J. Korean Soc. Food Nutr.
24(5), 727~733 (1995)

자작나무류, 대나무류 및 다래나무 수액의 성분조성

정미자 · 이수정 · 신정혜 · 조종수* · 성낙주†
경상대학교 식품영양학과
*진주산업대학교 임산공학과

The Components of the Sap from Birches, Bamboos and Darae

Mi-Ja Chung, Soo-Jung Lee, Jung-Hye Shin, Jong-Soo Jo* and Nak-Ju Sung†
Dept. of Food and Nutrition, Gyeongsang National University, Chinju 660-701, Korea
**Dept. of Forest Products Technology, Chinju National University, Chinju 660-758, Korea*

Abstract

This study was attempted to establish the basic data for evaluating chemical components in the sap from birches (*Betula platyphylla* Sukatschev, *Betula costata* Trautv, *Betula davurica* Pallas), bamboos (*Phyllostachys pubescens, Phyllostachys bambusoides, Phyllostachys nigra*), Darae (*Actinidia arguta*). Calcium and potassium in five kinds of mineral detected in the sap were dominant mineral, magnesium, sodium and iron in order and calcium, potassium and magnesium are abundant in the sap from bamboo more than the other sample and the contents were 242.0~422.1mg/L, 793.8~2504.1mg/L and 72.6~165.9mg/L, respectively. Free sugars of the sap determined were glucose, fructose and sucrose, but maltose was not detected. The contents of glucose and fructose of the sap from *Betula platyphylla* Sukatschev (#2) were the highest and 42.1g/L and 36.9g/L, respectively. The detectable nucleotides and their related compounds were CMP, UMP, GMP, IMP, AMP and hypoxanthine. The total contents of composition amino acids detected from eighteen kinds of the sap were in the range of 2.4~30.4mg%. The major amino acids were taurine, glycine, lysine, alanine and threonine in the sap from birch (#1, #2), glutamic acid and lysine in the sap from *Betula costata* Trautv (#3) and *Betula davurica* Pallas (#4), lysine, valine, alanine, serine, tyrosine and glutamic acid in the sap from bamboos, and glutamic acid, leucine, alanine in the sap from Darae.

Key words : *birches, bamboos, Darae, sugar, amino acid*

서 론

현재 우리나라에서 음용되고 있는 대표적인 수종을 분류하면 단풍나무류와 자작나무류로 대별할 수 있으며, 전자는 고로쇠나무와 당단풍나무, 후자는 자작나무, 박달나무, 물박달나무, 거제수나무, 사스래나무 등이며 그 외에도 대나무 및 다래나무 등이 있다(1-3). 이들 수목은 수종에 따라 다소간의 차이는 있으나 대체로 수액의 이동이 빠른 이른 봄에 한시적으로 채취하여 음용하고 있다.

수액을 산업화한 나라를 보면, 카나다, 미국에서는 당단풍나무의 수액을 가공하여 시럽이나 설탕을 만들고 있고(4), 또 일본에서도 Shirakamba 수액을 채취하여 건강음료로써 판매하고 있다(5). 우리나라에서는 옛부터 하늘과 산에 안녕과 풍년을 기원하는 제천행사에 이 수액을 올렸으며, 지리산 지역에서는 수액을 춘궁기에 식수로 사용하기도 하였다는 기록이 있다(4).

자작나무류 수액은 건위, 이뇨, 식욕촉진, 신경안정, 위장병 및 여성산후증 등에 효과가 있다하여(4,6,7), 이 수액을 '약수'라 하며 민간요법으로 널리 애용되어 왔다(8,9). 대나무는 수액 보다 줄기, 표피, 죽순 및 죽실 등이 질병 치료제로 사용되어 왔으나(10-12), 최근에는 고로쇠나무와 같이 수액을 채취하여 음용하고 있다. 다래나무 수액은 고로쇠나무나 자작나무 등에 비해서 3~5배나 더 많은 수액을 얻을 수 있고 건위, 이뇨, 신경안정 및 심장질환의 발생 억제 등에 효능이 있는 것으

†To whom all correspondence should be addressed

로 알려져 있다(4).

