4.6 <sub>a</sub> ± 0.27	3.6 <sub>a</sub> ± 0.70	4.2 <sub>b</sub> ± 0.33

#### 4. 가공죽순의 상품화 개선기술

##### 가. 염장죽순 제품의 문제점

죽순의 영양학적 가치 중 가장 중요한 것은 무엇보다 비만증, 고혈압 등의 성인병 예방에 좋다는 식물성 섬유성분을 많이 함유하고 있는 식품이라는 것이다. 이러한 죽순을 고농도의 소금에 침지하여 제조한 염장 죽순의 경우 침지 후에 흐르는 물에 24시간 이상 우려내어 소금기를 제거하기는 하지만 1.5% 내외의 염분이 남아있게 되고 염분의 제거와 동시에 죽순 중의 영양성분도 크게 손실되고 있어서 죽순의 염장가공 형태는 저염식품을 선호하는 소비자들의 식생활에 반하는 형태의 가공 방법이다.

##### 나. 죽순가공의 대체기술

죽순을 염장가공하는 방법보다 신선한 죽순을 삶은 후에 흐르는 물

에 충분히 우려낸 다음 폴리에틸렌 플라스틱 필름에 진공포장하여 냉장 저온저장 상태에서 유통하는 방법이 죽순의 영양학적 특성을 살리고 염장 죽순에서 오는 소금에 대한 거부감도 해소할 수 있을 것이다. 이같은 소비자들의 기호도는 표 5-3의 관능검사 결과에서도 잘 나타났다.

다만 저온저장의 경우 온도만 잘 유지된다면 3-6개월 정도는 유통이 가능하며 이보다 장기간 저장할 경우에는 -18℃에서의 동결저장이 바람직하다. 이같이 죽순을 삶거나 저온저장할 경우에도 다른 채소에 비하여 쉽게 연화되지 않는 것은 high methoxyl pectin보다는 low methoxyl pectin이 많이 함유되어 있기 때문이다.

표 5-3. 염장죽순과 비염장죽순의 관능검사 비교

관능적 특성 품종	맛	조 직 감	색 갈	총 기호도
염장 죽순	3.5 <sub>a</sub> ± 0.30	3.2 <sub>a</sub> ± 0.41	3.5 <sub>a</sub> ± 0.29	3.4 <sub>a</sub> ± 0.35
비염장 죽순	4.6 <sub>b</sub> ± 0.72	4.5 <sub>b</sub> ± 0.27	4.7 <sub>b</sub> ± 0.18	4.7 <sub>b</sub> ± 0.22

#### 다. 죽순 크기, 색 및 형태의 균일화

죽순은 대나무 품종, 생육 장소, 기후 조건, 채취 시기 등에 따라 크기, 색, 형태가 달라지기 때문에 상품화 과정에서의 제품의 균일화 작업이 대단히 중요하다. 또 삶는 시간등의 전처리 과정의 표준화도 제품의 품질에 큰 영향을 미치므로 동일한 조건으로 전처리 하여야 한다.

다만 죽순에 함유된 다당류중 pectin 물질과 plant starch가 결합되어 있기 때문에 가열해도 감자등의 다른 야채에 비하여 쉽게 물러지지 않는다.

#### 라. 가공죽순의 저장중에 발생하는 흰 앙금

물에 살짝 우려낸후 병조림 이나 플라스틱 필름에 포장하여 보관 할

경우 흰 앙금이 생기는데 그 이유는 죽순중에는 tyrosine이라는 유리 아미노산의 함량이 가장 높는데 tyrosine이 xylan, 수산염, 단백질 등과 결합하여 하얀 색깔의 침전물을 생성하기 때문이다.

일반적으로 소비자들은 흰 침전물이 발생하면 죽순이 상하거나 품질이 불량한 것으로 이해하기 쉬우나 이 흰 침전물의 발생은 죽순을 삶은 후에 물에 충분히 우려내면 방지할 수 있고 무독성 식품 첨가물인 methyl cellulose를 0.1 % 정도 첨가해도 된다.

