

## 참나무류 4개 수종의 맹아발생력 및 맹아생장량<sup>1\*</sup>

- 경기도 광주시방 신갈나무, 굴참나무, 상수리나무, 떡갈나무 천연임분을 대상으로 -  
이돈구<sup>2</sup>, 권기철<sup>2</sup>, 김영환<sup>2</sup>, 김영수<sup>2</sup>

## Sprouting and Sprout Growth of four *Quercus* Species<sup>1\*</sup>

- At Natural Stands of *Quercus mongolica*, *Q. variabilis*, *Q. acutissima* and *Q. dentata*  
Growing at Kwangju-Gun, Kyonggi-Do -  
Don Koo Lee<sup>2</sup>, Ki-Cheol Kwon<sup>2</sup>, Yonghuan Jin<sup>2</sup> and Young-Soo Kim<sup>2</sup>

### 요 약

경기도 광주군 태화산에서 신갈나무, 갈참나무, 떡갈나무, 상수리나무 등 4개 참나무류 임분에 대해 1995년도 벌채후 맹아지 발생량과 성장량을 1996년과 2000년에 측정 및 비교하였다. 그 결과 다음과 같은 결론을 얻었다: (1) 벌채후 참나무류 4개 수종의 맹아발생력은 신갈나무>굴참나무>떡갈나무>상수리나무 순으로 나타났다. (2) 계절별로 겨울-초봄에 벌채하였을 때 참나무류 4수종 모두에서 맹아지수가 가장 많고 성장량도 가장 크게 나타나고 있었으며, 여름철에 가장 맹아발생력이 낮게 나타났다. (3) 참나무류중 맹아의 초기 직경성장량이 가장 큰 것은 상수리나무이며, 그 다음으로 신갈나무, 떡갈나무, 굴참나무 순이었으나, 5년후에는 굴참나무, 신갈나무, 떡갈나무, 상수리나무 순으로 나타났다. (4) 맹아의 수고성장량은 벌목 2년후 상수리나무, 굴참나무, 신갈나무, 떡갈나무 순에서 5년후 굴참나무, 신갈나무, 떡갈나무, 상수리나무 순으로 나타났다. (5) 굴참나무와 상수리나무는 경쟁에 의해 고사하는 경우가 많으므로 맹아갱신을 성공적으로 이루기 위해서는 지속적인 무육관리가 필요하다. (6) 참나무류에서 벌근직경에 따른 맹아발생은 임령에 관계없이 벌근경이 커짐에 따라 맹아력은 점차 감소되는 반면 맹아의 직경이 커지는 경향을 보인다.

### ABSTRACT

This study was carried out to compare sprouting and sprout growth after the stumps of four *Quercus* species (*Q. mongolica*, *Q. variabilis*, *Q. acutissima* and *Q. dentata*) were cut at 20cm from the soil surface in 1996 and 2000 at Mt. Taehwa, Kwangju-Gun, Kyonggi-Do, Korea. The results obtained were as follows: (1) *Q. mongolica* showed most vigorous sprouting, followed by *Q. variabilis*, *Q. dentata*, and *Q. acutissima*. (2) The sprouting ability was more vigorous when cut in winter to early spring than that in summer. (3) The initial diameter growth of the sprouts for 2 years after cutting was the highest in *Q. acutissima*, followed by *Q. dentata*, *Q. mongolica* and *Q. variabilis*, but the growth for 5 years after

<sup>1</sup> 접수 2000년 8월 7일 Received on August 7, 2000.

<sup>2</sup> 서울대학교 산림자원학과 Dept. of Forest Resources, Seoul Natl. Univ., Suwon 441-744, Korea.