자작나무류, 대나무류 및 다래나무의 수액은 상기한 바와 같은 약리작용이 있다하여 민간요법으로 널리 이용되어 왔으며, 특히 중국에서는 자작나무 수액이 거담제, 위장병 및 뇌혈병 치료제 및 청열 해독제로써 오래 전부터 음용해 왔다고 전해지고 있다(4). 최근에는 자작나무과 식물에서 saponin을 검출하였다는 보고(8)도 있으나, 이 수액의 성분에 관한 연구결과는 전무한 상태이며, 막연히 이들 수액 중에 약리작용에 영향을 미치는 특수성분이 함유되어 있을 것으로 추정되어 있다. 또 약리작용에 대한 근거 또한 희박하여 앞으로 많은 연구가 필요하다고 생각된다. 근간에 환경오염이 날로 심각해짐에 따라 자연 무공해 식품에 대한 관심도가 높아지고 있는 바, 이들 수액을 한시적으로 음용하던 것을 일년내내 음용할 수 있도록 가공한다는 것은 중요한 의미를 갖는다고 생각된다. 특히 우리나라의 경우 산지에 많은 수액자원이 있으나 그 채취방법이나 포장, 가공기술 등이 아직 원시적이므로 소득원이 되지못하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 자작나무류, 대나무류 및 다래나무 수액을 천연 건강음료로 이용하기 위한 기초자료를 얻고져 우선 이들 수액 중의 무기물, 유리당, 구성아미노산 및 핵산관련 물질 등을 분석하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 수액은 자작나무류 중 자작나무(*Betula platyphylla* Sukatschev), 거제수나무(*Betula costata* Trautv), 물박달나무(*Betula davurica* Pallas)의 수액, 대나무류 중 맹종죽(*Phyllostachys pubescens*), 왕대(*Phyllostachys bambusoides*), 솜대(*Phyllostachys nigra*)의 수액과 다래나무(*Actinidia arguta*)의 수액으로 총 7종 8점의 수액을 직접 채취하였으며, 수액의 종류, 채취 장소 및 시기는 Table 1과 같다.

일반성분

조단백질은 상법에 따라 정량하였고, 당도는 굴절식 당도계, pH는 pH meter로 측정하였다.

유리당

수액 20ml를 0.45 membrane filter 및 Sep-pak C_{18}에 차례로 통과시킨 후 Table 2와 같은 조건하에서 HPLC로 분석하였다.

핵산관련 물질

수액 20ml를 0.45μm membrane filter 및 Sep-pak C_{18}에 차례로 통과시킨 후 Table 3과 같은 조건하에서 HPLC (water model 201)로 분석하였다.

Table 2. The operating condition for the analysis of free sugar in the sap by HPLC

Items	Conditions
Instrument	Waters Model 201
Column	Carbohydrate Analysis 125Å 10μm Waters (3.9×300nm)
Mobile phase	83% Acetonitrile-water (83/17)
Flow rate	2.0ml/min
Chart speed	0.5cm/min

Table 3. The operating condition for the analysis of nucleotides and their related compounds in the sap by HPLC

Items	Conditions
Instrument	Waters Model 201
Column	Shim-pack CLC-ODS (25cm×1.5mm i.d)
Column temp	Room temp.
Detector wavelength	UV 254nm
Mobile phase	0.1M $(NH_4)_2HPO_4$ · $(NH_4)H_2PO_4$, pH 6.8
Flow rate	1.0ml/min
Chart speed	1.0cm/min
Sensitivity	0.02 AUFS

Table 1. The species, place and date of tapping the sap.