#### 마. 포장 형태

죽순 가공품을 장기간 저장하고 유통과정에서의 품질 변화를 방지하기 위해서는 3-4 % acetic acid용액을 이용한 병조림을 개발하거나 죽순 통조림의 개발이 좋다.

#### 바. 다양한 죽순 요리에 대한 적극적인 홍보

생육 조건의 제한성으로 인하여 남부지방에 주로 분포되어 있어서 전남이외의 지역에서는 죽순을 먹는 소비자의 수가 많지 않다. 물론 최근에 이 지역 출신들에 의해 차츰 알려지곤 있으나 죽순생채나 죽순생선찌개 등의 몇가지 음식으로 제한되어 있으며 그나마 이들 죽순음식의 조리방법을 전혀 모르는 경우가 많다.

따라서 죽순의 식품학적 가치, 다양한 죽순 식품 및 조리 방법 등을 알릴 수 있는 죽순 요리마당 등의 홍보 방안을 마련하여 서울 등의 대도시에서의 죽순 소비자의폭을 넓히는 것이 시급하다.

#### 사. 죽순 가공 공장의 설립

대나무 고장인 담양군 내에 죽순을 가공하는 소규모 공장마저 없어서 담양군 농촌 지도소의 지도로 부녀회를 중심으로 마을마다 가내 규모로 가공되고 있는 실정이다.

그러나 죽순 가공식품을 지역 특산품으로 육성하기 위해서는 소규모 죽순 가공 공장을 유치하여 균일하고 품질이 우수한 죽순제품의 생산이

가장 시급하다. 특히 1991년도부터 농수산부에서 육성하고 있는 전통식품 및 산지가공업체 육성대상품목의 하나로 지정하여 가공상품화하는 것이 절실하게 요구되는 지역특산물의 하나로 사료된다.

## 제 6 장 참 고 문 헌

1. Masae, Y., Tomico, A. : Screening for antimicrobial action of Chinese crude drugs, and active principles of Huzhang. 生藥學雜誌, 42(2), 153(1988)
2. 이병완, 신동화 : 식품 부패 미생물의 증식을 억제하는 천연 항균성 물질의 검색. 한국식품과학회지, 23(2), 200(1991)
3. 이병완. 신동화 : 식품 부패 미생물에 대한 천연 항균성 물질의 농도별 및 분획별 항균특성. 한국식품과학회지, 23(2), 205(1991)
4. 양재원, 유태종, : 인삼 extract가 유산균의 생육에 미치는 영향. 고려인삼학회지, 3, 268(1979)
5. 김홍식, 조광현 : 편축추출물의 항진균작용에 관한 연구. 한국균학회지, 8, 1(1980)
6. 조병현 : Trithioformaldehyde, Benzalaniline 및 초피나무 alcohol 추출물의 항진균작용. 카톨릭대학 의학부 논문집, 10, 65(1965)
7. 이규룡 : Trimethylenetrianiiline, benzoin 및 회향유의 항진균작용, 카톨릭대학 의학부 논문집, 14, 379 (1968)
8. 이인란, 박홍순 : 황금탕의 항균작용. 생약학회지, 18, 249(1987)
9. 정동욱, 정지훈 : 영지의 항균활성 물질에 관한연구, 한국식품과학회지, 24(6), 552(1992)
10. 김근영 : 어성초의 화학적 조성과 항미생물 활성, 전남대학교 석사학위논문 (1994)
11. 유영선, 박기문, 김영배 : 생약재 및 향신료의 *Streptococcus mutans* 증식 억제 효과, 산업미생물학회지, 21(2), 187(1993)
12. 上田成子, 山下晴美, 中鳥眞理子, 桑原祥浩 : 香辛料 及び 香料の抗微生物作用. 日食工誌, 2, 111(1982)
13. Farag, R.S., Daw, Z.Y., Hewedi, F.M. and El-Baroty, G.S.A. :

