

신나무를 아시나요?



신나무를 아시나요?



National Institute of Forest Science

Contents

3 | 신나무의 다양한 용도

4 | 신나무의 어원

5 | 신나무의 생태

- 분포
- 잎의형태
- 꽃과 열매
- 주요 유용 성분

8 | 신나무 이용 현황

- 수액
- 염료
- 차
- 밀원

 신나무의 다양한 용도

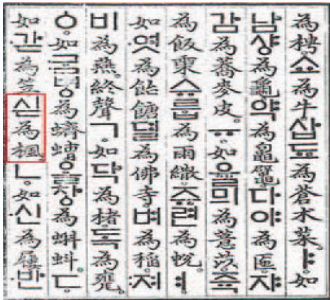


신나무 [*Acer tataricum* subsp. *ginnala*(Maxim.) Wesm.]의 어원

○ 신나무는 단풍나무를 칭하는 순 우리말이다

- (훈민정음 해례본, 1443년) '실爲楓'이라고 기술되어 있음(그림 1). 즉, '실'은 단풍(楓)을 뜻함. [표준국어대사전]에 따르면 '실'은 나중에 '신'으로 변형됨
- (훈몽자회, 1527년) '楓'을 '신나모풍'이라고 풀이(그림 2)
- (두시언해 중간본, 1632년) '楓'을 '신나모' 또는 '신나모'로 풀이(그림 3) [표준국어대사전]에 따르면 '나모'는 '나무'의 옛말임

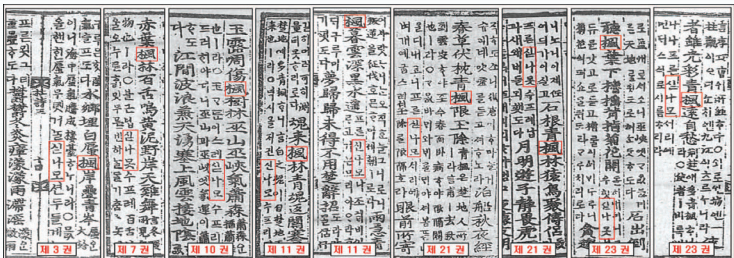
신나모 → 신나모 → 신나무



[그림 1. 훈민정음 해례본 자료]



[그림 2. 훈몽자회 자료]



[그림 3. 두시언해 중간본 자료]



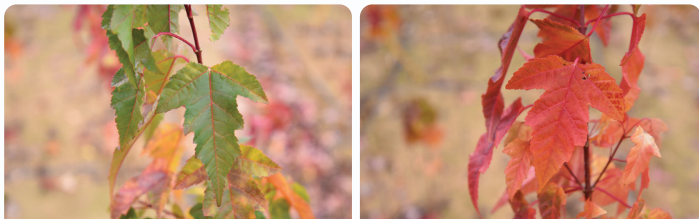
신나무의 생태

○ 분포

- 주로 아시아에 분포하며 한국, 중국, 러시아, 몽골, 일본 등에 서식하며 우리나라의 경우 전국에 분포함
- 러시아 동부와 중국 국경지역인 아무르(Amur)강 유역에서 발견되었다고 하여 서양에서는 'Amur maple'이라고 불림

○ 잎의 형태

- 잎은 홀잎에 마주나며 잎몸은 달걀꼴 타원형으로 길이 4~8 cm, 너비 3~6 cm정도임
- 갈래조각은 3개이며 보통 중앙의 것이 길게 발달되었고 종이질 또는 거의 가죽질임
- 잎끝은 중간 정도로 뾰족하고 잎 아래쪽은 심장 모양과 유사하며 가장 자리는 불규칙하게 깊게 패어 들어가고 겹톱니가 있으며 잎맥은 잎몸 밑에서 3출맥으로 이어진 그물맥임
- 잎자루는 길이 1~5cm로 연한 홍색이며 작은잎의 앞면은 초록으로 반질 반질하며 뒷면은 털이 없거나 약간 있고 아래 부분에서 흔히 3개로 얇게 갈라짐(그림 4)



[그림4. 신나무 잎 (왼쪽 -단풍 전, 오른쪽 - 단풍 후)]

○ 꽃과 열매

- 한 나무에 수꽃과 암꽃이 함께 달리고(그림 5) 주로 5~6월에 개화함
- 수꽃의 지름은 4.5 mm안팎이고 각각 5개의 꽃받침 조각과 꽃잎, 그리고 8~9개의 수술이 있고 흰색 털이 밀생함
- 열매(그림 6)는 연한 노란갈색으로 날개열매(시과)이고 길이가 약 4~5cm로 8월 중순~10월 중순 즈음에 성숙함. 날개는 거의 평행하거나 서로 합쳐져서 V자형을 이루며 다른 종에 비해 많이 열림



