

# 유망한 활엽수 도입수종

임목육종연구소 임업연구관 한 영 창

## I. 베루코사 자작나무

### 1. 머리말

학 명 : *Betula Pendula* Roth. *Betula Verrucosa* Ehrh.

보통명 : European white birch.

흰색의 나무껍질과 나무모양이 고상하여 많은 사람들에게 애호를 받고 있는 나무로서 수고 15

~30m, 직경 30~60cm 정도 자란다. 자작나무는 세계적으로 40여종이 있으며 그중 우리나라에 분포하고 있는 자작나무, 사스레나무, 박달나무도 여기에 속한다. 베루코사 자작나무가 우리나라에 도입되어 생장과 나무모양이 좋고, 빨리 자라는 낙엽 활엽수로 유망시 되기 때문에 소개한다.

### 2. 분포

베루코사 자작나무의 천연분포는 그림1에 나

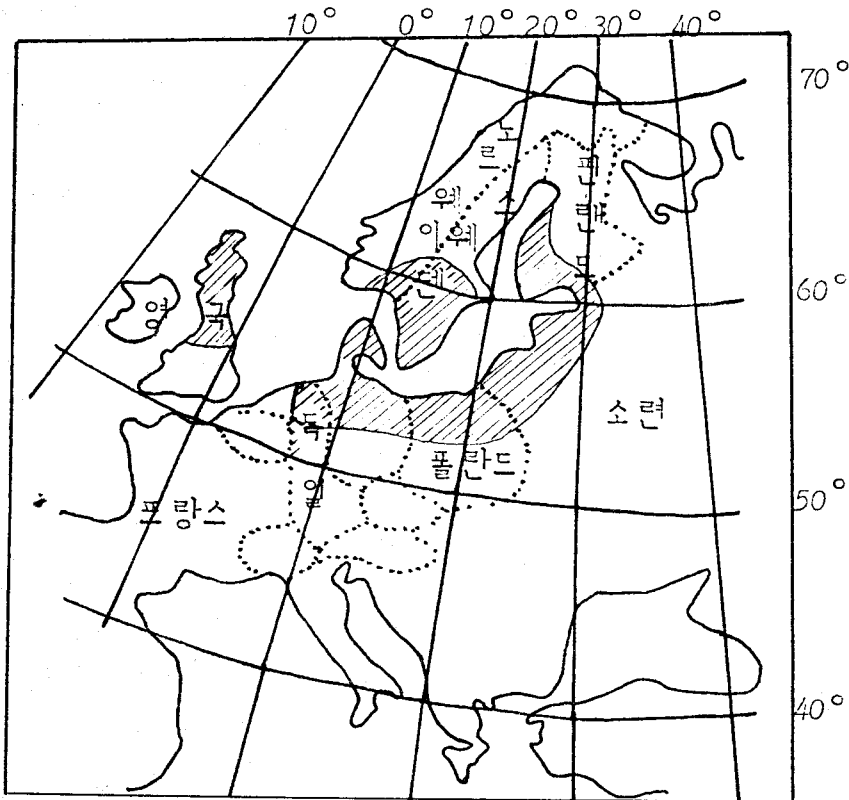


그림 1. 베루코사 자작나무 천연분포구역

타난바와 같이 영국, 독일의 일부를 포함하는 북부 유럽지역에 분포하고 있다.

### 3. 특성

낙엽교목, 천근성이며 흰색의 껍질은 옆으로 벗겨지고 작은 가지는 자갈색, 잎은 삼각형에 가깝고 호생하며 암꽃과 수꽃이 같은 나무에 있고 4월중순~6월상순에 개화하고 응화서는 길고 아래로 처지고 원통형으로 그길이가 4cm 내외이다. 자화서는 짧고 견과는 작고 날개가 있다, 종자는 8월상순~9월상순에 성숙하며 곧비산하게 된다. 10년생 정도되면 결실하기 시작하여 20~30년생이 되면 결실최성기에 달하고 결실주기는 2~3년인 것으로 알려져 있다. <그림 2 참조> 여름과 겨울, 밤과 낮의 기온교차가 큰 기후에 적당하고 고산성 수종으로서 따