\* 이 논문은 농림부 농림기술관리센터의 지원에 의해 수행중인 연구과제 "농촌 자연생태 관리기법 및 휴양자원을 통한 농산촌 소득증대 방안 연구"의 일부 결과임.

cutting was *Q. variabilis* > *Q. mongolica* > *Q. dentata* > *Q. acutissima*. (4) The height growth of sprouts for 2 years after cutting was the highest in *Q. acutissima* and followed by *Q. mongolica*, *Q. dentata* and *Q. variabilis*, but the growth for 5 years after cutting was *Q. variabilis* > *Q. mongolica* > *Q. dentata* > *Q. acutissima*. (5) Tending is needed for the stands of *Q. variabilis* and *Q. acutissima* to be regenerated successfully by sprouting. (6) The sprouting ability of *Quercus* species decreased with increasing stump diameter, while its diameter growth seemed to increase.

**Key words** : *Quercus*, sprouting, sprout growth

## 서 론

최근 급속한 농산촌 인구의 감소에 의한 노동력의 부족 및 인건비 상승으로 인해 임업에 있어서도 저투입 지속적 생산 체계에 대한 관심이 높아지고 있다. 맹아력이 일반적으로 강한 참나무류(Blake, 1983)의 경우, 벌채 후 근주에서 자연 발생하는 맹아에 의한 갱신 방법은 저투입 지속적 생산체계라는 관점에서 인공식재에 의한 갱신방법보다 중요한 의의를 갖는다. 참나무류는 우리나라의 활엽수 중 분포범위가 가장 넓고 성장도 비교적 빠른 향토수종으로서 최근 들어 가공기술의 발달로 참나무류에 대한 수요도 급속하게 늘어나고 있는 실정이다.

우리나라의 참나무류 임분은 과거 우량목만 벌채한 결과로 대부분 임상이 좋지 않고 수형이 용재로 쓰기에 적합하지 않다. 따라서 현재 수형이 좋지 않은 참나무류 천연림은 맹아갱신을 유도하는 것이 벌기도 줄일 수 있고 관리에 크게 부담이 되지 않아 적절한 무육방법으로 생각된다. 벌근의 맹아에 의한 후계림 조성은 작업이 용이하여 인력 및 경비가 절감될 뿐만 아니라 맹아는 초기생장이 빠르고 각종 피해에 대한 저항력이 높은 점 등 실패의 위험이 큰 천연갱신이나 양묘에 의한 인공조림에 비하여 많은 장점이 있다. 또한 참나무류의 맹아갱신을 통한 자목 생산은 벌기령을 줄일 수 있다는 장점이 있다. 참나무류에 있어서 벌근경이 커질수록 발생력이 약해질 우려가 있으나, 반면 벌근경의 직경은 맹아의 직경과 비례관계에 있으므로 맹아갱신을 위한 선택은 20~30년생의 참나무류 위주로 하는 것이 효과

적일 것으로 판단된다.

맹아력과 맹아림의 생산성은 수종(Blake, 1983) 및 벌채 시기(Berlanger, 1979), 근주 직경(Worthinton 등, 1962), 근주 수령(Perala, 1979), 근주 높이(Dyson, 1974) 등의 맹아갱신 방법에 따라 다른 것으로 보고되고 있다. 특히, 온대지방은 수종에 따라 차이는 있으나 일반적으로 벌채시기에 따른 맹아력의 차이가 심하며(Steinbeck, 1983), 근주 직경의 경우 맹아갱신의 적정 수령을 간접적으로 파악할 수 있다는 사실을 고려할 때 벌채시기 및 근주 직경에 따른 맹아력과 생산성에 관한 연구는 중요하다.

따라서 본 연구에서는 중부지방 참나무류 4개 수종을 대상으로 수종별, 벌채시기별, 근주 직경급별 맹아발생능력과 맹아지 성장량을 비교함으로써, 불량참나무림의 맹아갱신과 성장촉진을 위한 무육방법을 제시하고자 하는데 그 목적이 있다.

