

고로쇠나무 수액 채취를 위한 적정 천공 크기와 천공 수

문 현 식 · 권 수 덕¹

경상대학교 농업생명과학연구원, ¹국립산림과학원

Optimum Tapping Size and Number for Sap Collection of *Acer mono*

Moon, Hyun Shik* and Su-Duk Kwon¹

Institute of Agriculture and Life Sciences, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

¹*Korea Forest Research Institute, Seoul 130-712, Korea*

ABSTRACT: Optimum tapping size and number for sap collection were investigated to minimize damage on tree growth and secure resources for sap by sap collection of *Acer mono*. The amounts of sap collected by tapping size of 12 mm, 10 mm and 8 mm was 189 L, 140 L and 193 L, respectively. Fusion rates by tapping size were 100% for 8 mm, 89% for 10 mm and 85% for 12 mm, respectively. Amount of sap by size and number of tapping were much at three, two and three tapplings to small, middle and large diameter tree in case of 8 mm tapping, and it was large in quantity at two tapplings of 12 mm tapping to large diameter tree, respectively. Trees tapped from one to three tapplings of 8 mm size for small diameter tree with treatment of DB ointment (mixture of thiophane ointment and 2% bamboo charcoal powder) were completely filled up within 6 months. Diameter growth by number of tapping of 8 mm size was 0.60 mm for one tapping, 1.12 mm for two tapplings and 0.47 mm for three tapplings to small, middle and large diameter tree, respectively. In case of 12 mm tapping size, diameter growth was fast in the order of large (0.55 mm), middle (0.30 mm) and small (0.23 mm) diameter tree, respectively.

Key words: *Acer mono*, Diameter growth, Fusion, Number of tapping, Tapping size

서 문

고로쇠나무(*Acer mono* Max.)는 단풍나무과에 속하는 낙엽교목으로 한국, 일본, 만주에 천연적으로 분포하는 수종이다. 우리나라에는 현재 18종의 단풍나무류가 자라고 있으며 그 중 고로쇠나무는 백운산, 지리산, 조계산 그리고 강원도 일대에 자생하고 있다(이 1980). 고로쇠나무 수액의 약리학적 효과는 학술적으로 구명되지는 않았으나, 여러 가지 미네랄과 비타민을 함유하고 있어 최근에는 천연 건강 음료로 인식되어 사람들의 선호도가 높아져 산촌 주민들의 중요한 소득원으로 자리매김하고 있는 것이 사실이다. 하지만, 고로쇠나무의 수액은 공급이 수요를 따르지 못해 수액 채취업자들이 단순히 소득만을 목적으로 고로쇠나무에 대해 무분별하고 비과학적인 천공으로 수액을 채취함으로써 인해 수액 채취를 위한 산림자원이 훼손되고 있는 실정이다(이 등 1995). 특히 기상 조건이 고로쇠나무의 수액출수에 맞지 않을 경우는 더 많은 수액을 채취하기 위하여 한 나무에 대해 여러 개의 천공을 뚫어 많은 상처를 남기거나 수액에 이물질을 섞어 유통시키는 등의 현상이 더욱 심각하게

나타난다. 또한, 일부 채취업자들이 고로쇠나무를 대상으로 수액 채취에만 집중하게 되고 그 후의 관리에 대해서는 소홀한 면이 없지 않아 환경 단체나 언론의 비난을 받기도 한다. 이것은 대부분의 수액 채취 사업이 개별 농가 단위에서 영세한 형태로 수행되고 있기 때문이다.

최근에는 우리나라의 울릉도에 자생하는 우산고로쇠나무(문과 권 2004)와 거제도에 자생하는 붉은고로쇠나무의 수액에 관한 연구 결과(문 등 2005)가 발표되기도 하였다. 외국의 경우, 미국과 캐나다에서는 설탕단풍나무를 대상으로 20여 년에 걸친 육종을 통하여 수액 내 설탕의 함량을 2%에서 4%로 증가시켜 그것을 maple syrup으로 개발하여 그 지역의 중요한 농가 소득원으로 중요한 몫을 차지하고 있다(Houston et al. 1990). 그러나 오래 전부터 고로쇠나무 수액이 산림 부산물로서 산촌 농가에 고부가가치의 소득원이 되어 왔음에도 불구하고 고로쇠나무의 생리 생태나 관리에 대한 이해는 물론 수액 채취 방법이나 생산 경영 체계 등의 개선에 관한 연구가 미흡한 실정이다. 그러므로 고로쇠나무의 무육이나 생태적 입지에 대한 이해를 위한 연구와 천공의 깊이, 크기, 개체당 천공 개수, 천공의 폐쇄 방법, 천공 부후를 막는 처리법 등에 관한 임목 관리나 수액 채

* Corresponding author; Phone: +82-55-751-5494, e-mail: hsmoon@gsnu.ac.kr

취의 생산성을 향상시키기 위한 경영 관리의 개선에 관한 학술적이고 체계적인 연구가 필요하다.