뜻한 곳에는 좋지 않다. 땅이 좋고 나쁜것에 구애 받지않은 보통 건조지에서 생육하고 있는 나무로서 적지가 큰 문제가 되지 않겠으나, 추운 환경에서 잘 견디는 수종으로서 밤과 낮의 기온차이가 심한 고산지대의 사질 양토가 생육에 알맞다. 뿌리가 땅속 깊이 들어가지 않으므로 바람이 강한곳은 피하는 것이 좋고 한본씩 식재하기 보다는 몇나무씩 모아서 심거나 집단조림이 이상적이다. 공기오염에 대단히 약한 나무로 도시의 조경수로 식재하기는 어렵다. 원산지 핀란드에서는 건조지에 주로 조림하고 있다. 북극에 가까워지면 수고가 30~40cm 정도로 낮아지며 극단 환경을 이겨내는 나무로, 이는 아마도 나무껍질에 많이 들어있는 유지방이 추위에 견딜수 있도록 이나무를 보호하는것 같다.



그림 2. 베루코사 자작나무 형태적특성

### 4. 육묘

종자에 의하여 양묘 하는것이 통례이나 접붙이기, 휘묻이, 꺾꽂이에 의한 증식도 가능하다. 특별한 목적외는 종자에 의하여 양묘를 한다.

#### 가. 종자저장·발아촉진

##### (1) 종자저장

종자를 채취하여 햇볕에서 건조시켜 풍선한다음 습도 1%내외를 유지한 상태로 실내에서 기건저장하거나 파종 1개월전 5~6℃에서 습도 6~8%를 유지시키면서 젖은 모래와 혼합 보관해 두었다가 이른 봄에 파종한다.

##### (2) 발아촉진

(가) 물에 담았다가 파종하는 방법

파종하기 수일전 냉수에 담그어서 물을 충분히 흡수시킨후 파종하는 방법으로 이때 사용하는 물은 깨끗한 것을 택하고 흐르는물이면 더욱 좋다.

#### (나) 땅속에 묻었다가 파종하는 방법

파종 1개월전 땅속에 묻어두는 방법으로 저장 깊이는 50cm정도로 하여 양지 바른곳에 깊이 60~70cm로 파고 바닥에 자갈을 깔 후에 나무 상자를 놓는다. 나무 상자 밑에는 굵은 모래를 깔다음, 종자와 젖은 모래를 종자의 2배 정도로 섞은 상태로 저장한다. 맨 위에는 철망을 덮고 그위에 짚이나 검불을 덮어 둔다. 종자는 12~24시간 물에 담근 후에 모래와 섞는 것이 좋다.

### 나. 묘포의 적지

일반활엽수에 준함.

#### 다. 묘판만들기

묘판과 보도면을 거의 같은 높이로 하고 m<sup>2</sup>당 퇴비 2~5kg, 과석 50~70g염가 10~15g을 살포한후 흙과 혼합하고, 구멍의 크기 3~5mm 체로 표면의 흙을 쳐서 약 5~7cm높이가 되게 한 후 묘판을 고른 다음 로라로 눌러서 다진후 다시한번 묘판을 잘 고른다.

#### 라. 파종

종자의 품질은 순량율 40%, 발아율 5~10%, 용적중(1ℓ 당)60g, 실중(1,000립 무게) 0.38g 1ℓ 당입수 160,000립(0.060kg), 1kg당입수 1,649,000립 1kg당 10.3ℓ 정도이므로 파종시업에 참고 하기 바란다.

(1) 파종시기 : 이른봄

(2) 파종방법

오리나무에 준하여 실시하되 종자가 가볍고 작기 때문에 파종할때 특별히 신경을 써야한다. 바람이 없는날에 씨를 뿌리는 것이 좋겠고 종자와 모래 또는 쌀겨 같은 다른 첨가물을 혼합하여 종자량을 많게하여 2~3회에 나누어 고르게 뿌린다음, 세사로(흙은 좋지않음) 1mm정도 얇게 덮은후 짚을 잘게 썰어서 덮는다. 종자가

너무 가볍기 때문에 비가 오게 되면 씨 뿌린 곳이 패여서 못쓰게 되는 일이 있으니 조심해야 한다. 묘판에 어느 정도의 습기만 있으면 곧 싹이 트게된다.

