

소백산지역의 수액채취수종의 분포 및 수액채취량*1

김 홍 은*2 · 권 기 철*2 · 박 철 하*3 · 조남석*2

Species for Tree Saps in Mt. Sobaek Area and Its Sap Resources*1

Hong-Eun Kim*2 · Ki-Chul Kwon*2 · Cheol-Ha Park*3 · Nam-Seok Cho*2

ABSTRACT

Lately public interest in tree saps of maple and birch trees has been increased for sap drink as a natural medical beverage. To ensure tree sap drink for commercial production, species which are available in resources, their ecological regeneration characteristics in the natural forest stand, and tree sap resources should be investigated.

Species for the collecting tree saps and their distribution were surveyed in the areas of Mt.Sobaek, Tanyang-gun, Chungcheongbuk-do. Mt.Sobaek area was selected to the proper place to survey as the feasible area for tapping tree saps for the natural beverage. Feasible tree species of this area are *Betula costata*, *Betula schmidtii*, *Cornus controversa*, *Acer mono*, and *Acer pseudosieboldianum* based on the estimated tree sap amounts. Average and maximum species diversities of surveyed area were 4.2 and 5.39, respectively. Its evenness 0.78 referred that there are actively progressing ecological regeneration among diverse tree species.

Tree saps are mainly harvested at the areas of upper and lower Wonnanteo. In terms of species, the most high sap amounts were from birch sap, next *Cornus controversa*, the 3rd *Acer mono*. Many measures were suggested ecologically and technically, for commercial or practical production of tree sap drinks, though Mt.Sobaek area was evaluated as improper place because of geographical and transportation limitation.

Keywords : Tree saps, maple, birch, ecological feature, regeneration

1. 서 언

최근 건강 음료에 대한 관심이 높아지면서, 지리산 지역에서 고래로부터 전해 내려오는 고로쇠나무의

수액 음용 관습이 주목을 끌고 있다. 이른 봄, 아직 눈이 사라지지 않은 시기에 나무의 수간에 작은 구멍을 뚫으면, 무색 투명한 액체가 흘러 나오게 된다. 개화되기전 및 잎이 피기전까지 1개월간에 한정되어

*1 접수 1998년 5월 20일 Received on May 20, 1998

본 논문의 일부는 한국학술진흥재단('96 자유공모과제)의 연구비지원에 의해 수행되었음.

*2 충북대학교 산림과학부, School of Forest Resources, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

*3 충북도 산림환경연구소, Forest Environment Research Institute, Chungcheongbuk-do, Cheongju, Korea

채취가능한 樹液은 나무의 몸체에서 존재하는 수분을 총칭하는 것이다. 그런데 이러한 수액은 여러가지 상태로 존재한다(寺澤 1990; 寺澤 1991; 寺澤 1994). 즉 1) 성장기에 도관내를 상승하는 상승수액, 2) 잎에서 광합성된 유기물을 운반하여 사부세포를 지나 하강하는 하강 수액, 3) 이들 상승 및 하강수액이 방사유세포를 통해 나무 및 사관부에 수평적으로 이동되는 수평이동 수액, 4) 각 생활세포내에서 세포의 기능을 발휘시키는 세포내 수액, 그리고 5) 심재등 죽은 조직에 들어있는 잠긴수액, 6) 나무에 구멍을 뚫고 흘러나오는 수액을 채취하는 유출수액 등이 있다.

그런데 성장기에 수체내에 들어있는 각종의 수액을 엄밀하게 구별 채취하여 상호 비교하는일은 매우 어려운 일이다(寺澤 1990). 우리가 이용하고 있는 수액은 잎이 피기전, 생장이 시작하기전 줄기에 구멍을 뚫고 흘러나오게 하여 채취하는 수액인 유출수액이다. 수액의 조성을 보면 물이 99.3%, 나머지의 0.7%가 고형분이다(寺澤 1991; 寺澤 1994). 불과 0.7%밖에 되지 않는 고형분이지만 보통물과 엄청나게 다른 “물의 차별화”를 나타내고 있다. 그러나 수액이라 하여 전부 음용할 수 없으며, 현재 채취하여 마시고 있는 수종은 고로쇠나무, 거제수나무, 박달나무, 물박달나무 등으로 제한되어 있다.

우리나라에서는 전남 구례지역에서 오래동안 지리산 및 백운산 일대에 자생하고 있는 고로쇠나무수액을 생명수로서 이용하여 왔으며, 전라남도도 지역 특화사업으로 지정하여 역점음료사업으로 육성하고 있다. 그러나 수액의 이용이 이같이 늘어나고 있음에도 불구하고, 수액채취 가능한 수종의 분포, 채취량 및 수액채취용 수종에 대한 체계적인 연구가 이루어지지 못하고 있다.

수액의 채취 방법, 채취량 및 성분에 대해서는 안(1975), 박 등(1984; 1985) 및 윤 등(1992; 1995)의 보고에 잘 밝혀져 있지만, 이는 주로 지리산 지역에 관한 자료로 제한되어 있다.

현재 일본의 홋카이도 지방(寺澤 1990)에서는 자작나무의 수액을 음료 상품으로 개발하여 시판하고 있다. 그러나 수액의 양이 한정되어 있으므로 전국적인 규모로는 발전하지 못하고 있다. 또한 저장상의 문제점이 아직 해결되지 않아 판매 제계에 있어서도 봄과 여름으로 한정되는 등의 제한 요소가 있다.

현재 캐나다에서는 이미 수액을 가공한 단풍시럽이 개발되어 판매되고 있고, 그 외 미국, 유럽 등지에서도 No Cholesterol 식품으로서 수액가공식품이 각광을 받고 있다. 이에 우리나라에서도 앞으로 樹液

시장의 규모가 커질 수 있다는 예상은 얼마든지 가능하며, 이에 따라 수액음료의 수요가 급증할 것이다. 더우기 수액채취수종인 단풍나무류와 자작나무류는 관상가치가 높아 조경수로 쓰일 뿐만 아니라 목재는 재질이 곱고 단단하여 건축 내장재, 스포츠용품, 가구재 등으로 쓰이는 경제적 가치가 높은 수종이므로 이들의 무육은 필요성이 매우 높다. 그러나 아직 우리나라에서는 수액채취 방법에 대한 연구는 상당히 진척되어 있으나, 수액채취를 할 수 있는 수종에 대한 조립·무육에 대한 연구는 전무한 실정이다. 천연혼효 임분에서 이들 수종들의 생태적 특성을 알 수 있다면 이들이 어떻게 천이하고 숲을 이루어 가는데에 대한 정보를 얻을 수 있을 것이며, 따라서 더 합리적인 삼림무육과 갱신을 행할 수 있을 것이다. 또한 임분을 구성하고 있는 각 수종들의 생리적 특성, 입지조건, 그리고 생태적 환경을 파악한다면 생태적 천이과정과 부합되는 조립·무육계획을 세울 수 있을 것이다. 아울러 천연수액을 음료수로서 이용하기 위해서는 수액채취 수종의 분포 및 생태적 특성 그리고 수종별·계절별 수액의 유출특성 등이 조사되는 것이 요구되고 있다.