지금까지 국내에서 고로쇠나무를 대상으로 한 연구는 수액 성분배에 관한 것이 대부분으로 수액 채취가 임목 생장에 미치는 영향 등 수액 채취 후의 임목 관리에 대한 연구는 그다지 많지 않은 실정이다. 앞으로도 고로쇠나무를 대상으로 한 수액 채취는 지속적으로 이루어질 것으로 예상되기 때문에 본 연구는 고로쇠나무의 수액 채취에 따른 임목 피해를 최소화하고 지속적으로 수액 채취가 가능하도록 하기 위해 적정 천공 크기와 천공 수 및 유합 상태 그리고 직경 성장 등을 파악하여 고로쇠나무라는 수액 자원을 합리적으로 관리하기 위한 기초 정보를 제공하는데 목적이 있다.

재료 및 방법

조사지 개황

본 연구는 행정구역상 경남 하동군 화개면 범왕리의 고로쇠나무 군락을 조사지역으로 선정하였다. 본 조사지는 동경 127° 36', 북위 35° 16'에 위치하며 예로부터 고로쇠나무를 대상으로 수액 채취가 활발하게 이루어진 곳이다. 해발고는 550 m, 평균 경사 30°, 방위는 동향으로 차도로부터 3 km 정도 벗어난 곳의 계곡부에 위치하고 있다. 암반 노출도가 90% 이상이며 주변임상은 60~70년생의 낙엽 활엽수로 이루어져 있다. 과거 30년간(1971~2000)의 기상 자료에 의하면, 본 조사지의 연평균 기온은 8.8℃, 연강수량은 1,479 mm로 나타났다. 본 조사지의 토양 및 식생 구조는 문 등(2004), 그리고 수액 채취량과 성분 분석에 대해서는 문 등(2004)에 의해 보고된 바 있다.

분석 방법

고로쇠나무 수액 채취 시 과다 천공을 할 경우, 임목 생장에 지장을 초래할 수 있다는 지적 등으로 사구법에서 천공법으로, 단목식에서 연결식으로, 16 mm 천공에서 12 mm 천공으로 채취 방식이 개선되면서 채취 비용 절감을 위한 연구가 수행되었다(박 등 1989, 박 등 1997). 본 연구에서는 천공법(휴대용 전동 드릴로 고로쇠나무 수간부에 구멍을 뚫음)과 연결식(수액 채취 대상 임목 모두를 호스로 연결하여 채취)을 이용하였다. 수액 채취 시 천공 크기에 따른 수액 채취량 분석은 2003년 2월 21일에 천공하여 3월 20일까지 총 29일간 측정하였으며, 자연 상태에서의 유합 과정과 직경 성장을 파악하기 위해서 수액 채취가 완료된 후부터 2003년 10월까지 유합율과 직경 성장을 분석하였다.

고로쇠나무의 흉거 직경급에 따른 적정 천공 크기를 알아보기 위해 12 mm, 10 mm, 8 mm 천공을 소(DBH 18 cm 이하) · 중(DBH 20~28 cm) · 대경목(DBH 30 cm 이상)으로 구분하여 각각 15주씩 총 45주의 수간부에 천공하였으며, 천공 위치는 지표로부터 1 m 이내로 하였다. 12 mm와 10 mm 천공에는 실리콘 마개를 사용하였고 8 mm 천공에는 내경 6 mm, 외경 9 mm의

투명호스를 대각선으로 비스듬히 절단한 후 삽입하였다. 각 천공 크기별 수액 채취량 분석은 나무와 나무 사이를 호스로 연결하여 채취하는 연결식을 이용하였다. 이때 실리콘 마개와 연결된 투명 호스 상단에 수액 분출 시 압력이 생기지 않도록 공기 구멍을 내고 호스 끝에는 측정용 통을 각 천공마다 연결하여 매일 측정하였다. 측정 기구는 현장용 저자 저울을 사용하였다.