## 재료 및 방법

### 2.1 조사대상지

연구대상지는 경기도 광주군 도척면에 위치한 서울대학교 중부연습림(태화산)과 경기도 광주군 양지면 대대리(태화산 남사면)로 선정하였다. 이 지역은 천연활엽수림에서 참나무류가 수종별로 다양하게 분포하고 있다. 조사는 참나무류의 수종별로 상수리나무(*Quercus acutissima*), 신갈나무(*Q. mongolica*), 떡갈나무(*Q. dentata*), 굴참나무(*Q. variabilis*) 임분을 대상으로 하였고, 1995년 2월에 벌채를 실시하였었다. 조사지가 위치한 임분의 해발

고는 300~450m이고, 경사도는 신갈나무 임분과 굴참나무 임분이 20~25°로서 상수리나무 임분과 떡갈나무 임분의 10°에 비하여 다소 급하다(Table 1). 한편 사면방위는 신갈나무 임분과 굴참나무 임분이 북동사면, 상수리나무 임분과 떡갈나무 임분이 남사면이다. 임분별로 임의 선정된 5개 조사구에서 지표로부터 20cm 이내에서 채취한 토양을 분석한 결과를 Table 2에 나타내었으며, 일반적인 우리나라 산림토양의 양상을 보여주고 있다.

## 2.2 연구방법

i) 참나무류 중 신갈나무, 굴참나무, 상수리나무, 떡갈나무를 대상으로 각각 임분별 50m×50m 크기의 조사구를 설치한 후, 환경조건을 조사한 후 벌채하였다. 벌채후 발생한 맹아지의 발생량 및 성장량을 알아보기 위해 1996년에 1차 조사, 2000년에 2차 조사를 실시하였다.

ii) 조사구마다 연평균 묘고성장량과 직경성장량을 측정하여, 벌채 2년후의 성장량과 벌채 5년후의 성장량을 수종별로 비교하였다. 또한, 근주직경에 따른 각 수종의 성장량 차이를 조사하였다.

iii) 각 수종별로 벌채시기에 따른 맹아지수

와 성장량을 측정하였다.

iv) 각 수종별로 직경급에 따라 2년생 맹아지와 5년생 맹아지의 직경성장량과 수고성장량을 측정하였다.

v) 2년생 맹아지와 5년생 맹아지의 보존목 비율을 비교하였다.

vi) 광주군 양지면(태화산)의 굴참나무-상수리나무 혼효림의 맹아지 성장량을 조사하기 위하여 30m×10m 크기의 조사구를 따로 설정하여 수종, 개체수, 근원경, 묘고를 측정하였다.

## 결과 및 고찰

### 3.1 각 임분별 맹아지 성장량 비교

신갈나무, 굴참나무, 상수리나무, 떡갈나무 등 4개 수종의 맹아림에서 수종별 맹아지 성장량의 조사결과는 Table 3과 같다. 참나무류중에서 맹아의 초기 직경성장량이 가장 큰 것은 상수리나무이며, 그 다음으로 신갈나무, 떡갈나무, 굴참나무 순이었으나, 5년후에는 굴참나무, 신갈나무, 떡갈나무, 상수리나무 순으로 나타났다. 한편, 수고성장량은 벌목 2년후 상수리나무, 굴참나무, 신갈나무, 떡갈나무 순에서 5년후 굴참나무, 신갈나무, 떡갈나무, 상수리나무 순으로 나타났다. 이런 결과가 나타난 이유로

Table 1. General description for four *Quercus* stands

	<i>Q. mongolica</i>	<i>Q. variabilis</i>	<i>Q. acutissima</i>	<i>Q. dentata</i>
Altitude (m)	320	350	300	450
Slope (°)	20	25	10	10
Aspect	NE	NE	S	S
Mean tree age (years)	34	32	38	38
Mean DBH (cm)	15.0	14.9	21.3	11.7
Mean height (m)	11.6	14.4	15.3	19.7
Stand density (No./ha)	705	1,129	437	789
Basal area (m <sup>2</sup> /ha)	18.6	20.8	16.4	11.8

Table 2. Soil characteristics at 15-20cm depth from the surface in four *Quercus* stands