본 연구에서는 자작나무류, 단풍나무류 등 수액채취수종이 다수 생육하고 있는 소백산 남천계곡을 대상으로 하여, 개체·개체군의 생태적 지위와 군집의 생태적 천이과정을 조사함으로써 앞으로 높은 경제적 가치가 예상되는 수액채취수종들을 무육하고 발전시킬 수 있는 조립적 방안을 모색 하고자 하는데 그 목적을 두었다.

2. 재료 및 방법

2.1 수액채취 공시지역의 선정

수액채취가 가능한 수종은 자작나무류인 거제수나무·박달나무와 단풍나무류인 고로쇠나무·당단풍이다. 충청권내에서 비교적 자연상태가 잘 보존되어 있는 소백산의 주요 산림을 중심으로 하여 이들의 생태학적 특징과 분포지역을 조사하였다.

2.2 수종의 분포 및 식생조사

연구방법은 각 지역당 20m×20m의 표준지를 10개씩 선정하여 식생, 입목도, 각 입목의 흉고직경, 수고, 성장량, 기상, 해발고, 경사도, 토성, 토양습도, 토양 pH, 토양유기물 및 토양무기물 함량을 조사하여 수종간 연관성과 군락지의 입지조건에 대한 유의성

을 검증하였다.

2.3 수액 채취 수종을 중심으로 한 조립적 무육체계를 위한 조사

조사지역은 충청북도 소백산 국립공원 지역내의 낙엽 활엽수림을 대상으로 하였다. 식생자료를 분석하기 위해서 조사지역내 혼효입분에서 10 x 10m 크기의 방형구를 12개 선정하여 이 방형구내에 있는 목본류의 수고, 흉고직경 등을 측정하였다. 그리고 조사구에 출현하는 각 수종에 대하여 상대밀도(Relative density; RD), 상대빈도, 상대피도 및 중요치를 아래와 같은 방법으로 계산하였다.

$$\text{상대밀도}(\%) = \frac{\text{대상 종의 개체수}}{\text{전체 종의 개체수}} \times 100$$

상대빈도(Relative frequency ; RF)는 종간의 상대적인 양의 관계를 알기 위하여 사용되는 것인데, 이는 다음과 같은 식에 의하여 얻어진다.

$$\text{상대빈도}(\%) = \frac{\text{대상 종의 출현 빈도}}{\text{전체 종의 출현 빈도 합계}} \times 100$$

상대피도(Relative coverage ; RC)는 일정면적에 서 어떤 종이 차지하는 상대적 면적으로써 주로 투영면적의 비율로써 계산하는데, 본 조사에서는 지상 1.2m부위의 단면적(흉고단면적)을 기준으로 산출하였다.

$$\text{상대피도}(\%) = \frac{\text{대상 종의 흉고단면적}}{\text{전체 종의 흉고단면적 합계}} \times 100$$

중요치(Importance value ; IV)는 RD+RF+RC로 구하며, 이를 3으로 나눈 값을 중요도비율(Importance percentage ; IC)이라 하고 이는 군집내 어떤 종의 중요성을 종합적으로 나타내는 값이다.

$$\text{중요도 비율}(\%) = \frac{\text{RD} + \text{RF} + \text{RC}}{3} \times 100$$

종의 다양도(Species diversity)는 군집의 안정성 또는 성숙도에 관련되는 것으로 보고 생태적인 의미를 부여하고 있으며, 균재도란 관측된 종의 풍부성이

어느 정도로 최대 다양도에 접근하고 있는가 하는 정도를 말한다. 이에 따라 조사대상 입분의 종다양도(Species diversity ; H'), 균재도(Evenness ; J' or Equitability ; E), 그리고 우점도(Dominance ; 1-J' or J) 등은 군집의 종다양성과 우점도를 분석하기 위하여 계산되었다.

$$\text{종 다양성 지수}(H') = - \sum_{i=1}^S (P_i)(\log_2 P_i)$$

$$\text{최대 종 다양성 지수}(H_{\max}) = \log_2 S$$

$$\text{균재도}(E \text{ or } J') = H' / H_{\max}$$

$$\text{우점도}(J) = 1 - J'$$

H' = 종 다양성 지수

S = 군집내 출현 종수

P_i = 종 i에 나타난 총 개체수의 비

H_{max} = 최대 종 다양성 지수

E = 균재도 (범위 0~1)

2.4 수액의 유출량 측정

수액은 천공법을 사용, 드릴로 지상 20-30cm부위에 목질부로부터 깊이 10~15mm의 구멍을 뚫어 호스를 연결해서 채취하였다. 천공(구멍)은 흉고직경 30cm이하에서는 1개소, 30cm이상에서는 2개소를 천공하였으며, 수액 채취후 구멍은 실리콘을 주입하여 천공부위에 잡균이 침입하지 못하도록 하였다. 수액의 유출량은 4월 한달동안 실시하였으며, 천공직경은 6mm, 천공방향은 산아래쪽으로 하여 유출량을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 수종 분포 및 식생조사

수종분포 및 식생조사 대상을 보다 자원량이 많은 단양군 소백산지역을 선정, 보다 심도있는 조사를 수행하였다. 조사지에 대하여 20m×20m의 표준지를 10개 선정, 식생·입목도·각 입목의 흉고직경, 수고, 성장량, 기상, 해발고, 경사도, 토성, 토양습도, 토양 pH, 토양유기물 및 토양무기물 함량을 조사하여 수종간 연관성과 군락지의 입지조건에 대한 유의성을 검증함으로써, 충청권 전지역의 삼림에 대해 수액채취수종 군락의 분포지를 쉽고 정확하게 예측할 수 있도록 하는 지표를 제시하고자 하였다. 이상의 조사 결과를 토대로 하여, 이 지역에 자생, 또는 식재되어

있는 수목중에서 음용수액의 채취가능성이 가장 높은 단풍나무류와 자작나무류 및 기타 수액채취 가능 수종의 분포를 조사함으로써, 수액 채취 가능 지역을 파악하는데 중요한 자료로서의 가치가 있다.