[그림5. 신나무 꽃]



[그림6. 신나무 열매]

큰
:ut
의 없

○ 주요 유용 성분

- 신나무에는 항산화 효과를 가졌다고 알려진 탄닌계 성분을 비롯한 다수의 생리활성 물질이 존재함



주요 성분

Quercetin, 3,6-Digalloyl-1,5-anhydroglucitol, Gallic acid, Ellagic acid, 6-O-Galloyl-2-O-trigalloyl-1,5-anhydro-D-glucitol, 2-O-Galloyl-6-O-trigalloyl-1,5-anhydro-D-glucitol, 2-O-Digalloyl-1-6-O-galloyl-1,5-anhydro-D-glucitol, 6-O-Digalloyl-2-O-galloyl-1,5-anhydro-D-glucitol, Ginnalin A, Ginnalin B, Ginnalin C, Ethyl gallate, Methyl gallate, 5,7,2',3',4' -Pentahydroxy flavone, Kaempferol-3-O- α -L-(2''-galloyl)-rhamnoside, Isoquercitrin, Kaempferol 3-O- β -D-galactopyranoside, Rutin, Quercetin-3-O- β -D-xyloside, 3''-O-Galloylquercitrin, 2''-O-galloylquercitrin, Quercetin-3-O- α -L-rhamnopyranoside, Polygalitol, Myricadiol, Taraxerol, β -Sitosterol, Stigmasterol-3-O- β -D-glucopyranoside 등
(2016, J ETHNOPHARMACOL, vol.189, p31-60)



국립산림과학원
National Institute of Forest Science

이 문서에 대한 소유권은 국립산림과학원에 있으며, 동의 없이 수정, 변경 및 인쇄할 수 없습니다.



신나무 이용 현황

○ 수액

수액이란

- 수액은 나무의 도관 또는 사부를 통해 유동하는 액체를 말하며 오래 전부터 음용수로 이용되어 왔는데, 고로쇠 수액이 대표적임
- 「조선삼림식물도설」(정태현, 1943년)에 의하면 국내 일부지방에서 신나무를 고로쇠나무라 칭하였으며 이에 대한 섭취 근거자료가 「약초도감」(솔피, 2010년)에 서술되어 있음

※ 그림 7과 8은 새와 사람에 의한 신나무수액 채취 흔적임



[그림7. 새가 쪼아 수액을 먹은 흔적]



[그림8. 구멍을 통해 수액이 나오는 모습]

신나무 수액의 당 함량

- 국립산림과학원 산림바이오소재연구소에서는 2016년과 2017년도에 강원도 원주에 위치한 신나무 군락지(그림 9)에서 직접 수액을 채취하여 성분을 분석함
- 2016년 분석한 신나무 10그루 수액의 당 함량: 포도당(0~0.19%), 과당(0~0.10%), 자당(1.77~3.60%)(표 1)



[그림9. 강원도 원주시 신나무 군락지]

- 자당 농도는 미국 미네소타주 세인트존스 대학에 식재된 14그루 신나무의 평균 자당 농도 분석결과(3.9%)와 유사함(Andrew Cogner 발표자료, (http://employees.csbsju.edu/ssaupe/CV/conger_final_report.pdf).

National Institute of Forest Science

표1. 2016년 채취한 신나무(10그루) 수액의 당함량 분석 결과

수액의 채취 시료	포도당(Glucose)	과당(Fructose)	자당(Sucrose)
1	0.19	-	1.77
2	0.00	0.02	3.60
3	0.01	0.05	2.66
4	0.05	0.02	1.06
5	0.01	0.02	2.53
6	0.02	0.10	3.52
7	0.08	-	3.32
8	0.00	-	3.41
9	0.01	-	2.24
10	0.00	-	3.11

- 검출되지 않음

- 2017년에는 시기 변화에 따른 당 함량 변화를 분석하기 위해, 신나무 3그루를 대상으로 2일 간격으로 총 10회 추출된 수액 분석 결과: 포도당(0~0.07%), 과당(0.01~0.05%), 자당(1.0~1.9%)(표 2)
- 2017년 채취 수액의 당 함량은 2016년 채취 수액 당 함량과 차이를 보이는데, 이는 해마다의 기상환경과 채취 개시시기 등의 차이에 따라 나타날 수 있는 결과로 판단됨