- Antimicrobial activity of some egyptian spice essential oils. *J. Food Prot.*, 52, 665(1989)
14. Al-Delamy, K.S. and Ali, S.H. : Antimicrobial action of vegetable extracts on the growth of pathgenic bacteria. *J. Sci. Food Agric.*, 21, 110(1970)
  15. Dewit, Nortermans, Gorin and Kampelmacher, E.H. : Effect of gallic oil or onion oil on toxic production by *Clostridium boltulinum* in meat slurry., *J. Food Protect.*, 42, 222(1979)
  16. Johnson. M. G. and Vaughn, R. H : Death of *Salmonella typhimurium* and *Escherichia coli* in the presence of freshly reconstituted dehydrated garlic and onion. *Appl. Microbial.*, 17, 903(1969)
  17. 조남철, 전덕영, 신말식, 홍윤호, 임현숙 : 마늘의 농도가 김치 미생물에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 20, 231(1988)
  18. 조남철, 전덕영 : 김치에서 분리한 호기성 세균의 생육에 대한 마늘의 영향. 한국식품과학회지, 20, 357(1988)
  19. Shama, A., Tewari, G. M. Sharikhande, A. J. Padwal-Desai, S. R., and Bandyopadhyay, C. : Inhibition of aflatoxin producing fungi by onion extracts. *J. Food Sci.*, 44, 1545(1979)
  20. Fleming, H.P., Walter, W.M., J.R. and Etchells, J.L. : Isolation of a bacterial inhibitor from green olives. *Appl. Microbiol.*, 18, 856(1969)
  21. Swaminathan, B. and Koehler, P.E. : Isolation of an inhibitor of *Aspergillus parasiticus* from white potatoes. *J. Food Sci.*, 41, 313(1976)
  22. 홍완수, 윤 선 : 열처리 및 겨자유의 첨가가 김치발효에 미치는 영향.

- 한국식품과학회지, 21, 331(1989)
23. 정창기, 박완규, 유익제, 박기문, 최춘언 : 카레향신료 정유성분의 항균성. 한국식품과학회지, 22(6), 716(1990)
  24. Zaika, L.L. and Kissinger, J.C. : Inhibitory and stimulatory effects of oregano on *Lactobacillus plantarum* and *Pediococcus cereviciae*. *J. Food Sci.*, 46, 1205(1981)
  25. Marwan, A.G. and Nagel, C.W. : Microbial inhibitor of cranberries. *J. Food Sci.*, 51, 1009(1986)
  26. Senji S., Kim, M., Taniguchi, M. and Yamamoto, T. : Antibacterial substances in Japanese green tea extract against *Streptococcus mutans*, a cariogenic bacterium. *Agric. Biol. Chem.*, 53, 2307(1989)
  27. Demizu S., Kajiyama K., Takahashi K., Hiraga Y., Yamamoto S., Tamura Y., Okada K., and Kinoshita T. : Antioxidant and antimicrobial constituents of licorice ; Isolation and structure elucidation of a new benzofuran derivative. *Chem. Pharm. Bull.*, 36, 3474, (1988)
  28. Nguyen, V.C., Tadao, K., Hiromochi, K. and Masao, F. : Antimicrobial activity of kumazasa. *Agric. Biol. Chem.*, 46(4), 971(1982)
  29. Clark, A.M., Jurgens, T.M. and Hufford, C.D. : Antimicrobial activity of Juglone. *Phytochemistry Research*, 4(1), 11(1990)
  30. 仁科淳良 : 孟宗竹 抽出物の 抗菌活性. 月刊フードケシル, 5, 36(1990)
  31. 강신주, 이혜성 : 식용 야채류의 항균작용에 관한 연구. 경북대학 사범대학 교육연구집, 19, 129(1977)
  32. 정병선, 이병구, 심선택, 이정근 : 쑥씨중의 정유성분이 미생물의 생