3.1.1 조사지 개황

조사한 소백산 남천계곡은 북위 37°1'10", 동경 128°33'00"에 위치하고 있다. 소백산 제1연화봉(해발 1,394.4km)에 위치한 소백산 국립천문대의 기상자료에 따르면 평균최고기온은 17.1℃, 최저기온은 -9.3℃이며, 평균기온은 4.6℃이다. 연평균 강우량은 1,763.8mm로 나타났으며 연중강우일은 114일, 상대습도는 74%이다. 서리가 내리는 시기는 10월 4일경에서 4월 12일경까지이고, 얼음이 어는 시기는 11월 2일경에서 4월 중순까지이다.

첫눈은 11월 중순에 내리는데, 높은 태백산맥 지대의 영향으로 강설량이 많아 최고 80cm이상의 적설을 이루는 곳이 적지 않다. 강우량은 국내 다른 지역과 마찬가지로 7-8월이 우기이며, 이 때 전체 강우량의 50-60%가 내리고 10-4월이 건조기이다. 본 조사지의 토양을 분석해 본 결과, 모래(sand) 60%, 미사(silt) 30%, 점토(clay) 10%로써 미국 농무부법에 의한 토성분류표에 따라 사양토(sandy loam)인 것으로 나타났다. 또한, 조부식층을 걷어내고 그 아래의 토양을 수직으로 257.7g 채취하여 유기물과 무기물의 실중량을 비교한 결과 2.2(g) : 255.5(g)으로 나타났으며, 무기물중 입자의 직경이 2mm이상인 것은 51.8(g)이었다. 토양산도는 대개의 지역에서 pH 5.5 - 6의 약산성을 보였다.

3.1.2 수종 분포

12개의 표준지에서 나타난 목본류는 모두 35과 58속 86종으로 집계되었다. 그러나 표준지 이외의 지역에 오미자(오미자나무과 Schizandraceae, *Schisandra chinensis* Baill), 소태나무(소태나무과 Simaroubaceae, *Picrasma quassioides* (D. Don) Benn.), 보리수(보리수나무과 Elaeagnaceae, *Elaeagnus umbellata* Thunb.), 복사나무(장미과 Rosaceae, *Prunus persica* Batsch) 등이 있어 실제의 임상은 이보다 훨씬 다양하였다(권 1995). 다음은 소백산 남천계곡 내에서 발견된 목본 식생을 나타낸 목록이다.

관속식물문 Tracheophyta

양치식물아문 Pteropsida

나자식물강 Gymnospermae

구과식물아강 Coniferophytae

구과목 Coniferales

소나무과 Pinaceae

소나무 *Pinus densiflora* S. et Z.

리기다소나무 *Pinus rigida* Mill.

낙엽송(일본잎갈나무) *Larix leptolepis* Gord.

젓나무 *Abies holophylla* Max.

측백나무과 Cupressaceae

노간주나무 *Juniperus rigida* S. et Z.

피자식물강 Angiospermae

쌍자엽식물아강 Dicotyledoneae

이판화군 Archichlamydeae

버드나무목 Salicales

버드나무과 Salicaceae

사시나무 *Populus davidiana* Dode

버드나무 *Salix koreansis* Ander.

호랑버들 *Salix hultenii* Floderus

갯버들 *Salix gracilistyla* Miq.

가래나무목 Juglandales

가래나무과 Juglandales

글피나무 *Platycarya strobilacea* S. et Z.

가래나무 *Juglans mandshurica* Max.

참나무목 Fagales

자작나무과 Betulaceae

거제수 *Betula costata* Trautv.

박달나무 *Betula schmidtii* Regel.

오리나무 *Alnus jappnica* Steud.

물오리나무 *Alnus hirsuta* Rupr.

서어나무 *Carpinus laxiflora* Bl.

난티잎개암나무 *Corylus heterophylla* Fisch.

개암나무 *Corylus heterophylla* var. *thunbergii* Blume

물개암나무 *Corylus sieboldiana* v. *mandshurica* (Maxim.) Schneider

참나무과 Fagaceae

밤나무 *Castanea crenata* S. et Z.

상수리나무 *Quercus acutissima* Carr.

굴참나무 *Quercus variabilis* Bl.

떡갈나무 *Quercus dentata* Thunb.

갈참나무 *Quercus aliena* Bl.

신갈나무 *Quercus mongolica* Fisch.

졸참나무 *Quercus serrata* Thunb.

뻬기풀목 Urticales

느릅나무과 Ulmaceae

느릅나무 *Ulmus davidiana* var. *japonica* Nak.

미나리아재비목 Ranales

방기과 Merispermaceae

맹맹이덩굴 *Cocculus trilobus* Dc.

목련과 Magnoliaceae

함박꽃나무 *Magnolia sieboldii* K. Koch

오미자나무과 Schizandraceae

오미자 *Schisandra chinensis* Baillon
 녹나무과 Lauraceae
 생강나무 *Lindera obtusiloba* Bl.
 장미목 Rosales
 범의귀과 Saxifragaceae
 말발도리 *Deutzia parviflora* Bunge.
 산수국 *Hydrangea serrata* for. *acuminata* Wils.
 장미과 Rosaceae
 국수나무 *Stephanandra incisa* Zabel
 산딸기 *Rubus crataegifolius* (R. wrightii A. Gray) Bunge
 붉은가시딸기(곰딸기) *Rubus phoenicolasius* Max.
 명석딸기 *Rubus parvifolius* L.
 켈레나무 *Rosa multiflora* Thunb.
 복사나무 *Prunus persica* Batsch
 빛나무 *Prunus serrulata* var. *spontanea* Wilson
 산벚나무 *Prunus sargentii* Rehder
 팔배나무 *Sorbus alnifolia* K. Koch.
 콩과 Leguminosae
 조록싸리 *Lespedeza maximowiczii* Schneid.
 싸리 *Lespedeza bicolor* Turcz.
 쑤 *Pueraria thunbergiana* (P. lobota Ohwi) Benth.
 다릅나무 *Maackia amurensis* Rupr. et Max.
 쥐손이풀목 Geraniales
 온향과 Rutaceae
 산초나무 *Zanthoxylum schinifolium* S. et Z.
 소테나무과 Simaroubaceae
 소테나무 *Picrasma quassioides* (D. Don) Benn.
 대극과 Euphorbiaceae
 광대싸리 *Securinega suffruticosa* Rehder
 무환자나무목 Sapindales
 옷나무과 Anacardiaceae
 붉나무 *Rhus chinensis* Mill.
 개웃나무 *Rhus trichocarpa* Miq.
 감탕나무과 Aquifoliaceae
 대팻집나무 *Liex macropoda* Miq.
 노박덩굴과 Celastraceae
 회나무 *Euonymus sachalinensis* Max.
 노박덩굴 *Celastrus orbiculatus* Thunb.
 고추나무과 Staphyleaceae
 고추나무 *Staphylea bumalda* DC.
 단풍나무과 Aceraceae
 신나무 *Acer ginnala* Max.
 고로쇠나무 *Acer mono* Max.
 단풍나무 *Acer palmatum* Thunb.