Species	Sample No.	Place	Date
Birches			
Betula platyphylla Sukatschev(1)	#1	Hamyang, Gyeongnam	Mar. 20, '94
Betula platyphylla Sukatschev(2)	#2	Cheongju, Chungbook	Apr. 20, '94
Betula costata Trautv	#3	Kurye, Chunnam	Apr. 25, '94
Betula davurica Pallas	#4	Cheongju, Chungbook	Apr. 21, '94
Bamboos			
Phyllostachys pubescens	#5	〃	〃
Phyllostachys bambusoides	#6	〃	〃
Phyllostachys nigra	#7	〃	〃
Darae Actinidia arguta	#8	Cheongwon, Chungbook	Apr. 20, '94

무기물

산처리한 삼각플라스크에 수액 50ml 및 진한 질산(65%) 30ml를 가하여 맑은 암적색이 나타날 때까지 서서히 가열한 다음, 다시 질산(65%) 20ml를 가하여 유기물을 완전히 분해시켰다. 분해된 용액을 여과하여 25ml로 만들어 atomic absorption spectrophotometer로 분석하였으며, 분석조건은 Table 4와 같다.

구성아미노산

수액 20ml에 6N-HCl 2ml를 가하여 110±1°C의 Heating block에서 24시간 가수분해한 후 여과(whatman No. 6)하여, 회전증발기를 이용하여 염소가스를 휘산시키고 pH 2.2 구연산 완충액 2ml를 가하여 용해한 후, *membrane filter*(0.2μm)로 여과하여 아미노산 자동분석기로써 (LKB 4150) 분석하였다.

결과 및 고찰

수액의 물리 화학적 성질

각 수액의 물리 화학적 성질은 Table 5와 같다. pH는 수액간에 큰 차이 없이 약산성으로 pH 4.5~5.8의 범위였다. 당도는 대나무 수액(#5, #6, #7)에서 0.5~0.8° Brix였으나, 자작나무 수액 시료(#2)는 타 시료에 비해 1.8° Brix로 월등히 높은 당도를 보였는데, 이는 윤 등(7)이 자작나무 수액의 당도가 1.5° Brix라고 보고한 것과 비슷한 결과였다. 그러나 동종인 자작나무 수액 시료(#1)에서 당도가 0.1° Brix 이하로 검출된 것과 비교해 보면 시료간에 큰 차이를 보이고 있다. 이같은 현상은 생육조건에 의한 영향도 있겠지만 수액의 채취 시기와 밀접한 관계가 있을 것으로 생각된다. 즉 자작나무 수액의 채취 시기가 4월 20일 곡우 전 후 무렵이기 때문에 자작나무 수액(#1)이 시기적으로 이르게 채취되어 수액으로서 성숙이 덜 된 것이라고 사료된다. 조단백은 자작나무 수액(#2)와 거제수나무, 물박달나무 수액에서 0.1~0.3%로 다른 수액에 비해 다소 높았다.

무기물의 함량

수액에 함유되어 있는 무기물 함량은 Table 6과 같다. 본 실험에 사용된 수액으로 부터 5종의 무기물이 검출되었고 시료에 따라 다소간의 차이는 있으나 비교적 많이 함유된 무기 성분은 칼슘, 칼륨이었고 다음으로 마그네슘 및 나트륨의 순이었다. 그러나 철분은 0.5mg/L 이하로 소량 검출되었다. 함량이 많은 칼슘은 대나무 수액에서 대체로 높게 정량되었으며 특히 솜대(#7)에서 422.1mg/L로 가장 높게 나타났다. 이것은 왕대 수액(#6)과는 큰 차이가 없으나 맹종죽(#5) 보다는 1.7배나 높은 함량이었다. 이는 또한 수액에 칼슘이 풍부하여 뼈에 이로운 나무라 해서 골이수(骨利樹)라 불리는 고로쇠나무 수액의 칼슘 함량(63.8mg/L)과 비교해 볼 때 무려 6배나 많은 양이었다(6).