(3) 파종량

m<sup>2</sup>당 10~15g파종

(4) 관리

햇볕을 좋아하는 나무 이기때문에 파종후 해가림을 할 필요는 없고 발아한 어린묘는 대단히 연약하여, 습도 광도등 발아상의 조건에 대단히 예민하다. 파종 당년 80cm정도까지 자라며 m<sup>2</sup>당 남겨두는 본수는 100본내외이고 m<sup>2</sup>당 산출묘는 80본 내외를 얻을수 있고 1년생으로 조림 가능 하다. 관상수를 목적으로 할때에는 적당한 간격으로 옮겨 심어 햇볕을 좋아하는 수종의 특성을 살리면서 나무 모양을 조절하여야 한다. 6~10년생이 되면 지금까지 갈색이던 나무 줄기의 겉껍질이 서서히 벗겨져서 흰색이 되어 자작나무 특유의 수피가 된다.

#### 마. 병해

주요 병해는 녹병 갈반병이 있는데 이중 갈반병이 무섭다. 이 피해는 지면에 가까운 아래잎에서 부터 위로 전진한다. 처음에는 농갈색 혹은 자갈색의 미세한 반점이 형성되어 한잎에 많은 반점을 볼수 있다. 병반은 점차 확대되어 잎맥을 경계로하여 다각형을 형성하고 주위는 담황색으로 된다. 여름에 병상이 심해지고 묘목에 발생할 경우에는 피해가 크다. 연작을 피하고 숙으기를 적당히 하여 밀식이 되지 않도록 하고 본잎이 2~3개정도 나기 시작할때부터 2주 간격으로 9월까지 유기 수은제가용 보르도액을 살포한다.

## 5. 조림

### 가. 조림적지

기후적으로 또는 지력에 구애받지 않기 때문에 전국 일원 고산지대 건조지에도 조림 가능하며 공해에 약한 수종이므로 도시 근교등 공장지대에 조림은 좋지않다. 자작나무는 0℃이하의

기온과 서리의 위험이 있는 춘기 일찍부터 생장을 개시한다. 6월 상순경 최고 생장에 도달하고 다음 저하한다. 다른 수종에 비하여 수고 성장 기간이 길고 특히 낮의 길이가 길 때에는 더욱 생장이 연장된다.

#### 나. 조림

1~2년생으로 조림하며 식재본수는 경영목적에 따라 다소 차이는 있겠으나 일반적으로 ha당 1,600~3,000본 내외를 조림한다.

#### 다. 조림지 사후관리

일반 활엽수에 준하며 간벌을 하되 가지치기는 하지 않는다. 앞으로 자작나무와 같은 좋은 활엽수가 천연적으로 많이 자라고 있는 산림에 대하여는 상층 간벌을 실시하고, 군데군데 모여서 자라고 있는 곳은 철저한 보육작업을 실시하여 잘 길러서 용재수로 활용하여야 한다.

### 6. 수확

원산지 스웨덴에서 임업상 중요한 자작나무는 베루코사 자작나무와 푸베센스 자작나무를 들 수 있다. 자작나무의 생장은 개체에 따라 큰 차이가 있으며 연년생장 곡선은 어느 개체에서나 수령 40년까지 급격히 상승하여 최고점에 달하고 점차 감소하므로 결국 연년재적 생장이 가장 왕성한 시기는 수령 40년이다. 연년생장의 면에서 볼때 벌기령은 40년 전후가 된다고 할수 있겠으나 경영 목적에 차이가 있기 때문에 일반적으로 정할수는 없다. 핀란드 남부에서는 벌기령을 50년으로 정하고 있다. 우리나라에서는 아직까지 수확의 실예는 없으며 참고로 독일의 수확표를 소개하면 표 1과 같다.

### 7. 용도

자작나무는 핀란드, 스웨덴, 소련등 북부 유럽 지역에서는 주요한 임산자원으로 활용 되고 있다. 베니아재, 판재, 펄프재, 방직용도구, 목관재, 구두골, 가구재등으로 이용되며 목재가 단단하고 치밀하여 조각재료 또는 흰색의 껍질을 이용한 세공물의 외부 부착용, 자작나무 수

표 1. 자작나무 재적표

지위 1 급지 (독일)

수령	분수	수고	수고범위	흉고	재적/ha
	본	m	m	cm	m <sup>3</sup>
30	974	14.9	13.2-16.7	12.3	69
35	824	16.7	14.8-18.6	15.0	101
40	713	18.3	16.3-20.4	17.0	124
45	627	19.7	17.6-21.9	18.7	145
50	553	20.9	18.7-23.1	20.3	162
55	487	22.0	19.8-24.3	21.9	176
60	427	23.0	20.7-25.3	23.6	188
65	372	23.9	21.6-26.3	25.1	197
70	321	24.7	22.3-27.1	27.4	204
75	274	25.4	23.0-27.9	29.8	209
80	230	26.0	25.3-28.5	32.0	212

피에서 얻은 기름은 도료로 쓰이고 이외에도 어린눈에서 얻은 기름은 향료와 약제로 쓰이기도 한다.