당단풍 *Acer pseudo-sieboldianum* Kom.
 갈매나무목 Rhamnales
 포도과 Vitaceae
 머루 *Vitis amurensis* var. *coignetiae* Pulliat
 개머루 *Ampelopsis brevipedunculata heterophylla* Hara
 담쟁이덩굴 *Parthenocissus tricuspidata* Planch.
 아욱목 Malvales
 피나무과 Tiliaceae
 피나무 *Tilia amurensis* Pupr.
 측막태좌목 Parietales
 다래나무과 Actinidiaceae
 개다래 *Actinidia polygama* Max.
 쥐다래 *Actinidia kolimikta* Max.
 다래 *Actinidia arguta* Planch.
 도금양목 Myrtales
 보리수나무과 Elaeagnaceae
 보리수 *Elaeagnus umbellata* Thunb.
 박쥐나무과 Alangiaceae
 박쥐나무 *Alangium platanifolium* var. *macrophyllum* Wanger.
 산형화목 Umbellales
 두릅나무과 Araliaceae
 음나무 *Kalopanax pictus* (Thunb.) Nakai
 오갈피나무 *Acanthopanax sessiliflorum* Seem.
 두릅나무 *Aralia elata* Seem.
 층층나무과 Cornaceae
 층층나무 *Cornus controversa* Hemsl.
 말채나무 *Cornus walteri* Wanger.
 진달래목 Ericales
 진달래과 Ericaceae
 진달래 *Rhododendron mucronulatum* Turcz.
 산철쭉 *Rhododendron yedoense* var. *poukhanense* Nak.
 철쭉 *Rhododendron schlippenbachii* Max.
 감나무목 Ebenales
 노린재나무과 Symplocaceae
 노린재나무 *Symplocos chinensis* for. *pilosa* Ohwi
 매죽나무과 Styracaceae
 쪽동백 *Styrax obassia* S. et Z.
 용담목 Gentianales
 물푸레나무과 Oleaceae
 들메나무 *Fraxinus mandshurica* Rupr.
 물푸레나무 *Fraxinus rhynchophylla* Hance
 통화식물목 Tubiflorales
 마편초과 Verbenaceae
 작살나무 *Callicarpa japonica* Thunb.
 누리장나무 *Clerodendron trichotomum* Thunb.

꼭두선이목 Rubiaceae

인동과 Caprifoliaceae

병꽃나무 *Weigela subsessilis* L. H. Bailey
(*Diervilla subsessilis* L. H. Bailey)

괴불나무 *Lonicera maackii* Max.

청미래덩굴(망개나무) *Smilax china* L.

청가시덩굴 *Smilax sieboldii* Miq.

3.2 조립적 무육체계를 위한 조사

3.2.1 연구대상지의 분포수종

본 연구대상지내 12개의 100m² 방형구에서 출현한 목본류는 모두 35과 58속 86종으로 집계되었으며, 이들 수종의 수도(數度), 빈도, 흉고단면적은 Table 1 과 같이 나타났다. Table 2는 이들을 자료로 하여 상대밀도, 상대빈도, 상대피도, 그리고 중요치를 계산한 것이다. 상대밀도(Relative species density; RD)는 집단간의 비교연구에 사용되는 것으로서 두 집단간의 비교한 집단의 차별적 비교 등에 적용되며, 생태적 집단의 연구에 있어서 기초적인 정보(전 등 1993)가 된다.

거제수나무, 박달나무, 서어나무, 소나무, 물푸레나무는 상대밀도가 낮은 반면 상대피도가 매우 높아 이들이 상층임관을 이루는 중요 수종임을 알 수 있었다. 그러나 여기서 서어나무를 제외한 나머지 수종들은 양수이기 때문에 이 지역은 아직 생태적 천이 과정에서 극성상(ecological climax)(이 1994; 김 1995)에 이르지 못했다고 생각된다. 한편, 가장 많은 개체는 생강나무, 쪽동백, 당단풍, 고로쇠나무, 조록싸리, 단풍나무 순으로 집계되었지만, 이들의 낮은 상대피도는 이들 수종들이 중·하층 식생의 골간을 이루고 있음을 시사한다. 특히 여기에 단풍나무과의 수종들이 다수 속해 있다는 사실은 이 지역이 생태적 천이과정에서 극성상을 향해 발달해 가고 있음을 알려준다.

생강나무와 쪽동백은 상대밀도, 상대빈도가 다같이 가장 높은 수종들이나, 지나친 밀집으로 종내경쟁(種內競爭)이 예상되어 더 이상의 확대는 없을 것이라 사료된다. 수액채취가 가능한 수종인 거제수나무, 층층나무는 상대빈도가 낮아 지역적 편중이 심하다고 판단되며, 그의 박달나무, 고로쇠나무, 당단풍도 정도의 차이는 있으나 지역적으로 고르게 분포되어 있지 않았다. 그의 중요도가 5번째로 높은 물푸레나무는 대경목에서 중·소경목까지 고르게 분포되어 있었으며, 상대밀도와 상대빈도가 큰 편이기 때문에 앞으로 더 발달될 것이 예상된다.

신갈나무를 비롯한 참나무류는 상대빈도에 비해 상대밀도가 낮아 임지 곳곳에 균락을 이루지 못하고 개별적으로 존재하고 있음을 보여준다. 그리고 산수국, 국수나무, 산초나무, 붉나무, 개웃나무, 박쥐나무, 노린재나무, 괴불나무 등은 이곳에서 중요치가 0.5% 미만으로써 분포가 제한되어 있음을 알 수 있었다. 덩굴식물인 담쟁이덩굴이나 다래덩굴은 중요치가 1% 미만으로써 이는 임관이 폐쇄됨에 따라 생육조건이 불량해짐에 기인한 것이라 판단되어진다.

본 조사대상지의 종다양성 분석결과를 보면, Table 2 에서 보는 바와같이 종다양성 지수는 4.20이고, 종의 최대 다양할 수 있을 때를 나타내는 최대 종다양성 지수는 5.39로써, 결과적으로 균계도는 0.78이 되어 종의 분포가 상당히 이질적이며 다양함을 알 수 있었다. 이는 아직 어떤 수종이 현저한 우세를 차지하지 못하고 있음을 말해주며, 따라서 종간경쟁이 치열한, 생태적 천이과정이 진행중임을 말해 준다.