표2. 2017년 채취한 신나무(3그루) 수액의 평균 당 함량 분석 결과

수액 채취일	포도당(Glucose)	과당(Fructose)	자당(Sucrose)
03월 04일	0.00	0.01	1.1
03월 06일	0.01	0.01	1.8
03월 08일	0.01	0.01	1.9
03월 10일	0.01	0.01	1.8
03월 12일	0.01	0.01	1.9
03월 14일	0.01	0.01	1.6
03월 16일	0.01	0.01	1.0
03월 18일	0.03	0.03	1.0
03월 20일	0.03	0.03	1.3
03월 22일	0.07	0.05	1.2

신나무 수액의 무기성분 함유량

- 신나무 수액의 무기원소 분석을 실시한 결과(표 3) 칼슘, 마그네슘, 칼륨, 나트륨, 망간, 규소가 검출되었고 칼슘(16.40 mg/kg)과 칼륨(18.52 mg/kg) 함량이 상대적으로 높게 나타남

※ 수액은 당 이외에 무기물, 질소화합물, 효소, 식물 호르몬 등을 포함하고 있다고 알려짐

표3. 신나무 수액 무기성분 분석 결과

시료번호	분석항목 (mg/kg)						
	Ca	Mg	K	Na	P	Mn	Si
평균	16.40	2.03	18.52	0.94	-	0.59	2.09
표준편차	3.08	0.14	5.96	0.18	-	0.23	0.10

- 신나무 수액 채취목 주변 토양의 분석을 실시한 결과(표 4) 치환성 양이온 중 마그네슘 함량이 가장 높게 측정되었으며 양존 보존 능력(CEC)은 13.74 mg/kg 으로 검출됨

표4. 신나무 주변 토양분석 결과

토질	PH	유기물 함량(%)	전질소 (%)	유효 인산 (ppm)	C.E.C. (cmol+/kg)	치환성 양이온(cmol+/kg)			
						칼슘	마그네슘	칼륨	나트륨
양질사토	4.87	7.4	0.15	4.1	13.74	0.35	2.41	0.58	0.06

이 문서에 대한 소유권은 국립산림과학원에 있으며, 동의 없이 수정, 변경 및 인쇄할 수 없습니다.

○ 염료

옷감 염색

- 신나무 잎 등을 원료로 옷감을 감색으로 염색하거나 승복을 염색하는데 사용했고, 일제강점기에는 군복과 서민들의 무명치마를 검정색으로 염색하는데 사용했다는 기록이 있음
- 신나무는 자연에서 얻을 수 있는 검정색 염료로 매염제는 주로 철을 이용함

※ 신나무의 잎과 가지에는 Gallic acid(갈릭산) 등이 함유되어 철매염을 통해 다른 식물재료보다 진한 검정색을 연출할 수 있음

- 입의 채취시기에 따라 보라색으로도 염색할 수 있음(그림 10~11)
 - ※ 5월에서 7월 사이 푸른 잎을 채취하여 건조한 후 염색에 사용하면 진보라색을 얻을 수 있음
 - ※ 10월 이후 단풍이 든 잎을 채취하여 사용하면 회색에 가까운 연한 보랏빛으로 염색을 할 수 있음(하연 천연염색 공방, 대표 한미란)

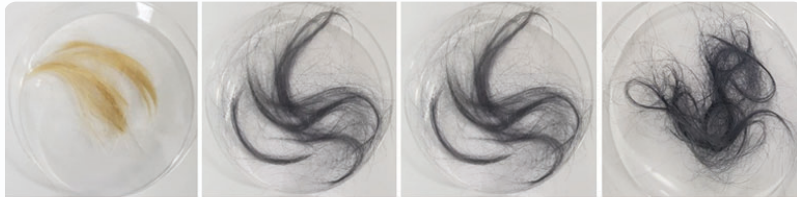


모발 염색

이 문서에 대한 소유권은 국립산림과학원에 있으며, 동의 없이 수정, 변경 및 인쇄할 수 없습니다.

- 국립산림과학원 산림바이오소재연구소는 신나무 염료가 일반 상용 모발염색제의 단점을 보완한 천연 모발염색제로 이용될 가능성을 알아보기 위해, 인모에 대한 염색을 실시하였음
 - ※ 일반 상용 모발염색제의 단점: 석유화학제품 기반의 타르계 색소를 포함하고 있어 인체에 부작용 발생할 수 있고, 염색에 사용되는 화학약품의 악취 등으로 불쾌감을 느낄 수 있음
- 염색은 샴푸하는 방식과 유사하게 적용하였고, 3회에 걸친 누적 염색 방법으로 수행되었음(그림 12)

- 모발 염색 결과, 자연스러운 검정색 염색이 가능함을 확인됨에 따라 상용화에 필요한 기술 개발을 실시할 계획임



염색전(인모)