또한 현재 주로 이용되고 있는 12 mm 천공과 채취업자들에게 신규로 권장되고 있는 8 mm 천공을 대상으로 12 mm와 8 mm의 천공 크기별 수액 채취 시 적절한 천공 수 구멍과 수액 채취량, 유합 상태, 직경 성장을 조사하기 위하여 소 · 중 · 대경목으로 구분하여 총 30본을 공시목으로 선정하였다. 본 조사항목의 공시목은 고로쇠나무의 흉고 직경급에 따른 천공 크기별 수액 채취량을 파악하기 위한 것과 동일하다. 적정 천공 크기를 파악하기 위한 대상목(45주)의 수와 차이가 나는 것은 10 mm 천공 대상목인 15주가 제외되었기 때문이다. 수액 채취 시 임목 피해를 최소화하고 채취량에도 영향을 주지 않으면서 당년도에 완전 유합되는 적정 천공수를 파악하기 위해 8 mm 천공은 소경목의 경우 1, 2, 3개, 중경목은 2, 3, 4개, 대경목은 3, 4, 5개를 천공하였다. 12 mm 천공은 소 · 중경목의 경우 1개, 대경목은 2개를 공시목 수간부에 천공하였다. 공시목은 천공 크기별, 직경급별로 각각 3본씩이었으며 총 천공수는 93개였다. 수액 채취 후에는 실리콘 마개를 제거하고 각 천공마다 DB 도포제(디오판 연고와 대나무숯 2%의 혼합물)를 처리하여 유합 상태를 조사하였다. 유합 상태는 천공부 내의 좌 · 우를 측정기(Digimatic calliper, Mitutoyo)로 완전 유합될 때까지 측정하는 것으로 하였으며, 모든 분석 항목은 한 달에 한번 중순 무렵에 현장에서 측정하였다.

결과 및 고찰

천공 크기별 수액 채취량

고로쇠 나무 45본에 대한 수액 채취시 적정 천공 크기를 구명하고자 천공크기별 수액 채취량을 측정할 결과는 Table 1과 같다. 총채취량 522 L중 12 mm 천공에서 189 L(36%), 10 mm 천공에서 140 L(27%), 8 mm 천공에서 193 L(37%)가 채취되었다. 12 mm 천공과 8 mm 천공의 경우에는 비슷한 수액량이 채

Table 1. Sap amount by each tapping hole size and DBH class in *Acer mono* (unit: L)

Hole size (mm)	DBH (cm)			Total
	Small	Middle	Large	
8	52	33	108	193
10	11	40	89	140
12	31	71	87	189
Total	94	144	284	522

취되었으나 10 mm 천공은 12 mm, 8 mm 천공에 비해 약 10% 정도 수액량이 감소한 것으로 나타났다. 이것은 10 mm 천공부위에 12 mm 천공에 사용되는 실리콘 마개를 사용함으로 인해 천공내 목질부에 압박이 가해져 수액 채취량이 다소 떨어진 것으로 추정된다. 김과 콧(1994)의 지리산 왕시리봉 지역의 고로쇠나무를 대상으로 18 mm, 15 mm, 12 mm 천공 크기로 18일간 수액 채취량을 측정한 결과 각각의 천공에서 1.5, 1.2, 1.1 L가 채취되어 18 mm 천공이 가장 많은 수액이 채취되었으나 천공 크기에 따른 수액 채취량에는 큰 차이가 없다는 보고와 일치하는 경향이였다. 지금까지 고로쇠나무를 대상으로 한 수액 채취량과 주요 성분 등에 관해서는 많은 결과(김 등 1991, 윤 등 1992, 이 등 1995, 정 등 1995, 문 등 2004)가 보고되었으며, 본 조사지의 고로쇠나무를 대상으로 한 성분 분석에 대해서도 문 등(2004)에 의해 보고된 바 있다. 하지만 천공 크기별 수액 채취량에 대한 과학적이고 체계적인 연구가 그다지 많이 이루어지지 않아 직접적인 비교는 어려우나, 수액 채취가 활발히 이루어지고 있는 현장에서도 천공 크기가 16 mm → 12 mm → 10 mm → 8 mm로 지속적으로 작아지고 있는 것으로 보아 수액 채취량은 천공 크기의 영향을 그다지 받지 않는 것으로 추정된다. 천공 크기별로 수액 채취량에 차이가 크게 나타난다고 하면 수액 채취업자들이 현장에서 천공 크기를 크게 할 가능성이 높을 것으로 생각된다. 본 연구의 지리산 고로쇠나무를 대상으로 한 천공 크기에 따른 수액 채취량은 소경목과 대경목은 8 mm, 중경목은 12 mm 천공이 많은 수액 채취량을 나타내었다.