### 8. 앞으로의 전망

자작나무는 제꽃 가루받이가 되는 울이 대단이 낮지만 중간교배에 의하여 자작 나무류의 잡종이 흔히 많이 생긴다. 스웨덴에서 산지 시험의 결과에 의하면 남부 지방에서는 북부 지방산보다 남부 산의 생장이 좋고 또한 그 성장 차이는 나이가 많을수록 크다. 이와같은 사실은 남부 지방산과 북부 지방산의 교배 종자에서도 같은 결과를 얻었다. 핀란드에서는 1960년대 부터 매년 약 7,000~8,000ha에 달하는 조림을 실시하고 있으며 또한 폭 20m, 길이 100m, 높이 1.5m의 큰 터널식 온실을 이용하여 파종, 꺾꽂이, 접붙이기, 교배를 실시 2~3년내에 종자를 얻어 차대 검정을 실시(1세대 7~8년에 완료) 새로운 육종 집단을 조성해 나갈뿐 아니라 연간 필요한 조림용 종자를 공급하고 있다고 한다. 임목육종연구소에서는 유용 활엽수 개발을 목적으로 원산지인 핀란드에서 5개 산지 종자를 도입하여 국내 자작나무와 비교하여 경기 화성 지방에 조림한 결과 10년생의 수고 생장은 국내 자작나무 7.2m에 비하여 4.9~6.2m로 약간

저조하지만 국내 자작나무는 수간이 구부러진 것이 많고 가지가 옆으로 퍼지는 것이 결점인데 반하여 베루코사 자작나무는 수간이 곧고 가지도 가늘고 곧게 자라며 분지성이 적어 수관폭이 적기 때문에 단위면적당 많은 본수를 생존시킬 수가 있어 수확증대도 기대 될뿐 아니라 재질이 좋은 것이 장점이다. 시험결과 산지간 생장 차이가 많이 있을뿐 아니라 국내 자작나무의 단점을 보완 할 수 있음이 관찰되었으며 내한성이 강하고 건조에 견디는 힘이 있어 전국 어느 곳에서나 조림이 가능하며 특히 고산지대에서 잘 자랄수 있는 수종이므로 앞으로 도입국 확대는 물론 많은 산지를 도입 우수 산지를 확정 보급 할 계획이며 한편으로는 선진 임업국과 같이 교

잡에 의한 신품종 육성으로 발전시켜 나갈 것이다. (그림 3. 사진 1 참조)

그림 3. 자작나무 수고생장(10년생)

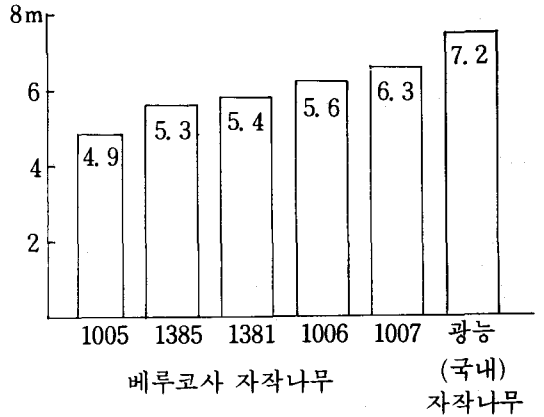


사진 1

## II. 루브라 참나무

### 1. 머리말

학 명 : *Quercus rubra* L.

보통명 : Northern red Oak

상수리 나무류는 전세계에 200여종이 있는 것으로 알려져 있으며 이들중 루브라 참나무는 미국 동북부 원산인 낙엽활엽교목으로 수고 20~30m, 직경 60~90cm이며 수간이 통직하고 우리나라에 도입되어 수형이 좋고 특히 생장이 신속하며 전국 어느곳에나 자랄수 있어 유망한 활엽수로 개발이 기대되기 때문에 수종의 특성과

육묘법을 소개하고자 한다.