1차

2차

3차

신나무잎 추출물 염색 후

[그림 12. 신나무 색소를 이용한 모발염색]

○ 차

신나무차의 기원 및 유래

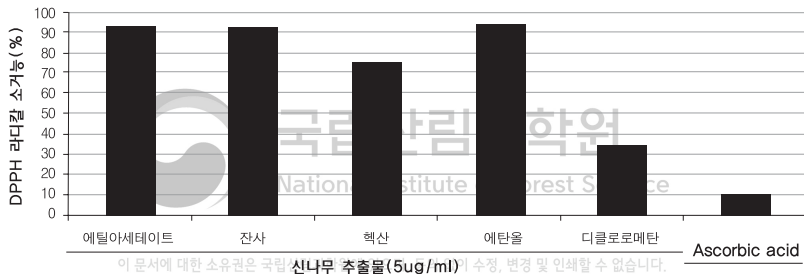
- 신나무잎은 차(Tea)의 원료로 이용되어 왔으며(그림 13) 중국에서는 가오차(Gao Cha), 상야(Sang-ya), 큐진(Ku-jin) 차로 불리었고, 민간에서는 열을 내리거나, 간과 눈의 건강에 좋다고 알려짐
- 특히 잎에는 강력한 항산화 효능을 나타내는 폴리페놀류, 특히 플라보노이드, 갈로탄닌 등의 유효성분들이 존재한다고 보고되어 있음



[그림 13. 신나무 잎 (왼쪽:새순, 오른쪽:뉘은 잎)]

신나무잎 추출물의 항산화 효과

- 신나무잎의 항산화 활성 검정을 실시한 결과, 신나무잎 추출물이 대표적 항산화 물질로 가장 잘 알려진 Ascorbic acid(비타민 C)보다 더 높은 항산화 효과를 보임(그림 14)
- 각각의 용매 추출물의 라디칼 제거 활성을 측정한 결과, 5 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 농도에서 대부분의 용매 추출물의 라디칼 소거능이 대조구 물질인 Ascorbic acid보다 높게 나타났으며, 특히 에탄올 추출물의 라디칼 소거능은 94%로 가장 높았음



[그림14. 용매별 신나무 추출물의 항산화 활성]

※ 추출물 제조

강원도 원주시의 수액 채취 군락지에서 신나무 잎을 채취하여 에탄올(95%, Ethanol) 추출물을 제조하고, 이를 다시 에틸아세테이트(Ethyl acetate), 헥산(Hexane), 디클로로메탄(Dichloromethane)으로 세부 분획함

※ 항산화 효과 평가

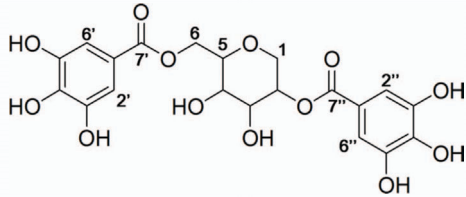
산화 및 노화의 주된 요인인 라디칼(DPPH, 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) 제거 능력으로 항산화 효과를 평가함

신나무잎의 주요 항산화 성분

- 항산화 활성이 가장 높았던 에탄올 추출물의 주성분 분리 및 화학구조분석 결과, 백색가루 형태의 2,6-Di-O-galloyl-1,5-anhydro-D-glucitol (Acertannin)로 밝혀짐 (그림 15~16)



[그림15. Acertannin]



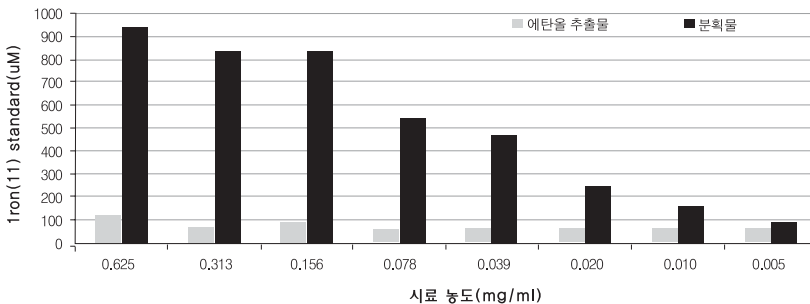
[그림16. Acertannin의 화학구조]

※ 주성분 분석

LC-MS(Bruker impact II) 분석 결과, 분자량이 467 m/z 임을 확인하였고 핵자기공명 (NMR)분석을 통해 분리물질의 구조 확인

이 문서에 대한 소유권은 국립산림과학원에 있으며, 동의 없이 수정, 변경 및 인쇄할 수 없습니다.