천공 크기별 유합 상태

적정 천공 크기를 구명하기 위해 수액 채취가 완료된 후 10월까지 자연 상태에서의 유합 상태를 매월 측정한 결과는 Table 2와 같다. 조사 3개월째인 7월에 8 mm 천공은 87%가 유합되어

Table 2. Fusion rate by tapping hole size in *A. mono* after tapping in February (unit: mm, %)

Hole size (mm)	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.
8	4.96(38)	2.46(46)	1.07(87)	0.46(94)	0.25(97)	0.00(100)
10	8.42(16)	6.32(37)	4.27(57)	2.76(72)	1.66(83)	1.07(89)
12	10.01(16)	7.55(37)	6.05(50)	2.85(76)	2.85(76)	1.77(85)

아주 빠른 유합 속도를 나타내었으나 10 mm 천공과 12 mm 천공은 각각 57%, 50%가 유합되어 절반 정도의 유합율을 기록하였다. 8 mm 천공의 경우 6개월 후 100% 유합이 이루어졌으나 10 mm 천공은 89%, 12 mm 천공은 85%가 유합되었다. 당년도 10월의 최종 유합율은 8 mm 천공이 100%, 10 mm 천공이 89%, 12 mm 천공이 85%가 유합되어 가장 크기가 작은 8 mm 천공이 유합속도는 가장 빠른 것으로 나타났다. 천공에 의한 상처가 대부분은 유합조직이 발달하여 자연적으로 아물게 되지만 그렇지 않은 경우는 유합이 전혀 이루어지지 않아 부패되기도 한다. 농림부(2001)는 12 mm 천공 크기를 3~4 mm 가량 감소시키면 당년에 완전 유합될 가능성이 높다고 보고한 바 있다. 그러므로 다른 천공 크기에 비해 상대적으로 수액 채취량도 많고 (Table 1), 천공 부위의 유합이 당년도(10월)에 완성되는 8 mm 천공이 고로쇠나무 수액 채취를 위한 적정 천공 크기라고 판단 된다.

천공수별 수액 채취량

수액 채취 시 현행 12 mm 천공과 8 mm 천공간의 적정 천공 수를 구명하기 위해 수액채 취량을 측정한 결과는 Table 3과 같다. 12 mm 천공과 8 mm 천공간의 수액 채취량을 비교해 보면, 8mm 천공의 소경목 3개 처리구와 중경목 2개 처리구가 각각 24L, 51L가 채취되어 12 mm 천공의 소·중경목 처리구 9L, 26L보다 채취량이 많았고 대경목에서는 감소하였다. 12 mm 천공인 경우 수액 채취량에서 큰 차이를 보인 반면, 8 mm 천공의 천공수별 채취량을 살펴보면 소경목 3개, 중경목 2개, 대경목 3개 처리목에서 각각 24L, 51L, 64L가 채취되어 8 mm 천공을 실시한 다른 처리구에 비해 많은 채취량을 기록하였다. 한편, 8 mm 천공의 직경급별 수액 채취량을 비교해 보면 소경목 1개 처리구(13L)가 2개 처리목(22L), 3개 처리목(24L)에 비해 약 절반의 채취량을 보인 반면, 중경목 2개 처리목(51L)은 중경목 3개 처리목(25L)과 4개 처리목(33L)보다 채취량이 증가하였고, 대경목은 3개 처리목(64L)이 4개 처리목(57L)과 5개 처리목(60L)보다 채취량이 많은 것으로 나타났다. 따라서 수액 채취량을 고려한다면 8 mm 천공의 경우, 소경목은 3개, 중경목에서는 2개, 대경목을 대상으로 할 때는 3개의 천공이 적합한 것으로 추정된다. 김과 콧(1994)은 지리산 왕시리봉 지역의 고로쇠나무에 대한 연구에서 흉고 직경 20 cm까지는 1개, 30 cm까지는 3개, 40 cm까지는 4개, 50 cm까지는 9개까지도 출수량은 비례하여 증가한다고 보고하였다. 문 등(2004)은 본 조사지역에서 소·