3.2.2 미래 임상의 예측

이미 이 지역은 온대중부지방의 극상수종인 서어나무, 단풍나무류가 자라기 시작하였으며, 극상인 음수림으로 진행중에 있었다. 특히 토심이 깊지 못한 지역에서 신갈나무의 우세가 예상되며, 이는 신갈나무의 후계목이 조사지내에 다수 발견된 것에서도 알 수 있다. 이들은 과거 20~40여년전 벌채시 치수이거나 불량임목으로 잔존되어 있던 나무들로서 지금의 천연림을 이루고 있으며, 그 외로는 천연하중에 의한 소경목들이 자라고 있을 뿐이다. 이지역의 산림을 인공을 가하지 않은 자연상태에서 그대로 방치할 경우, 서어나무를 비롯하여 음수인 고로쇠나무, 단풍나무, 당단풍 등의 단풍나무류가 우세를 차지할 것이며, 중성수이지만 환경적응력이 강한 신갈나무, 굴참나무, 갈참나무, 졸참나무 등의 참나무류도 더 번식하게 될 것이다(산림청 1993; 서 1995; 이 1995).

반면, 양수인 소나무, 거제수나무, 박달나무, 밤나무, 개웃나무 등은 시간이 흐름에 따라 점차 그 세력이 감퇴될 것이며, 특히 거제수나무, 박달나무 등의 자작나무류는 대부분의 임지가 낙엽층으로 뒤덮여 후계목이 전무하다시피 하였다. 또한, 이미 성목이 되어 있는 나무라 할지라도 점차 서어나무와 단풍나무류 등에게 피압을 받게 될 것이며, 이러한 경향은 이미 대경목이 된 거제수나무보다 아직 다른 나무들에게 도전을 받기 쉬운 소나무, 밤나무에서 현저하게 나타나리라 예상된다. 이에 따라 이 지역에 수액채취 수종에 중점을 둔 조립체획은 거제수나무, 박달나무

Table 1. Vegetation status of Mt. Soback Area

Species	Scientific name	Number	Frequency	Basal area
소나무	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	4	3	3874.76
굴피나무	<i>Platycarya strobilacea</i> S. et Z.	1	1	314.00
거제수	<i>Betula costata</i> Trautv.	7	3	10054.28
박달나무	<i>Betula schmidtii</i> Regel.	16	5	5950.20
서어나무	<i>Carpinus laxiflora</i> Bl.	12	2	4546.72
개암나무	<i>Corylus heterophylla</i> Fisch.	5	3	3.925
밤나무	<i>Castanea crenata</i> S. et Z.	2	1	759.88
굴참나무	<i>Quercus variabilis</i> Bl.	2	2	803.84
갈참나무	<i>Quercus aliena</i> Bl.	1	1	615.44
신갈나무	<i>Quercus mongolica</i> Fisch.	10	5	2775.76
졸참나무	<i>Quercus serrata</i> Thunb.	1	1	1962.50
느릅나무	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> Nak.	2	2	401.92
함박꽃나무	<i>Magnolia sieboldii</i> K. Koch	9	3	233.93
생강나무	<i>Lindera obtusiloba</i> Bl.	93	10	39.25
산수국	<i>Hydrangea serrata</i> for. <i>acuminata</i> Wils.	3	1	0.785
국수나무	<i>Stephanandra incisa</i> Zabel	2	1	0.785
산벚나무	<i>Prunus sargentii</i> Rehder	2	2	408.20
팔배나무	<i>Sorbus alnifolia</i> K. Koch.	2	1	314.00
조록싸리	<i>Lespedeza maximowiczii</i> Schneid.	25	4	14.13
싸리	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	5	1	1.57
산초나무	<i>Zanthoxylum schinifolium</i> S. et Z.	1	1	0.785
광대싸리	<i>Securinega suffruticosa</i> Rehder	3	2	50.24
붉나무	<i>Rhus chinensis</i> Mill.	1	1	12.56
개울나무	<i>Rhus trichocarpa</i> Miq.	2	1	14.13
회나무	<i>Euonymus sachalinensis</i> Max.	17	5	89.49
고추나무	<i>Staphylea bumalda</i> DC.	13	5	8.635
고로쇠나무	<i>Acer mono</i> Max.	32	6	539.295
단풍나무	<i>Acer palmatum</i> Thunb.	24	7	587.18
당단풍	<i>Acer pseudo-sieboldianum</i> Kom.	34	6	146.01
담쟁이덩굴	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> Planch.	1	1	3.14
피나무	<i>Tilia amurensis</i> Pupr.	1	1	200.96
다래덩굴	<i>Actinidia arguta</i> Planch.	2	2	40.82
박쥐나무	<i>Alangium platanifolium</i> var. <i>macrophyllum</i> Wanger.	1	1	0
음나무	<i>Kalopanax pictus</i> (Thunb.) Nakai	6	2	1281.905
층층나무	<i>Cornus controversa</i> Hemsl.	5	3	1852.6
말채나무	<i>Cornus walteri</i> Wanger.	1	1	200.96
철쭉	<i>Rhododendron schlippenbachii</i> Max.	7	3	17.27
노린재나무	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> Ohwi	1	1	3.14
쪽동백	<i>Styrax obassia</i> S. et Z.	74	10	123.425
물푸레나무	<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance	16	6	3199.66
작살나무	<i>Callicarpa japonica</i> Thunb.	17	5	26.69
괴불나무	<i>Lonicera maackii</i> Max.	3	1	10.99
Total		466	123	41485.760

Table 2. Relative species density(RD), relative frequency(RF), relative coverage(RC), and importance percentage (IC) of tree species in Mt. Sobaek Area