### 2. 분포

천연분포 구역이 넓어 북위 32°~49°, 경도 60°~95°에 달하며 그림 1이 보여주는 바와 같이 북미의 동반부 노바스코티아로 부터 규백, 온타리오의 남부와 서쪽으로는 다코다주, 오클하오마주를 연결하여 남부는 알라바마, 조지아주의 일부를 포함하는 미국 동부 전역에 분포한다. 연평균 강우량이 760~2,030mm, 강설량은 25~2,540mm, 년평균 기온 4~5°C 지역의 사양토로 토심이 깊은곳에서 잘 자라고 있다.

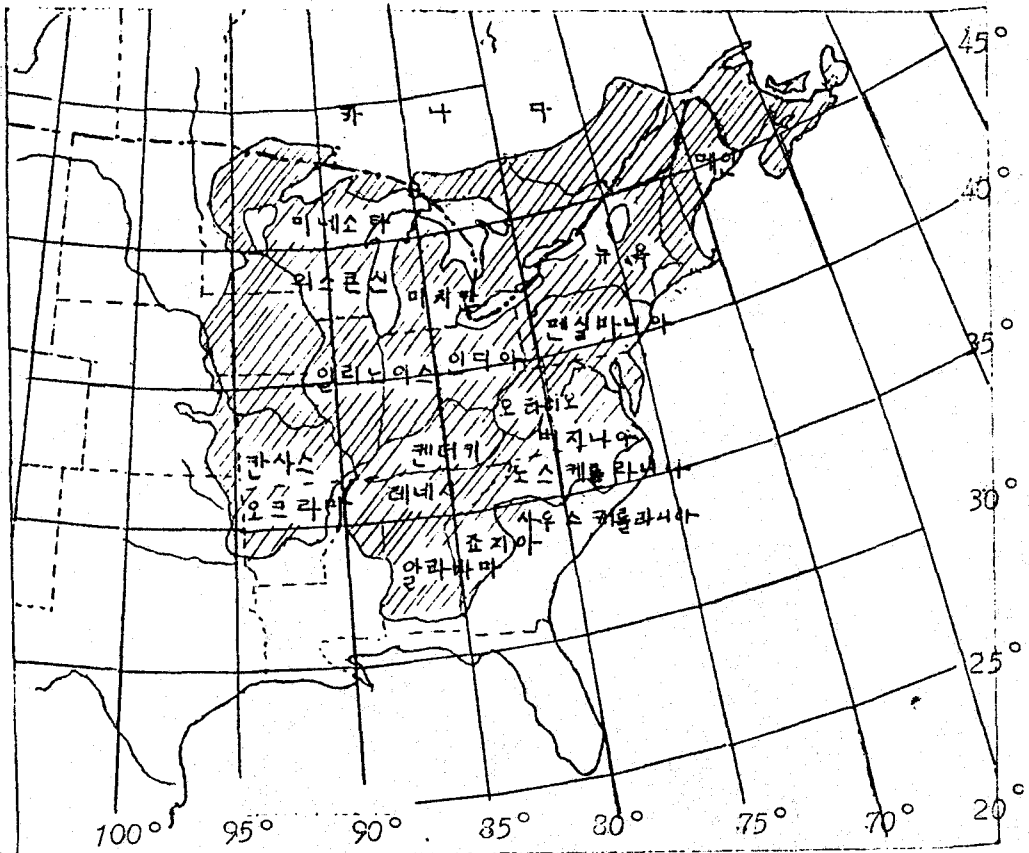


그림 1. 루브라참나무 천연분포구역

### 3. 형태적 특성

양수, 심근성 수종으로 꽃은 암꽃과 수꽃이 같은 나무에 있고 5월에 개화하여 다음해 9~10월에 종자가 성숙한다. 수꽃은 황갈색이며 새로운 가지의 기부에 가는 이삭이 많이 부착되며 아래로 늘어지고 암꽃은 이삭이 짧으며 새로운 가지의 엽액(葉腋)에 대개는 홀로 부착되어 있고 총포에 싸여 있다. 잎은 거치가 날카롭게 발달되어 깊게 갈라져 있으며 길이가 12~20

cm, 폭 6~12cm로 가을이 되면 황녹색 또는 황갈색으로 변한다. 과실은 2년만에 결실되며 크기는 2~2.5cm 정도로 식용으로 사용 가능하다.