자작나무 수액(#1)과 (#2)는 칼슘이 50.5mg/L 이하로 수액 중 가장 낮은 함량을 보였고, 동일한 수종임에도 상당한 함량차를 보였다. 윤 등(7)의 조사에 의하면 충

Table 4. Operating condition for mineral analysis with atomic absorption spectrophotometer

Conditions	*K*	*Na*	*Mg*	*Ca*	*Fe*	*Cu*	*Zn*
Wave length (nm)	766.5	589.0	285.2	422.7	248.3	324.7	213.0
Lamp current (mA)	7	8	3	7	8	5	3
Air flow rate (L/min)	14	14	14	14	14	14	14
Acetylene flow rate (L/min)	3	3	3	3	3	3	3
Burner height (mm)	40	40	40	40	40	40	40

Table 5. The physical and chemical properties of the sap

	Sample No.	pH	Degrees Brix (° Brix)	Crude protein (%)
Birches	#1	5.4	<0.1	0.02
	#2	5.6	1.8	0.10
	#3	5.8	0.1	0.30
	#4	5.5	0.1	0.10
Bamboos	#5	4.5	0.8	0.08
	#6	4.6	0.5	0.07
	#7	4.6	0.5	0.18
Darae	#8	5.8	0.1	0.07

Table 6. The content of mineral in the sap (mg/L)

	Sample No.	Ca	K	Mg	Na	Fe
Birches	#1	23.3	54.3	1.3	0.1	-
	#2	50.5	82.8	6.6	23.2	0.1
	#3	173.0	92.2	18.5	6.9	0.1
	#4	206.6	181.9	22.5	5.3	0.1
Bamboos	#5	242.0	2504.1	72.6	37.4	0.3
	#6	401.5	909.3	117.7	46.2	0.5
	#7	422.1	793.8	165.9	42.0	-
Darae	#8	223.4	857.5	69.9	15.2	0.2

북 청원군에서 채취한 수액에서 칼슘 함량이 91.30mg/L로 정량되었다는 보고와 본 실험에서 분석한 자작나무 수액(#2)에서 50.5mg/L인 것과는 서로 비슷한 지역, 유사한 수액 채취 시기인데도 함량에 상당한 차이가 있다.

거제수나무 수액은 칼슘이 173.0mg/L였다. 특히 거제수나무 수액은 같은 시기에 지리산 노고단 지역에서 채취한 수액(39.2mg/L)(6) 보다 약 4배로 높은 함량이었고, 전남 구례지역에서 채취한 수액에서 174.65mg/L로 정량되었다는 보고(7)와 유사한 값이었다.

다래나무 수액(#8), 맹종죽 수액(#5), 물박달나무 수액(#4)은 각각 223.4mg/L, 242.0mg/L, 206.6mg/L로 거의 비슷한 함량이었는데, 다래나무 수액은 강원도 임업시험장에서 분석한 함량 보다 약 1.2배나 높은 것으로 나타났다(4). 이는 지역차에 의한 기후나 토양 등에 따른 수목의 생육 정도와 관련이 있는 것으로 추정된다.

칼륨도 칼슘과 마찬가지로 타 수액에 비하여 대나무 수액에서 월등히 높았으며 맹종죽 수액(#5)은 2504.1 mg/L로 솜대 수액(#7) 보다 약 3.2배, 다래나무 수액(857.49mg/L) 보다 약 2.9배 정도 높았고, 또 다래나무 수액(#8)은 강원도 임업시험장에서 분석한 결과(289.8 mg/L)(4) 보다도 약 2.9배나 높게 정량되었다.

그러나 자작나무류의 수액 중 칼륨은 181.9mg/L 이하로 아주 낮은 함량으로 정량되었다. 거제수나무 수액(#3)은 강원도산 수액(57.6mg/L)(4) 보다는 높았고 지리산 노고단에서 채취한 수액(152.1mg/L)(6) 보다는 낮았다. 물박달나무 수액(#4)은 강원도산 수액에서 114.5 mg/L이라고 한 보고(4) 보다는 훨씬 높게 정량되었다.