Stand	Moisture content		Organic matter (%)	pH (H <sub>2</sub> O 1:5)	Total N (%)	Available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	C.E.C. (me/100mg)
	A layer(%)	B layer(%)					
<i>Q. mongolica</i>	10.6	4.1	10.12	4.52	0.28	1.38	3.5
<i>Q. variabilis</i>	3.6	2.2	6.34	4.60	0.31	1.19	6.6
<i>Q. acutissima</i>	6.6	2.7	8.60	4.48	0.30	1.68	11.3
<i>Q. dentata</i>	23.5	5.2	18.30	4.12	0.18	1.00	8.2

는, Table 4에서 나타난 바와 같이 굴참나무와 상수리나무의 경우 5년후의 보존목 비율이 매우 낮아 맹아의 초기성장량은 높은 편이나 시일이 지나면서 급격하게 고사하는 개체가 많아졌기 때문에 판단된다. 또한, 벌목 3-4년후 맹아지가 발생한 경우도 일부 있어 5년후 맹아지 성장량 평균에 차이를 가져왔다. 이것은 굴참나무와 상수리나무 맹아립 조성 임분에 신갈나무를 비롯한 여러 활엽수종들이 침입하여 이들과의 경쟁에서 굴참나무와 상수리나무가 밀렸기 때문인데, 따라서 굴참나무와 상수리나무 임분에서 맹아갱신을 성공적으로 이루기 위해서는 벌채후 지속적인 무육관리가 필요할 것으로 판단된다.

한편, Table 4에서 2년생 맹아지 잔존목수에 의한 4수종 참나무류의 맹아 발생력은 여름과 가을에 벌채하였을 때 가장 낮았다. 임경빈 등(1995)도 참나무류의 맹아발생이 벌채시기에 따라 다르다고 하였고 맹아 발생 수를 고려할 때 상수리나무의 벌채적기는 11월에서 3월까지라고 하였다. 이것은 벌채 2년후에 조사하였을 때의 결과로서 본 연구에서 2년후 맹아지의 잔존목 수를 조사한 결과와 일치하였다. Okada(1951)는 굴참나무의 맹아발생 특성을 연구한 후 12월에 벌채할 때 맹아발생력이 가

장 좋았다고 했으며, 이는 본 연구와 같은 결과를 보여주었다.

**3.2 벌채시기에 따른 수종별 맹아지 수와 성장량 비교**

Table 5의 벌채시기에 따른 맹아지 성장량을 보면, 대체적으로 늦가을에서 초봄 사이에 하는 것이 발생하는 맹아지수와 직경 및 길이 성장량에서 가장 유리한 것으로 나타났다. 따라서 겨울철 농한기의 유희인력을 이용하여 참나무류 임분의 맹아갱신을 유도하는 것이 가장 적절할 것으로 판단된다.

**3.3 직경급별 맹아지 발생수, 직경생장과 길이 성장**

Fig. 1과 Fig. 2에서 보는 바와 같이 신갈나무, 굴참나무, 상수리나무, 떡갈나무 등 4수종 맹아립의 직경급에 따른 근주당 1년생, 2년생 맹아지 수는 수종별로 다르게 나타났다. 신갈나무와 굴참나무는 직경급이 클수록 1년생, 2년생 맹아지 수가 많아졌고 굴참나무는 직경급이 25-30cm를 넘을 때 2년생 맹아지는 모두 고사하였다. 떡갈나무는 직경급이 커질수록 맹아지수의 차이는 크지 않았지만 굴참나무와 마찬가지로 직경급이 25-30cm를 넘을 때 맹아

**Table 3.** Mean growth of sprouts for four *Quercus* species

Stand	Stand type	Two years after cutting		Five years after cutting	
		Mean length growth (cm/yr.)	Mean diameter growth (cm/yr.)	Mean length growth (cm/yr.)	Mean diameter growth (cm/yr.)
<i>Q. acutissima</i>	Secondary forest	90.2	1.22	35.9	0.65
<i>Q. variabilis</i>	Secondary forest	47.5	0.50	48.2	0.92
<i>Q. mongolica</i>	Secondary forest	43.2	0.58	47.4	0.88
<i>Q. dentata</i>	Secondary forest	24.8	0.52	30.4	0.43