수피는 어릴때는 맛맛하고 스무스하며 회색이나 점차 성목이되면서부터 암갈색을 띠고 주름 잡힌 골모양으로 되며 거칠게 되어 우툴 두툴하게 된다. 25년생 내외가 되어야 개화 결실하게 되며 결실주기는 3~5년인 것으로 알려져 있다. (그림 2. 참조)

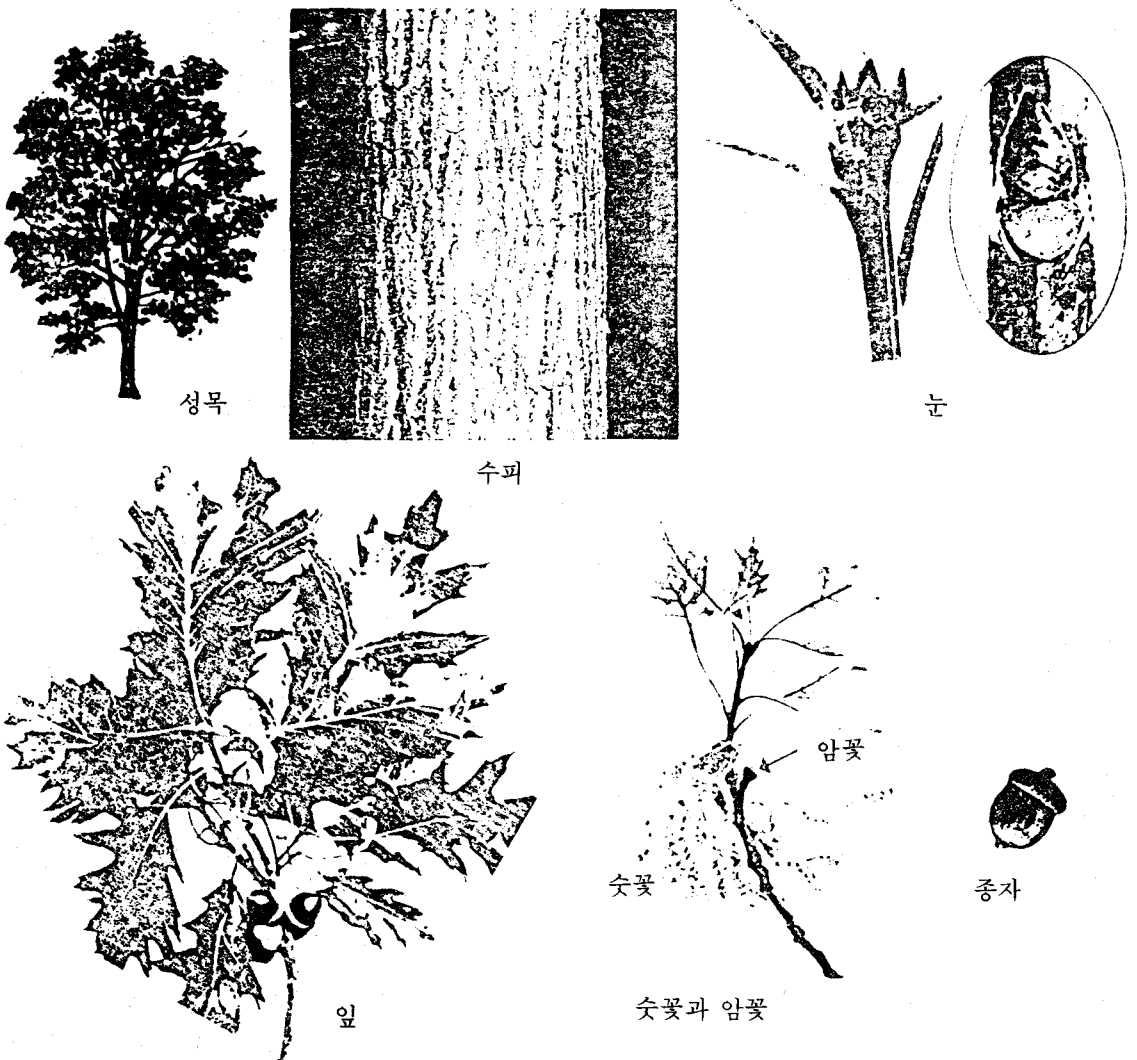


그림 2. 루브라참나무 형태적 특성

#### 4. 육묘

일반육묘 방법은 상수리나무에 준한다.