마그네슘은 앞서 논의한 칼슘과 칼륨의 함량과 비교해 볼 때 적은 양으로 존재하고 있으나, 대나무 수액에서 역시 높게 정량되었으며, 특히 솜대 수액(#7)에서 165.9 mg/L로 가장 높게 정량되었다. 자작나무류의 수액에서는 대체로 낮은 함량으로 정량되었는데 자작나무 수액(#1)과 (#2)에서는 6.6mg/L 이하로 대나무 수액이나 다래나무 수액과 비교해 볼 때 아주 적은 함량이었다. 그러나, 강원도산 수액에서 8.6mg/L이었다는 보고(4)와는 비슷하였다. 거제수나무 수액과 물박달나무 수액의 마그네슘은 각각 19.3mg/L, 26.7mg/L로 정량되었다는 정(4)의 보고와 유사한 결과였다.

나트륨은 0.1~46.2mg/L의 범위였는데, 왕대의 수액(#6)에서 가장 높게 정량되었다. 자작나무 수액(#1)에서는 0.1mg/L로 정량되었으나 동종의 수액인 시료(#2)에서는 23.2mg/L, 거제수나무(#3)와 물박달나무 수액(#4)에서는 각각 6.9mg/L, 5.3mg/L로 미량이 정량되었다. 이는 지리산 노고단 지역의 거제수나무 수액에서 9.7mg/L로 정량되었다는 보고(6) 보다 약간 낮은 양이었으며, 단풍나무과에 속하는 고로쇠나무 수액에서도 5.6mg/L로 정량되었다는 보고(6)와 비교해 볼 때 수목의 생장에 따른 무기성분의 하나로써 나트륨의 함유 정도는 다소간 유의하다고 하겠다. 일반적으로 수목이 생장하는데 비교적 다량으로 필요한 무기성분은 칼슘, 칼륨, 마그네슘, 황, 질소, 인이며 미량으로 요구되는 무기성분은 아연, 망간, 철, 브롬, 구리, 모리브덴, 알루미늄, 염소, 나트륨, 규소이다(13). 그러나 수종, 토질, 기후 등의 생육 조건 등에 따라 생육에 필요한 무기물의 패턴이 상이하다. 따라서 이들 수목으로 부터 유출되는 수액에도 전술한 성분의 조성이나 함량에 다소간의 차이를 나타내는 것으로 추정해 볼 수 있다.

철분의 함량도 대나무 수액에서 다소 높았으나 그다지 유의성은 없었다. 이상과 같이 대나무 수액과 다래나무 수액은 자작나무, 거제수나무, 고로쇠나무 수액과 비교해 볼 때 칼슘, 칼륨, 마그네슘 등의 무기질이 다량 함유되어 있어, 건위, 이뇨, 체력증진에 효능이 있을 것으로 추정되며 천연음료와 건강음료로서 활용가치가 높음을 알 수 있다.

유리당의 함량

본 실험에 사용된 수액의 glucose, fructose, sucrose, maltose를 분석한 결과는 Table 7과 같다. Glucose, fructose, sucrose는 상당량 검출되었으나 maltose는 모든 시료에서 전혀 검출되지 않았다. Glucose 성분은 자작나무 수액(#2)에서 42.1g/L로 가장 높았고, 그외 시료에서는 4.8g/L 이하였다. 특히 청주지방에서 채취한 자작나무 수액(#2)는 지리적 위치가 비슷한 충북 청원군 지역에서 채취한 자작나무 수액 중 glucose 함량이 5.07 g/L(7)로 나타났는데 비해서 무려 8.3배나 높은 양으로 정량되었다. Fructose도 glucose와 마찬가지로 자작나무 수액(#2)에서 36.9g/L로 가장 높게 정량되었고, 그 외의 수액에서는 4.8g/L 이하였다. 본 실험에서 거제수

Table 7. Free sugar contents of the sap (g/L)

	Sample No.	Glucose	Fructose	Sucrose	Maltose
Birches	#1	2.5	4.8	5.7	-
	#2	42.1	36.9	3.2	-
	#3	3.5	4.8	-	-
	#4	4.8	4.5	0.2	-
Bamboos	#5	3.4	2.9	2.5	-
	#6	2.9	2.4	1.6	-
	#7	1.8	1.4	1.9	-
Darae	#8	0.3	0.5	-	-

나무 수액의 fructose 함량은 구례지역에서 채취한 수액에서 2.15g/L로 정량되었다는 보고(7) 보다 약 2배나 높게 정량된 것인데, 이 또한 자작나무 수액(#1)과 유사한 것으로 서로 비슷한 지역이라 하더라도 수종이나 수목의 크기 등에 따른 것이 아닌가 생각된다.