Table 3. Tapping amount of sap by number of tapping hole, hole size and each DBH class in *A. mono*

	8 mm						12 mm					
	Small			Middle			Small	Middle	Large			
No. of hole	1	2	3	2	3	4	3	4	5	1	1	2
Amount of total sap(L)	13	22	24	51	25	33	64	57	60	9	26	72

중·대경목 모두 천공수를 2개로 했을 때의 수액채취량은 대경목이 소경목의 2.1배, 중경목에 비해 1.4배 더 많이 채취되었다고 보고한 바 있다. 또한 Yanagizawa (1953)는 자작나무에서 흉고 직경 30~49 cm까지 4개, 50~69 cm까지는 6개, 흉고 직경 80 cm 이상에서는 11개 정도로 천공하는 것이 좋다고 하였다. 하지만 이들 보고는 수액 채취량을 위주로 한 것으로 수액 채취 후의 임목 생장에 미치는 천공의 피해는 고려하지 않은 것이다. 따라서 수액량도 확보하고 그 후의 고로쇠나무 생육의 피해를 최소화할 수 있는 천공 크기와 경급별 천공수를 고려하여 수액을 채취하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

천공수별 유합 상태

최근 천공법에 의한 수액 채취 시 무분별한 과다 천공으로 인하여 임목 생육에 큰 피해가 초래된다는 지적과 임목 생육에 영향을 주지 않고 지속적으로 수액을 채취할 수 있는 천공수별 유합 상태를 파악하기 위하여 DB 도포제를 처리하여 조사한 결과는 Table 4와 같다. Table 4에서 알 수 있는 바와 같이 12 mm 천공은 소경목 1개를 제외하고는 천공수에 관계없이 4~6개월 만에 천공이 유합되었다. 8 mm 천공인 경우는 소경목 1개와 3개 처리목, 대경목 4개와 5개 처리목이 4개월 만에 유합되었고 중경목 2개, 3개, 4개 처리목과 대경목 3개 처리목은 6개월의 유합 기간이 소요되는 것으로 나타났다. 12 mm 천공의 경우 자연 상태에서 15개월 소요되던 유합 완성 기간(권 2003)이 DB도포제를 처리한 본 조사에서는 8 mm로 소경목에 1~3개를 천공한 처리목은 4~6개월 만에 유합이 완료되는 것으로 나타났다. 따라서 8 mm 천공으로 수액을 채취할 경우 천공수를 늘리더라도 DB도포제와 같은 유합 촉진 재료를 사용한다면 당년도에 유합이 완료되므로 임목 생육에는 지장이 없을 것으로 판단된다. 본 조사 결과는 김과 객(1994)의 18 mm 천공에서 각종 유합 촉진제(살균제, 백색 페인트, 식물 성장 호르몬 auxin과 gibberellin)를 처리하고도 당년도에 77~92%밖에 유합되지 않았다는 보고와는 다른 경향이였다. 이러한 결과는 천공 부위의

유합은 천공수, 천공 크기, 조사 대상목의 수세, 유합 촉진 재료 등의 차이에 의한 것으로 추정된다. 보다 다양한 유합 촉진 재료를 이용하여 수액 채취로 인해 야기될 수 있는 고로쇠나무의 생육에 대한 피해를 최소화할 수 있는 방안이 마련되어야 할 것으로 사료된다.