- 육에 미치는 영향. 한국식문화학회지, 4, 417(1989)
33. 강성국 : 무화과잎중의 항미생물 물질. 전남대학교 박사학위논문 (1994)
  34. 최영전 : 한국민속식물, 아카데미서적, 85(1992)
  35. AOAC : Official Methods of analysis 15th. ed., Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C. (1990)
  36. 주현규, 조현기, 박충균, 조규성, 채수규, 마상조 : 식품분석법, 유림 문화사 (1991)
  37. Joslyn M.A. : Methods in Food Analysis, Academic press, New York, 710(1983)
  38. 小原哲二郎, 岩尾裕之 : 食品工學 Hand Book, 建帛社, 東京, 393(1977)
  39. 이재근 : 방아풀잎의 성분에 관한 연구. 전남대학교 박사학위논문 (1991)
  40. Bligh E.G and W. J. Dyer. : A rapid method of total liped extraction and purification. *J. Bio. Physiol.* 37, 911(1959)
  41. 우순자, 유시생 : 원자흡광분석을 위한 식품시료 전처리 방법. 한국식품과학회지, 15(3), 225(1983)
  42. Zaika, L.L. : Spices and herbs, their antimicrobial activity and it's determination. *J. Food Safety*, 9, 97(1988)
  43. Piddock, L.J.V. : Techniques used for the determination of antimicrobial resistance and sensitivity in bacteria. *J. Appl. Bacteriol.*, 68, 307(1990)
  44. Barry, A.L. and Lasner, R.A. : In-vitro methods for determining minimal lethal concentrations of antimicrobial agents. *Am. J. Clin. Pathol.*, 71, 88(1979)
  45. 김용두 : Starter첨가가 김치의 성분 및 품질에 미치는 영향. 전남대학교 박사학위논문 (1990)

46. 김진구, 김광수 : 감엽 성분에 관한 연구. 상주농업전문대 논문집, 제 21집, 95(1982)
47. 정영민 : 차광도가 다른 차엽의 색소에 관한 연구. 전남대학교 석사 학위논문 (1990)
48. 박상규, 강성국, 정희종 : 떨어진 감잎의 정유성분이 김치발효에 미치는 영향. 산업미생물학회지, 22(2), 217(1994)
49. 仁科淳良 : 抗菌製 "竹傳説"の 抗菌活性と食品への利用, *New Food Industry*, 33(7), 17(1991)
50. Rex M.C.D., Daphne C.E., William H.E., Kenneth M.J. : Data for Biochemical Research, *Third edition*, Oxford University Press, New York 417(1986)
51. A.O.A.C : Official Methods of Analysis 15thed., Association of Official Analytical Chemist, Washington, D.C (1990)
52. 주현규, 조현기, 박충균, 조규성, 채수규, 마상조 : 식품분석법, 유림문화사(1991).
53. 小原招二郎, 金會本隆, 岩尾裕之 : 食品分析 Hand Book, 建早社, 東京., 298 (1977)
54. 구재근, 김영명, 이영철, 김동주 : 숙성 정어리액젓의 정미성분 -*Bull. Korean fish Soc.* 23 (2), 87 (1990)
55. Waters associate : Waters 아미노산분석 PICO.TAG system, Youngin scientific Co., Ltd., 41-46 (1990)
56. Bligh, E.G. and W.J. Dyer : A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Bio. physiol.* 37, 911-917 (1959)
57. 최진호, 장진규, 박동길, 박영환, 오성기 : HPLC에 의한 인삼 및 유리

- 당의 정량, 한국식품과학회지, 13(2), 107(1981).
58. 노혜원, 도재호, 김상달, 오훈일 : 저장 상대습도가 백삼 품질에 미치는 영향, 한국식품과학회지, 15(1), 32(1983).
59. 禹順子, 柳詩生 : 원자흡광분석을 위한 식품시료 전처리 방법. 한국식품과학회지, 15(3), 225(1983).
60. Perkin-Elmer Corporation : Analytical Methods for Atomic absorption Spectrometry. Norwak Com (1986).
61. Steel, R.G.D. and Torri, J.H.: Principles and Procedure of Statistic. McGrdw Hill Book Co., U.K., p90(1960)