Sucrose는 자작나무 수액(#1)과 (#2)에서 각각 5.7g/L, 3.2g/L로 다소간 높게 나타났으며 대나무 수액의 sucrose 함량은 1.6~2.5g/L로 지리산 지역의 고로쇠 수액에 함유되어 있는 양에는 미치지 못하였지만 고로쇠, 당단풍나무 등에 거의 없는 glucose와 fructose가 대나무 수액에 함유되어 있다는 것은 흥미있는 결과이다.

井口 등(5)은 Shirakamba 수액에 관한 연구에서 수액 중에 함유되어있는 당은 glucose와 fructose라고 했으며 이는 *Betula pendula*나 *B. pubescens* 등의 수액 중 당성분과도 동일하다고 보고하였다. 또 *B. pendula*의 목재중에 glucose, fructose 이외에 sucrose, maltose, raffinose도 함유되어 있다는 보고(5)와 수목 목질부의 hemicellulose 중 pentose는 혈중 cholesterol 농도 저하에 효과가 있다는 보고도 있다(14). 따라서 목재 중에 함유되어 있는 당성분과 수목 도관내의 수액 중의 당성분과는 특성상 상당한 관련성을 배제할 수는 없을 것 같다.

일반적으로 sucrose는 당단풍나무류의 고로쇠나무 수액에서만 검출되며 자작나무류의 수액에서는 나타나지 않는다고 보고(7)되어 있는데 본 실험에 사용한 자작나무 수액(#1)에서의 sucrose 함량은 오히려 고로쇠나무 수액 중에 sucrose가 3.5g/L 함유되어 있다는 보고(7) 보다 높은 양이었다. 수액내에 존재하는 sucrose 성분이 경칩을 지나 곡우무렵에는 glucose와 fructose로 분해되어서 이 무렵에 채취되는 자작나무류 수액은 sucrose 함량이 glucose나 fructose 보다 훨씬 낮거나 검출되지 않는 것으로 추정된다. 따라서, 본 실험에 사용된 자작나무 수액(#1)은 채취된 시기가 일반적인 자작나무류의 수액을 채취하는 시기 보다 한달 정도 이른 경칩무렵이므로 sucrose 함량이 glucose나 fructose 보다 높고 또 다른 자작나무류 수액 보다 훨씬 높게 정량된 것이라고 사료된다.

아미노산의 조성

자작나무류 수액 중의 구성아미노산 조성은 Table 8에 나타낸 바와 같이 총 18종의 구성아미노산을 검출동정하였다. 이들 중 특히 함량이 높은 아미노산인 glutamic acid는 물박달나무 수액에서 3.2mg%, 거제수나무 수액에서 1.4mg%였다. 수액 중 함량이 많은 아미노산을 보면 자작나무 수액에는 alanine 및 valine, 거제수나무 및 물박달나무 수액에는 *glutamic acid*, 땡종죽 수액(#5)에는 serine, 왕대 수액(#6)에는 threonine, 솜대 수액(#7)에는 *tyrosine*, *glutamic acid* 및 aspartic acid 그리고 다래나무 수액에는 glutamic acid 와 tyrosine 등이었다.