Species	Scientific name	RD	RF	RC	IC
소나무	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z.	0.85836	2.43902	9.33997	4.21245
굴피나무	<i>Platycarya strobilacea</i> S. et Z.	0.21459	0.81300	0.75688	0.59482
거제수	<i>Betula costata</i> Trautv.	1.50214	2.43902	24.23550	9.39222
박달나무	<i>Betula schmidtii</i> Regel.	3.43347	4.06504	14.34275	7.28042
서어나무	<i>Carpinus laxiflora</i> Bl.	2.57510	1.62601	10.95971	5.05360
개암나무	<i>Corylus heterophylla</i> Fisch.	1.07296	2.43902	0.00946	1.17381
밤나무	<i>Castanea crenata</i> S. et Z.	0.42918	0.81300	1.83166	1.02461
굴참나무	<i>Quercus variabilis</i> Bl.	0.42918	1.62601	1.93762	1.33093
갈참나무	<i>Quercus aliena</i> Bl.	0.21459	0.81300	1.48349	0.83702
신갈나무	<i>Quercus mongolica</i> Fisch.	2.14592	4.06504	6.69087	4.30061
졸참나무	<i>Quercus serrata</i> Thunb.	0.21459	0.81300	4.73053	1.91937
느릅나무	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> Nak.	0.42918	1.62601	0.96881	1.00800
함박꽃나무	<i>Magnolia sieboldii</i> K. Koch	1.93133	2.43902	0.56388	1.64474
생강나무	<i>Lindera obtusiloba</i> Bl.	19.95708	8.13008	0.09461	9.39392
산수국	<i>Hydrangea serrata</i> for. <i>acuminata</i> Wils.	0.64377	0.81300	0.00189	0.48622
국수나무	<i>Stephanandra incisa</i> Zabel	0.42918	0.81300	0.00189	0.41469
산벚나무	<i>Prunus sargentii</i> Rehder	0.42918	1.62601	0.98395	1.01304
팔배나무	<i>Sorbus alnifolia</i> K. Koch.	0.42918	0.81300	0.75688	0.66635
조록싸리	<i>Lespedeza maximowiczii</i> Schneid.	5.36480	3.25203	0.03405	2.88362
싸리	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	1.07296	0.81300	0.00378	0.62991
산초나무	<i>Zanthoxylum schinifolium</i> S. et Z.	0.21459	0.81300	0.00189	0.34316
광대싸리	<i>Securinega suffruticosa</i> Rehder	0.64377	1.62601	0.12110	0.79696
붉나무	<i>Rhus chinensis</i> Mill.	0.21459	0.81300	0.03027	0.35262
개웃나무	<i>Rhus trichocarpa</i> Miq.	0.42918	0.81300	0.04059	0.42759
회나무	<i>Euonymus sachalinensis</i> Max.	3.64806	4.06504	0.21571	2.64293
고추나무	<i>Staphylea bumalda</i> DC.	2.78969	4.06504	0.02081	2.29184
고로쇠나무	<i>Acer mono</i> Max.	6.86695	4.87804	1.29995	4.34831
단풍나무	<i>Acer palmatum</i> Thunb.	5.15021	5.69105	1.41537	4.08554
당단풍	<i>Acer pseudo-sieboldianum</i> Kom.	7.29613	4.87804	0.35195	4.17537
담쟁이덩굴	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> Planch.	0.21459	0.81300	0.00756	0.34505
피나무	<i>Tilia amurensis</i> Pupr.	0.21459	0.81300	0.48440	0.50399
다래덩굴	<i>Actinidia arguta</i> Planch.	0.42918	1.62601	0.09839	0.71786
박쥐나무	<i>Alangium platanifolium</i> v. <i>macrophyllum</i> Wanger.	0.21459	0.81300	0	0.34253
읍나무	<i>Kalopanax pictus</i> (Thunb.) Nakai	1.28755	1.62601	3.08998	2.00118
층층나무	<i>Cornus controversa</i> Hemsl.	1.07296	2.43902	4.46562	2.65920
말채나무	<i>Cornus walteri</i> Wanger.	0.21459	0.81300	0.48440	0.50399
철죽	<i>Rhododendron schlippenbachii</i> Max.	1.50214	2.43902	0.04162	1.32759
노린재나무	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> Ohwi	0.21459	0.81300	0.00756	0.34505
죽동백	<i>Styrax obassia</i> S. et Z.	15.87982	8.13008	0.29751	8.10247
물푸레나무	<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance	3.43347	4.87804	7.71267	5.34139
작살나무	<i>Callicarpa japonica</i> Thunb.	3.64806	4.06504	0.06433	2.59247
피불나무	<i>Lonicera maackii</i> Max.	0.64377	0.81300	0.02649	0.49442

종 다양성 지수(H) = 4.19661

최대 종 다양성 지수(H_{max}) = log₂42 = 5.39231

균재도(E or J') = 0.77825

우점도(J) = 0.22175

등 자작나무류보다는 당단풍, 고로쇠나무 등의 단풍나무류나 층층나무 위주로 하는 것이 생태적 천이과정에 적합하고, 따라서 더 실효성 있고 경제적이 되리라 사료된다.

3.2.3 수액채취수종을 위주로 한 조립적 산업체계

본 연구 조사지의 혼효임분을 대상으로 수액채취수종을 중심으로 무육하고자 택별작업이 가능한 복층림 구조의 임분을 조성하기 위한 대안으로 다음과 같은 산업체계를 생각할 수 있다. 복층림의 골격을 이루는 수종으로써는 음수인 층층나무, 그리고 단풍나무류를 대상으로 삼고 서어나무와 신갈나무로 그를 補해야 할 것이다. 현재 이들의 중요치가 가장 높은 것은 아니나, 그 생리적 특성상 시간이 갈수록 그들의 중요치는 계속적으로 올라갈 것이다. 다만 층층나무는 생리적 특성상 폭목으로 자라 주위의 수목들을 피압할 가능성이 있으므로 조립에 주의를 기울여야 할 것이며, 신갈나무의 경우 토양조건이 불리한 지역에서는 음수인 단풍나무류보다도 오히려 온대중부 극상수종으로 나타나는 경향이 있으므로 조건 불리지역에서는 적절한 신갈나무의 택별을 시행함으로써 어느 정도의 견제를 해야 할 것이다.

거제수나무는 비록 양수이기는 하지만 이미 상층 임관의 주요수종으로써 대경목이 되어 있으므로 장시일 동안 임내에서 왕성하게 남아있을 것이다. 거제수나무나 박달나무와 같은 수종들은 林緣部나 토양이 척박한 지역에서 후계목을 키우는 것이 적합할 것이며, 그를 위해서는 낙엽층 제거 등의 임내정리가 필요하다. 아교목층과 하층식생으로는 현재 많은 유령목을 가지고 있는 고로쇠나무나 당단풍으로 삼는 것이 좋을 것으로 생각된다. 이들은 음수이기 때문에 임관이 밀폐된 상황하에서도 여타 수종들에 비하여 비교적 좋은 생장을 보일 것으로 기대된다. 다만, 토양조건이 다소 좋지 못한 곳에서는 단풍나무류의 생장이 불량해지므로 충분히 개발을 함으로써 척박한 곳에서도 비교적 우량한 생육을 보이는 거제수나무, 박달나무의 후계목을 육성하는 것이 바람직할 것이다.

무육을 위해 고려되어야 할 사항으로는 우선, 중층과 상층임관을 이루고 있는 대상의 수종들의 解除伐를 실시하여 임내에 광선을 유입함으로써 아직 치수 단계에 있는 단풍나무류의 생장을 촉진시켜야 한다. 해제별 대상수종으로는 양수인 소나무, 밤나무는 물론, 중요치가 비교적 높은 신갈나무 등의 참나무류와 많은 수도와 빈도로 가장 높은 중요도를 차지하고 있는 쪽동백과 생강나무도 임내상황과 이들을 대

할 수 있는 단풍나무류 치수의 數度증가에 따라 점차적으로 제거해 나가야 할 것이다. 특히, 쪽동백과 생강나무는 너무 많은 수도와 빈도로 다른 수종의 후계목이 자라는 것을 저해시키므로 우선적 별채를 해야 한다.