천공수별 직경 생장

천공수에 따라 수액 채취 후의 임목 생육이 어떤 영향을 받는지를 구명하기 위해 직경 생장을 측정된 결과는 Table 5와 같다. 8 mm 천공인 소경목의 1개소 처리구, 중경목 2개소 처리구, 대경목 3개소 처리구에서 각각 0.60 mm, 1.12 mm, 0.47 mm로 가장 많은 직경 생장량을 보인 반면 12 mm 천공인 경우는 대경목(0.55 mm), 중경목(0.30 mm), 소경목(0.23 mm)의 순으로 직경 생장량을 나타내었다. 현재 고로쇠나무 수액 채취지에서 이루어지고 있는 12 mm 천공과 신규 8 mm 천공간의 직경 생장량을 비교해 보면 8 mm 천공의 소경목 1개소, 2개소, 3개소 처리구 모두와 중경목 2개소, 3개소 처리구가 12 mm 천공 소경목과 중경목 1개소 처리구보다 직경생장이 우세한 것으로 나타났다. 또한 대경목을 대상으로 12 mm 천공을 2개소 처리한 것이 8 mm 천공을 3개소, 4개소, 5개소 처리한 임목보다 직경생장이 우세한 것으로 나타났다. 8 mm와 12 mm 천공 모두 천공 수가 4개소 이상일 때는 직경생장이 현저하게 감소되는 것을 알 수 있다. 지리산의 고로쇠나무를 대상으로 천공 수에 따른 직경 생장에 있어서 천공을 하지 않은 대조목의 직경 생장은 0.54 mm이었다는 보고(권 2003)를 고려하면, 천공 수가 4개 이상일 경우 고로쇠나무의 직경 생장에 영향을 줄 뿐만 아니라 임목 생육에도 피해를 줄 수 있다고 추정된다. 또한 미국 설단판나무의 경우, 천공의 수와 크기 등을 적절하게 하였을 때는 수목에 장애를 주지 않으나 과다하게 채취할 경우 생장에 지장을 준다고 보고(Koelling and Heilligmann 1996, Davenport and Staats 1998)되고 있으므로 수액 채취로 인한 임목의 피해를 최소화하고 지속적으로 고로쇠나무 수액 자원을 확보하기 위해서는

Table 4. Fusion rate by number of tapping after treatment of DB ointment in *A. mono* (unit: mm)

Hole size	8 mm						12 mm					
	Small			Middle			Large					
DBH	Small			Middle			Large					
No. of hole	1	2	3	2	3	4	3	4	5	1	1	2
Mar.	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	12.00	12.00	12.00
Apr.	7.54	7.11	7.36	7.48	6.98	7.32	7.34	7.34	7.33	11.34	11.45	11.37
May	3.70	3.17	2.84	4.32	3.36	3.50	4.53	2.43	2.64	8.55	6.52	5.68
Jun.	2.04	0.74	0.92	3.77	1.49	1.65	2.96	0.94	1.00	6.48	4.91	3.21
Jul.	0.00	0.22	0.00	0.94	0.65	0.43	1.64	0.00	0.00	2.93	2.03	0.79
Aug.	-	0.00	-	0.20	0.25	0.09	0.76	-	-	1.12	0.45	0.00
Sep.	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	1.09	0.00	-

Table 5. Diameter growth rate by number of tapping in *A. mono*

(unit: cm)

Hole size	8 mm									12 mm		
	DBH			Middle			Large			Small	Middle	Large
	No. of hole	1	2	3	2	3	4	3	4	5	1	1
Mar. (Origin)	16.63	15.18	16.93	23.63	23.50	25.50	34.38	31.30	35.50	15.75	23.32	39.93
Apr.	16.69	15.23	17.00	26.72	23.52	25.50	34.41	31.30	35.52	15.75	23.23	39.99
May	16.83	15.37	17.22	27.07	23.55	25.52	34.47	31.32	35.55	15.76	23.25	40.20
Jun.	17.03	15.47	17.27	27.45	23.62	25.55	34.55	31.40	35.57	15.78	23.32	40.22
Jul.	17.12	15.60	17.33	27.60	23.65	25.60	34.65	31.47	35.83	15.82	23.45	40.40
Aug.	17.18	15.67	17.38	27.70	23.77	25.65	34.75	31.49	35.84	15.87	23.52	40.46
Sep.	17.23	15.68	17.52	27.75	23.88	25.67	34.85	31.50	35.85	15.98	23.55	40.48
Growth rate (cm)	0.60	0.50	0.59	1.12	0.38	0.17	0.47	0.20	0.35	0.23	0.30	0.55

8 mm 천공인 경우 소경목은 1개소, 중경목은 2개소, 대경목은 3개소, 12 mm 천공의 경우는 2개소를 천공하여 수액을 채취하는 것이 가장 바람직할 것으로 사료된다.