총 아미노산의 함량은 2.3~30.4mg%로 수액에 따라

Table 8. Amino acid composition in the sap (mg%)

Amino acid	Birches				Bamboos			Darae
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8
Tau	0.3	1.2	-	-	0.2	-	0.2	-
Asp	0.2	0.6	0.2	0.2	0.2	0.1	2.9	0.2
Thr	0.1	1.9	0.1	0.1	0.7	2.0	1.3	0.6
Ser	0.1	0.7	0.2	0.1	3.6	0.2	1.3	0.5
Glu	0.2	-	1.4	3.2	0.6	0.2	3.5	15.1
Gly	0.1	0.5	0.1	0.1	0.6	0.1	1.4	0.6
Ala	0.1	2.9	0.4	0.2	1.5	0.3	1.8	2.6
Cys	0.1	0.8	0.2	-	-	0.1	0.3	0.2
Val	0.1	1.7	0.2	0.3	1.0	0.4	1.5	0.9
Met	-	0.3	0.1	0.1	0.2	0.1	0.4	0.2
Ile	0.1	0.6	-	-	0.5	0.2	1.2	0.5
Leu	0.1	0.6	0.1	0.1	0.8	0.2	2.2	0.8
Tyr	-	0.2	0.1	-	0.1	0.1	4.5	5.7
Phe	-	0.6	0.1	0.1	0.5	0.2	1.2	0.7
Lys	0.4	0.6	0.5	0.5	1.4	1.0	2.3	1.3
His	0.3	0.6	0.3	0.3	0.6	0.3	0.6	-
Arg	0.1	0.4	0.2	0.1	0.7	0.3	1.3	0.1
Pro	-	-	0.1	-	0.5	1.8	1.3	0.4
Total	2.3	14.2	4.3	5.4	13.7	7.6	29.2	30.4

대차를 보였고, 동일종의 수액인 자작나무류(#1, #2), 대나무류(#5, #6, #7)에도 시료에 따라 상당한 함량차를 보였다. 구성아미노산의 함량은 이외에도 많이 음용하고 있는 자작나무류나 거제수 나무류에 비해 잘 알려져 있지 않은 다래나무나 대나무류의 수액에서 높은 양이 검출되었다. 또한 필수아미노산인 threonine, valine, methionine, isoleucine, leucine, tyrosine, phenylalanine 및 lysine도 검출되어 0.1~5.7mg%의 범위였다.

수액 중 아미노산의 조성에 관한 조사는 전혀 이루어져 있지 않아 차후 수종별, 지역별, 채취시기에 따른 함량의 변화를 분석하여 수액의 저장이나 가공에 이용할 수 있는 기초자료를 얻고져 한다.

핵산관련 물질

본 실험에서 사용한 자작나무류 수액 중 핵산관련 물질의 함량은 Table 9와 같다. 이들 수액 중의 함량을 보면 CMP는 trace~0.3μmol/ml, UMP는 불검출 내지 1.2 μmol/g 검출되었을 뿐 GMP, IMP, AMP 및 hypoxanthine은 전혀 검출되지 않았다. CMP는 모든 수액에서 0.1~0.3μmol/ml로 비슷한 함량을 나타내었고 UMP는 거제수나무 수액에서 1.2μmol/ml, 자작나무 수액(#2)과 물박달나무 수액(#4)에서 0.5μmol/ml로 정량되었고, 그 외 수액에서는 거의 검출되지 않았다.

식품 중 핵산관련 물질에 관한 연구를 보면 주로 육류, 버섯류 및 해산 식품에 다량 존재하고 또 맛에도 중요한 역할을 하나(15), 토마토나 오이 등 야채류에는 IMP 및 GMP가 미량 존재한다고 하였고(15,16), 수액 중 핵산관련 물질에 관한 연구는 보고된 바 없다.