현재 중요도가 비교적 높은 물푸레나무와 그 외 현재 중요도는 낮지만 잠재적 우점 가능성이 높은 팔배나무, 음나무에 대해서는 수종의 이용도와 시장성의 우선순위를 고려하여 별채시기와 정도를 결정할 필요가 있으며, 그 외 많은 지역에서 매우 굵은 다래덩굴이 발견됨으로써 만경작업이 필요하다. 이미 임내 곳곳에 군락을 형성하고 있는 서어나무는 대표적인 온대 중부의 극상수종이며, 열매에 날개가 달린 翅果이기 때문에 빠른 속도로 임내에 확산되어 생태적 지위(ecological niche)가 비슷한 고로쇠나무, 당단풍 등과 경쟁을 할 것이므로 택별을 함으로써 견제를 해야 할 것이다.

3.3 소백산 지역 수액 채취 가능량

대상수종은 거제수나무, 박달나무, 고로쇠나무, 층층나무이며, 단양군 남천계곡, 용부원리, 천동리 내에 분포되어 있는 이들 수종들로부터의 수액채취 가능량을 측정하였으며 조사에 사용된 추정본수는 앞의 『소백산 지역 수액 채취 가능 수종 분포 조사』 결과(김 1995)를 토대로 실제 사용하였다.

Table 3 - Table 6 은 원만터 하부지역, 원만터 상부지역, 용부원리 및 천동리의 수액 예상채취 가능량을 조사한 것으로서 채취시 및 운반시의 손실율을 30%로 계산하여 추정한 자료이다. 이 손실율에는 채취시 빠질 수 있는 나무의 부분도 포함된다.

Table 7 은 전체 조사된 지역에서의 수액량을 수종별로 정리한 자료이다. 전체적으로 남천계곡 상부지역에 집중적으로 수액채취량이 많이 밀집되어 있음을 알 수 있으며, 남천계곡 하부도 상당량 수액을 채취할 수 있었다. 수종별로는 박달나무의 수액이 가장 많았으며, 아직 수액으로서 음용화 검증은 되지 않았으나 양적으로는 층층나무의 수액이 매우 많았다. 고로쇠나무의 수액은 3위를 차지하였다.

지리조건은 도로망이 없기 때문에 도보로 이동하는 수밖에 없어 다소 불리하다. 따라서 채취된 수액은 인력에 의하거나 기타 다른 수단이 강구되어야 할 것으로 사료된다. 한편 기타 소백산 지역중에서 용부원리와 천동리를 제외한 동대리와 어의곡리(새밭) 지역은 수액채취수종의 본수가 적고 지리조건도 열악하여 개발할 실익이 없다고 보아진다. 우선 농한기를

Table 3. Estimated tree sap amounts from lower Wonmanteo area

D.B.H.	No. of tree	Saps /tree	Estimated tree saps
10cm ~ 18cm	2,036	7.5 ℓ	15,270 ℓ
20cm ~ 28cm	1,096	15.5 ℓ	16,988 ℓ
30cm 이상	168	22.5 ℓ	3,780 ℓ
Total			36,038 ℓ

Loss during tapping and transportation is about 30%

Actual sap tapping amounts = 36,038 ℓ × 0.7 = 25,226 ℓ

Table 4. Estimated tree sap amounts from upper Wonmanteo area

D.B.H.	No. of tree	Saps/tree	Estimated tree saps
10cm ~ 18cm	4,880	7.5 ℓ	36,600 ℓ
20cm ~ 28cm	5,680	15.5 ℓ	88,040 ℓ
more than 30cm	1,240	22.5 ℓ	27,900 ℓ
Total			152,540 ℓ

Loss during tapping and transportation is about 30%

Actual sap tapping amounts = 152,540 ℓ × 0.7 = 106,778 ℓ

Table 5. Estimated tree sap amounts from Yongbuwon-ri area

D.B.H.	No. of tree	Saps/tree	Estimated tree sap
10cm ~ 18cm	526	7.5 ℓ	3,945 ℓ
20cm ~ 28cm	690	15.5 ℓ	10,695 ℓ
more than 30cm	181	22.5 ℓ	4,072 ℓ
Total			18,712 ℓ

Loss during tapping and transportation is about 30%

Actual sap tapping amounts = 18,712 ℓ × 0.7 = 13,098 ℓ

Table 6. Estimated tree sap amounts from Chondong-ri area

D.B.H.	No. of tree	Saps/tree	Estimated tree saps
10cm ~ 18cm	356	7.5 ℓ	2,670 ℓ
20cm ~ 28cm	71	15.5 ℓ	1,100 ℓ
more than 30cm		22.5 ℓ	
Total			3,770 ℓ

Loss during tapping and transportation is about 30%

Actual sap tapping amounts = 3,770 ℓ × 0.7 = 2,639 ℓ

Table 7. Estimated tree sap amounts from whole surveyed areas

Area	Species	Est. saps × 0.7(loss)
Lower Namchon valley	<i>Betula costata</i>	2,774.86 ℓ
	<i>Betula schmidtii</i>	9,585.88 ℓ
	<i>Cornus controversa</i>	7,820.06 ℓ
	<i>Acer mono</i>	5,045.20 ℓ
Upper Namchon valley	<i>Betula costata</i>	14,948.92 ℓ
	<i>Betula schmidtii</i>	44,846.76 ℓ
	<i>Cornus controversa</i>	30,965.62 ℓ
	<i>Acer mono</i>	16,016.70 ℓ
Yongbuwon-ri	<i>Betula costata</i>	6,679.98 ℓ
	<i>Betula schmidtii</i>	1,178.82 ℓ
	<i>Cornus controversa</i>	3,536.46 ℓ
	<i>Acer mono</i>	1,702.74 ℓ
Chondong-ri	<i>Betula costata</i>	
	<i>Betula schmidtii</i>	2,639.00 ℓ
	<i>Cornus controversa</i>	
	<i>Acer mono</i>	

이용한 농산촌의 노동력을 활용하여 농산촌의 소득을 올리도록 기업체와의 충분한 이해와 협의로 사업 추진이 이루어져야 할 것으로 본다. 특히 단양지방은 예로부터 산수가 아름다워 관광 개발 지역으로 손꼽히고 있어 이와 같은 자연적인 여건을 이용하여 수액에 대한 홍보가 관광차원으로 이루어진다면 국민 보건상으로도 기여할 것으로 판단되며 지방발전에도 크게 도움이 될 것으로 생각된다.