- 에탄올 추출물과 분획물(Acertannin) 항산화 활성(FRAP, Ferric reduction ability of plasma) 분석결과, Acertannin의 활성이 신나무잎 에탄올 추출물보다 훨씬 높게 나타남(그림 17)



[그림17. 신나무 에탄올 추출물과 분획물의 FRAP 항산화 활성]

○ 밀원

- 단풍나무류 수목의 꽃은 아까시나무 꽃이 피기 전에 개화하므로 이른 초봄의 밀원수로써의 가치가 높다고 할 수 있다. 단풍나무류 중에서도 신나무는 꽃을 가장 많이 피우는 나무로 알려져 있으므로 꿀을 생산하기 유리한 자원임(그림 18)

※ 우리나라에서 단풍나무과 수목은 4월 말에서 6월까지 꽃이 피م



[그림 18. 신나무 꽃에서 꿀을 따는 벌]

- 우리나라에서 신나무 꿀이 많이 알려져 있지 않지만, 민통선 내 신나무 군락지에서 양봉이 이뤄지고 있으며 꿀의 맛은 일반 꿀과 비교해 달면서도 아린 맛이 없고 속을 편안하게 한다고 알려짐
- 외국의 관련 자료 중 캐나다 브리티시 콜럼비아주 양봉업자협회 자료에는 캐나다의 자생 및 도입 단풍나무류 수종에 대한 양봉시기를 맞추기 위한 자료로써 각 단풍나무류 수종의 개화 날짜가 기재되어 있는데, 여기에는 그 지역에서의 신나무(Amur maple) 개화 시기도 기재되어 있음(그림 19)



[그림19. 브리티시 콜럼비아주 양봉업자협회 자료에 소개된 단풍나무 개화 달력]

- 단풍나무류 수종들은 화분보다는 꿀을 많이 생산하는 것으로 알려져 있고, 외국에서 단풍나무류 꿀은 "Maple Honey"로 불림
- ※ 단위면적당 꿀 생산량을 꿀 포텐셜(Honey Potential)이라고 하는데 단풍나무과 수목은 높은 꿀 포텐셜을 갖는다고 알려짐

March

Acer saccharinum, silver maple

Early April

Acer rubrum, red maple or swamp maple

Mid April

Acer negundo, box elder, Manitoba maple

Late April

Acer circinatum, vine maple*

Acer platanoides, Norway maple

Acer glabrum, Rocky Mountain maple*

Acer glabrum var. *douglasii*, Douglas maple*

Early May

Acer campestre, hedge maple

Acer pseudoplatanus, sycamore

Acer macrophyllum, big leaf maple*

Acer saccharum, sugar maple

Late May

Acer ginnala, Amur maple

June

Acer pensylvanicum, striped maple



국립산림과학원

National Institute of Forest Science

신나무를 아시나요?

본 문서는 산림과학원 홈페이지에 있으며, 동의 없이 수정, 변경 및 인쇄할 수 없습니다.

발행일 | 2018. 12.

발행인 | 이창재

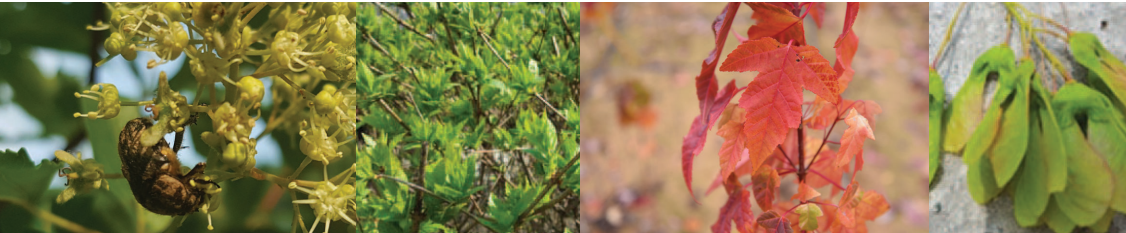
편집인 | 이경태, 김정운, 박용배, 김동원

허진성, 이수연, 최식원, 이오규

발행처 | 국립산림과학원

서울특별시 동대문구 회기로 57

Tel, 055-760-5091 Fax, 055-459-8432



이 문서에 대한 소유권은 국립산림과학원에 있으며, 동의 없이 수정, 변경 및 인쇄할 수 없습니다.



이 문서에 대한 소유권은 국립산림과학원에 있으며, 동의 없이 수정, 변경 및 인쇄할 수 없습니다.

비매품/무료



9 791160 192674
ISBN 979-11-6019-267-4