##### 가. 종자채취, 저장, 발아촉진

종자는 9~10월중 성숙하면 자연히 떨어지게 되므로 이것을 주워 모아서 2~3일 정도 물에 담겨 놓는다. 이때 종실에 들어있는 해충은 질식되고 벌레 먹은 종실은 물위로 뜨게되므로 이것은 버리고 충실한 종자만 골라 음지에서 충분히 건조시킨다음 남아 있는 해충을 구제하기 위하여 이류화탄소로 훈증 처리후 건사 저장 또는 노천매장을 실시한다. 참나무류의 종자는 건조한 실온상태로 저장하면 발아력이 감퇴되므로 어느 정도 습기가 있는 곳으로 서늘한 장소에 보관하여야 한다. 편리하고도 간편한 방법을 짓은 모래와 혼합하여 종자저장고, 움, 헛간 같은 곳에 보관한다. 이때 쥐의 피해를 입지 않도록 조심해야 한다. 루브라 참나무는 종실이 2년에 성숙하는 나무로 종자의 휴면성이 있기 때문에 파종전 0~3℃에서 1~2개월간 노천매장을 하는 것이 가장 좋다.

##### 나. 묘포의 적지

상수리나무에 준함.

##### 다. 묘판 만들기

묘판만드는 일반요령은 상수리나무에 준하며, 기비는 m<sup>2</sup>당 요소30g, 과석70g, 염가15g, 퇴비 2kg을 넣고 묘판의 높이는 7~10cm정도로 한다.

##### 라. 파종, 이식

종자의 품질은 순량율 80~90%, 발아율 50~60%, 1ℓ 당 140~160립, 1kg당 200~300립, 1ℓ 당 400~600g이므로 파종시업에 참고하기 바란다. 노천매장한 종자가 활동하기전, 새싹이 트기직전에 파종토록 주의하여야 하며, 보통 3월 중하순경에 파종한다. m<sup>2</sup>당 64~100립을 점파하고 복토 깊이는 3cm정도로 하며 해가림은 하지 않는다. 파종당년에 묘고가 30cm이상, 직경이 6mm 이상으로 자란것은 산출하고 잔여분은 m<sup>2</sup>당 64본씩 이식하여 2년생으로 산출한다.

#### 마. 병충해

병충해가 큰 문제는 되지 않으나 대표적인 몇 가지를 소개한다.

##### (1) 병해

###### ○참나무 흰가루병

새잎이 나왔을때 흰빛반점이 생겨 점차 퍼져서 두터운 회백색막을 만들어 잎의 생장을 억제한다. 방제법으로는 이병된 낙엽을 모아 태우고 햇빛을 잘 받게하며, 기발병된곳은 석회유황합제를 살포한다.

###### ○참나무 도깨비집병

병에 걸린부분은 흑이 되어 부정아가 많이 나온다. 이병에 걸리면 잎이 황색으로 변하고 주름이 잡히며 정상 생장을 하지 못하여 잎이 작아진다. 피해부분을 제거하거나 또는 불도액을 살포하여 방제한다.

###### ○흰날개 무늬병

뿌리에 침해하여 부정형의 병무늬가 생기며 잎은 황색으로 변하여 시들어 떨어진다. 피해를 입은 나무는 뿌리부위를 파서 노출 시킨후 석회를 넣은 다음 흙을 덮든가 깊게 도랑을 파서 격리 시키거나 피해가 극심할때는 뽑아 소각시킨다. 묘목은 유산동 또는 석회액승홍수로 소독한다.

##### (2) 충해

독나방, 텐트나방, 참나무재주나방, 참나무풍덩이, 등풍덩이류, 하늘소류의 피해가 있다. 살충제 또는 침투성 살충제로 구제한다.

#### 5. 조림

직파조림 육묘조림 모두가 가능한 수종이다.