요 약

수액은 약리작용이 있다하여 민간요법으로 오랜기간 이용되어 왔으나 이에 관한 과학적인 연구는 의외로 적다. 더우기 요즈음은 환경오염이 심각해짐에 따라 자연 무공해 식품에 대한 관심이 증가하여 수액의 효율적인 이용이 절실히 요구되고 있는 실정이다. 따라서 본 실험에서는 자작나무류, 대나무류 및 다래나무 수액을 이용하여 천연 건강음료로 개발하기 위한 기초자료를 얻고져 무기물, 유리당, 아미노산, 핵산관련 물질 등을 분석하였다. 수액 중 무기물은 총 5종이 검출되었으며 이들의 함량은 칼슘, 칼륨이 월등히 많았고 다음으로 마그네슘, 나트륨, 철분의 순이었다. 특히 대나무류 수액에서 무기물이 풍부하여 칼슘이 242.0~422.1mg/L, 칼륨이 793.8~2504.1mg/L 및 마그네슘이 72.6~165.9mg/L로 높게 정량되었다. 유리당은 glucose, fructose, sucrose가 검출되었고, maltose는 검출되지 않았다. 자작나무 수액(#2)에서 glucose(42.1g/L), fructose(36.9g/L)가 가장 높게 검출되었다. 핵산관련 물질은 CMP, UMP가 정량되었고 GMP, IMP, AMP, hypoxanthine은 거의 검출되지 않았다. 아미노산은 18종 검출되었는데 총 아미노산은 2.4~30.4mg% 범위였으며, 주요 아미노산은 자작나무 수액(#1, #2)에서 taurine, glycine, lysine, alanine과 threonine이었으며, 거제수나무 수액(#3)과 물박달나무 수액(#4)에서는 glutamic acid와 lysine, 대나무 수액(#5, #6, #7)은 lysine, valine, alanine, serine, tyrosine과 glutamic acid였고, 다래나무 수액(#8)은 leucine과 alanine이었다.

Table 9. The content of nucleotides and their related compounds in the sap (μmol/ml)

	Sample No.	CMP	UMP	GMP	IMP	AMP	Hx
Birches	#1	0.2	-	-	-	-	-
	#2	0.3	0.5	-	-	-	-
	#3	0.2	1.2	-	-	-	-
	#4	0.2	0.5	-	-	-	-
Bamboos	#5	trace	trace	-	-	-	-
	#6	trace	trace	-	-	-	-
	#7	0.1	trace	-	-	-	-
Darae	#8	0.1	trace	trace	-	-	-

trace : <0.1μmol/ml

문 헌

1. 이상식 : 박달나무. 산림, **305**, 70(1991)
2. 임경빈 : 거제수나무. 산림, **230**, 44(1985)
3. 이상식 : 자작나무. 산림, **292**, 70(1990)
4. 정성호 : 특용수액의 채취 이용. 산림, **327**, 85(1993)
5. 井口博信, 寺澤寅, 香山彊 : シラカンバの樹液に關する 研究. 日本木材學會 北海道支部 講演集, **17**, 49(1985)
6. 김충모, 정두례, 서화중 : 지리산지역 고로쇠나무 및 거제수나무의 수액성분에 관하여 -mineral과 sugar성분에 관하여 -. 한국영양식량학회지, **20**, 479(1991)
7. 윤승락, 조종수, 김태욱 : 자작나무와 단풍나무류의 수액채취 및 이용. 목재공학, **20**, 15(1992)
8. 박형순, 송원섭, 나천수 : 백운산지역 고로쇠나무의 수액 채취량과 생장 및 온도와의 관계. 산림청 임목육종 연구보고, **25**, 30(1989)
9. 박명규 : 고로쇠 수액의 약용관행에 관한 고찰. 서울대 농대연습림보고, **21**, 20(1985)
10. 원주상 : 대나무 재배기술. 계문사, 서울, p.66(1990)
11. 농촌진흥청 시험국 : 약용식물도감. p.153(1972)
12. 김사일 : 대나무의 약리작용과 이용. 산림, **326**, 78(1993)
13. 火田野健一, 佐佐木恵彦 : 樹木の成長と環境. 養賢堂

(1987)
14. 중국흑룡강성 경공업과학연구소. 소흥안령지구 白樺 수액분석결과(1986)
15. 毛利成德, 橋田度, 志賀岩雄 : 加熱處理による蔬菜中の 5'-nucleotidesの變化. 日醱工誌, **9**, 281 (1970)
16. 毛利成德, 橋田度, 志賀岩雄, 食品中の核酸成分に關する研究. 蔬菜類の加工に伴う核酸成分の消長. 日醱工誌, **8**, 206 (1968)

(1995년 7월 8일 접수)