이러한 여러가지 견지에서 국민들이 보다 수액을 선호할 수 있도록 음료 이외 약용에 대한 연구도 이루어져 높은 가격으로 산정될 때 또 다른 상품화 길을 만들어야 할 것으로 본다. 수액은 장래적으로 매우 희망적인 사업임은 틀림없으나 앞에서 밝힌 바와 같이 현재로서는 단양지방의 수액 채취에 대한 수지 균형을 맞추기란 여러가지 여건상으로 보아 다소 힘들 것으로 판단된다.

4. 결 론

소백산 남천계곡 일대를 대상으로 수액 채취가 가능한 수종의 분포조사 결과, 모두 35과 58속 86종의 목본류로 집계되었다. 대부분의 수종이 원만터를 기

준으로 하여 남천계곡의 상부지역 계곡에 산재하고 있었다. 현재 단양지방에서 수액을 채취할 수 있는 가능 수종으로는 거제수나무, 고로쇠나무를 들 수 있으며, 그 외로는 박달나무, 층층나무가 있는데, 이들 수종은 소백산을 중심으로 한 남천계곡, 용부원리, 새밭지역, 천동계곡 등에 소집단으로 군락 내지 산재되어 있었다.

수액채취 대상목은 대부분 박달나무이며, 그 외 거제수나무, 층층나무, 고로쇠나무, 당단풍 등이 있었다. 이 중 거제수나무는 계곡 부위로는 세력이 점차 쇠퇴해 나가는 추세에 있었으나 중부 이상의 부분적인 계곡의 완경사지에는 경급이 큰 것들이 산재하고 있었다. 산림조사 결과 10~20년 후에는 거제수나무보다는 층층나무의 우세가 예상된다. 또한 시간이 지날수록 고로쇠나무나 당단풍 등의 단풍나무과 수종의 침입이 가속화될 것으로 판단된다. 따라서 우선은 거제수나무, 박달나무 수액을 채취·개발하면서 층층나무, 고로쇠나무, 당단풍 등을 무육·육성하도록 하는 것이 바람직하다.

장차 수액채취로 소득을 올리기 위해서는 현재 소집단 또는 산재되어 있는 자작나무, 거제수나무, 박달나무, 고로쇠나무, 층층나무에 대해 천연하중 조립의 조건을 유지하여 주도록 하고 완경사지로는 인공

조림을 통하여 수액채취수종으로 수종 갱신을 위한 모수작업법과 산벌작업법을 병행해 나가야 할 것으로 사료된다. 수종간 연관성의 3차원적 연구와 더 많은 보강조사가 진행되어야 할 것이며, 이러한 분석을 통하여 해제벌을 실시해야 할 수종과 시기, 정도, 방법 등이 결정될 수 있을 것이다. 또한 이를 통하여 잠재적으로 우점가능성이 있는 수종에 대한 적절한 조림적 조치를 취할 수 있을 것이며, 단순히 몇몇 수액채취수종만에 치우친 것이 아닌, 여러 수종들이 적절하게 공존하는 건전한 삼림을 조성함으로써 種多樣性 保全에도 기여할 수 있도록 해야 한다.

본 조사대상지의 종다양성 지수는 4.20이고, 종이 최대로 다양할 수 있을 때를 나타내는 최대 종다양성 지수는 5.39로써, 결과적으로 균재도는 0.78이 되어 종의 분포가 상당히 이질적이며 다양함을 알 수 있었다. 이는 아직 어떤 수종이 현저한 우세를 차지하지 못하고 있음을 말해주며, 따라서 종간경쟁이 치열한, 생태적 천이과정이 진행중임을 말해 준다.

소백산은 대부분의 지역이 암반노출이 심한데다가 급경사지이고 마을과는 원거리에 놓여 있어 작업상 매우 불리하다. 더군다나 수액채취가 가능한 입목들이라 하더라도 각처에 산재되어 있어 많은 인건비가 투입되어야 할 실정이며 교통의 불편이 따라 거의가 인력에 의한다거나 특수시설에 의한 운반이 이루어져야 할 것이다. 이로 볼 때 현재로써는 조사한 소백산 지역은 수액채취를 위한 충분한 조건을 갖추지 못하고 있었다. 전체적으로 남천계곡 상부지역에 집중적으로 수액채취량이 많이 밀집되어 있음을 알 수 있으며, 남천계곡 하부도 상당량 수액을 채취할 수 있었다. 수종별로는 박달나무의 수액이 가장 많았으며, 아직 수액으로서 음용화 검증은 되지 않았으나 양적으로는 층층나무의 수액이 매우 많았다. 고로쇠나무의 수액은 3위를 차지하였다.

참 고 문 헌

1. 권기철, 1995. 충청북도의 조림현황과 조림정책, pp. 48.
2. 김종원, 1995. 참나무 숲의 식물사회학, 『참나무와 우리문화』, pp.115-121.
3. 김홍은, 1995. 소백산지역의 수액채취를 위한 기초조사 연구. 충북대 농업과학연구소 pp.17-32
4. 박명규, 1985. 서울대학교 농과대학 연습림 연구보고, 21: 20-31.
5. 박명규, 박태식, 박인협, 1984. 서울대학교 농과대학 연습림 연구보고, 20: 1-10.
6. 산림청 임업연구원, 1993. 수액 천연음료 상품화, 새로운 단기임업소득, 임업연구원, pp. 76-82.
7. 서민환, 1995. 참나무의 일생, 『참나무와 우리문화』, pp. 122-132.
8. 안원영. 1975. 고로쇠나무(*Acer mono Max.*) 수액 표준농축액의 색도지수와 착색물질. 한국임학회지 26 : 7-12
9. 윤승락. 1995. 자작나무류, 단풍나무류 수액의 음료 이용. 『산림』誌 1995년 4월호. 임업협동조합중앙회. pp. 102~105
10. 윤승락·조종수·김태욱. 1992. 자작나무와 단풍나무류의 수액채취 및 이용. 한국목재공학회지 20(4): 15-20
11. 이우철, 1995. 한국산 신갈나무 숲 속의 생물, 『참나무와 우리 문화』, 숲과 문화 연구회, pp. 133
12. 이해주, 1994. 자작나무의 천연하중 갱신방법, 『산림』誌 1994년 10월호, pp. 28-33.
13. 전영우·임주훈·신만용, 1993. 중부지방 천연 혼효 임분의 구조분석과 무육방법 선정, 『산림과학』 제 5 집, 국민대학교 산림과학연구소, pp.23-32.
14. 寺澤 實. 1990. シラカバ樹液を用いた林業の活性化. 北方林業 42(1): 2-8
15. 寺澤 實. 1994. 樹木の 汲上水. 林業新知識. 489: 10-11
16. 寺澤 實. 1991. 樹液中の 化學成分. 日本木材學會 研究第3分科會 報告書. pp.59-66