적 요

고로쇠나무의 수액 채취에 따른 임목 피해를 최소화하고 지속적으로 수액 채취가 가능하도록 하기 위해 적정 천공 크기와 천공 수를 조사하였다. 천공 크기별 수액 채취량은 12 mm 천공에서 189L, 10 mm 천공에서 140L, 8 mm 천공에서 193 L가 채취되었다. 천공 크기별 유합율은 8 mm 천공이 100%, 10 mm 천공이 89%, 12 mm 천공이 85%가 유합되었다. 수액 채취량을 고려한다면 8 mm 천공의 경우 소경목은 3개, 중경목은 2개, 대경목은 3개, 12 mm 천공은 대경목에 2개의 천공이 적합한 것으로 추정된다. DB 도포제를 이용하여 8 mm로 소경목에 1~3개를 천공한 처리목은 4~6개월 만에 유합이 완료되는 것으로 나타났다. 8 mm 천공인 소경목의 1개소 처리구, 중경목 2개소 처리구, 대경목 3개소 처리구에서 각각 0.60 mm, 1.12 mm, 0.47 mm로 가장 많은 직경 성장량을 나타내었다. 12 mm 천공인 경우의 직경 성장량은 대경목 0.55 mm, 중경목 0.30 mm, 소경목 0.23 mm의 순으로 나타났다.

인용문헌

권수덕. 2003. 고로쇠나무, 붉은고로쇠나무, 우산고로쇠나무의 수액에 관한 연구. 경상대학교 박사학위논문. 경남
 김철수, 곽애경. 1994. 고로쇠나무(*Acer mono*)의 수액출수에 미치는 환경요인과 그 군락의 지원화에 관한 연구(2): 환경요인 및 공시목의 회복. 한국생태학회지 17: 533-545.
 김충모, 정두례, 서화중. 1991. 지리산지역 고로쇠나무 및 거제수(거저수)나무의 수액성분에 관하여-Mineral과 Sugar 성분에

관하여. 한국영양식량학회지 20: 479-482.
 농림부. 2001. 고로쇠나무 수액채취기술 및 조림경영관리체계 개선에 관한 연구. p. 251
 문현식, 권수덕. 2004. 울릉도 자생 우산고로쇠나무의 수액채취와 주요 성분. 한국약용작물학회지 12: 249-254.
 문현식, 권수덕. 2005. 거제도 자생 붉은고로쇠나무의 수액채취와 주요성분. 한국임학회지 94: 258-263.
 문현식, 노 일, 권수덕. 2004. 지리산 고로쇠나무 군락의 토양환경과 식생구조. 경상대학교 농업생명과학연구 38: 33-40.
 문현식, 박상범, 권수덕, 구자운. 2004. 지리산 고로쇠나무의 수액 채취와 성분분석. 한국생태학회지 27: 263-267.
 박철하, 우종형, 주영구. 1997. 수간천공 부위의 부후를 방제할 수 있는 음료 수액채취법 연구. 충북산림환경사업소 시험연구보고 pp. 5-13
 박형순, 송원섭, 라천수. 1989. 백운산지역 고로쇠나무의 수액채취량과 생장 및 온도와의 관계. 임목육종연구보고 25: 30-34.
 윤승낙, 조종수, 김태욱. 1992. 자작나무와 당풍나무류의 수액채취 및 이용. 목재공학 20: 15-20.
 이창복. 1980. 대한식물도감. 향문사. 서울
 이경준, 박종영, 박관화, 박 훈. 1995. 고로쇠나무 수액의 화학적 성분, 영양가치와 사포닌 함유여부에 관한 연구. 한국임학회지 84: 415-423.
 정미자, 김윤숙, 이일숙, 조종수, 성낙주. 1995. 고로쇠나무 및 당단풍나무 수액의 성분조성. 한국영양식량학회지 24: 911-916.
 Davenport AL, Staats LJ. 1998. Maple syrup production for the beginner. Cornell University, Cornell Cooperative Extension. p. 4.
 Houston DR, Allen DC, Lachance D. 1990. Sugarbush management: a guide to maintaining tree health. Gen. Tech. Rep. NE Forest Exp. Sta. USDA For. Serv. NE-626.
 Koelling MR, Heiligmann RB. 1996. North America Sugar Producers Manual. Ohio State University Extension, Bulletin. p. 856.
 Yanagisawa S. 1953. Influence of tapping sap from birch and maple on their growth. Hoppou Ringyo 56: 2-8.
 (2005년 9월 25일 접수; 2006년 2월 3일 채택)