##### 가. 직파조림

원산지에서 실행하고 있는 방법으로 입지 조건이 좋고 동물의 피해가 없어 발아율만 높일 수 있다면 경제적인 방법이다. 조림대상 지역의 지피물을 완전히 긁어내고 깊이 15~30cm 정도로 경운한 다음 나무뿌리, 돌 등 협잡물을 잘 추려낸 다음 지표면을 평탄하게 고른후에 안내봉을 이용하여 파종한후 3cm정도 깊이로 묻어



준다 이때 1ha당 구덩이수는 3,000개 정도로 하되 한구덩이에 2~3립의 종자를 넣는다. 발아 후 관리는 육묘조림에 준하되 풀깎기 할때는 어린 묘목이 피해를 입지 않도록 특단한 주의를 하여야한다.

## 나. 육묘조림

### (1) 조림적지

습지는 싫어하나 건조에는 견디고 다소 거칠은 자갈땅에서도 잘자라며 산성 토양에도 견디는 힘이 있다. 이와같이 입지에 적응력이 강하여 조림범위가 넓기 때문에 우리나라 전역에 조림 가능하다. 토심이 깊은 남양의 산록과 계곡의 비옥지가 이상적이다.

### (2) 조림방법

해동후 새싹이 튼 다음에 조림하여 활착율이 떨어지는 일이 없도록 주의하여야 한다. 일반적으로 ha당 2,500~3,000분을 조림한다.

### (3) 조림지관리

조림후 5~6년까지 풀베기 작업을 하여야하며 (조림목의 높이 1.5m가 될때까지) 지하고를 높이기 위하여 가지치기를 한다. 조림 당시에는 생장이 지지하나 6~7년생 내외가 되면 왕성한 수고 성장을 하게 된다.

## 6. 수확

우리나라에서의 수확의 실예는 없으며 독일 (Bauer : 1955)의 재적표를 소개하면 표 1과 같다.

## 7. 용도

용도가 다양한 고급 활엽수로 심재는 핑크색 또는 적갈색이며 변재는 백색이다. 목리가 치밀하고 아름답기 때문에 일반가구재, 건축재, 마루판, 악기용, 실내장식용등으로 사용되고 차량, 선박, 갯목용재로도 이용된다. 종실은 식용으로 이용 가능하며 단풍이 아름다워 조경수로도 활용된다.

표 1. 루브라 참나무 재적표

수령	본수 (본)	수고 (m)	수고범위 (m)	직경 (m)	재적 (m <sup>3</sup> )	적 요
5	-	2.0	1.8~2.2	1.4	-	
10	-	4.5	4.1~5.0	3.2	-	지위:1급지
15	-	7.5	6.8~8.3	5.6	-	비관리임분
20	1,948	11.0	9.9~12.1	8.5	37	
25	1,285	14.0	12.8~15.3	11.6	74	
30	933	16.5	15.2~17.9	14.4	109	
40	588	20.4	18.9~21.9	19.8	170	
50	417	23.5	21.9~25.1	25.1	225	
60	312	25.9	24.3~27.5	30.5	275	
80	207	29.7	28.0~31.4	40.6	367	
90	176	31.0	29.3~32.8	45.6	408	
100	152	31.9	30.1~33.7	50.4	442	

## 8. 앞으로의 전망

해방전 (1926~1936) 임업시험장에서 북미, 캐나다, 프랑스, 독일등에서 소량의 종자를 도입한 기록이 있으나 불행하게도 6.25동란때 자료의 소실로 인하여 그 결과를 알수없다. 그후 임목육종연구소에서 유용한 활엽수 개발을 목적으로 원산지 미국으로부터 종자를 도입하여 국내 상수리나무와 비교하여 경기 화성지방에 조림결과 그림 3에서 보는 바와 같이 13년생의 수고생장이 상수리나무 6.5m에 비하여 루브라참나무가 6.9m로 양호할뿐 아니라 표 1과 비교하면 원산지 1급지의 성장보다도 다소 우수하다. 또한 사진 1에서 보는 바와 같이 수간이 통직하고 가지가 적고 내한성이 강하여 전국 조림이 가능할뿐 아니라 단풍의 색상이 곱고 아름다우며 잎의 모양이 특이하여 조경수로 개발할 가치도 있다. 앞으로 임목육종 연구소에서는 국내 상수리나무에 비하여 성장도 좋고 수간이 통직한 유용 활엽수 개발을 위하여 보다 많은 지역에서 종자 산지를 다양하게 도입하여 임업경영자 각자가 필요로 하는 이용 목적에 일치하도록 다양한 수종 및 산지 공급으로 발전시켜 나갈 것이다.

그림 3. 참나무류 수고생장(13년생)