**Table 4.** Sprouting ability(%) at 2 and 5 years after cut for four *Quercus* species by time of cutting

Time of cutting	<i>Q. mongolica</i>		<i>Q. variabilis</i>		<i>Q. acutissima</i>		<i>Q. dentata</i>	
	Two years after cut	Five years after cut	Two years after cut	Five years after cut	Two years after cut	Five years after cut	Two years after cut	Five years after cut
Spring	93.9		96.7		96.8		93.3	
Summer	87.9		90.0		93.5		73.3	
Fall	90.9	60.2	90.0	22.3	90.3	29.7	74.2	45.2
Winter	93.8		100		96.8		82.8	

\* Mean value calculated without consideration of cutting time

지가 모두 고사하였다. 상수리나무의 경우 벌채목의 직경이 증가해도 1년생 맹아지 수는 차이가 나타나지 않았지만 2년생 맹아지 수는 점차 줄어드는 추세를 보였다. 김석권 등(1984)은 벌채목의 벌근직경이 15cm일 때 맹아발생력이 가장 높았다고 보고하였다. Sato 등(1996)은 졸참나무의 맹아수는 벌채목의 직경과 상관관계가 없다고 하였으며, 김갑덕 등(1982)은 갈참나무에 대한 연구에서 벌채목의 직경이 클수록 맹아수가 감소한다고 보고하였다. 이렇듯 각 연구결과가 다소 상이하게 나타난 것은 각 수종의 생리·생태적 특성 및 그 분포지의 환경조건에 의한 것으로 생각된다.

신갈나무, 굴참나무, 상수리나무, 떡갈나무 맹아 벌채목의 직경급에 따라 2년생과 5년생 맹아지 직경생장량은 대체적으로 증가하는 경향을 보여주고 있다(Table 6). 신갈나무의 2년생과 5년생 맹아지는 벌채목의 직경급이 클수록 평균직경이 크게 나타났다. 굴참나무의 경우 벌채목의 직경급에 따라 2년생 맹아지의 평균직경이 다소 큰 경향을 보였으나 5년생 맹아지에서는 차이가 나타나지 않았다. 상수리나

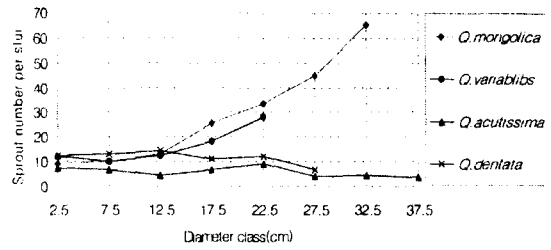


Fig. 1. Number of one-year-old sprouts by diameter class at four *Quercus* stands

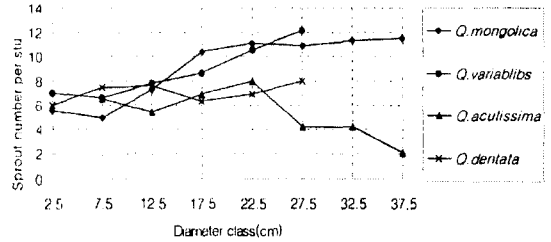


Fig. 2. Number of two-year-old sprouts by diameter class at four *Quercus* stands

무는 벌채목 직경급이 15cm 이상이 될 때 맹아지의 평균직경이 작아지는 경향을 보이고 있

Table 5. Mean number, mean diameter growth(mm/yr.), and mean length growth(cm/yr.) per stump for each of four *Quercus* species of two-year-old sprout by time of cutting

Time of cutting	<i>Q. mongolica</i>			<i>Q. variabilis</i>			<i>Q. acutissima</i>			<i>Q. dentata</i>		
	Mean number	Mean diameter growth	Mean length growth	Mean number	Mean diameter growth	Mean length growth	Mean number	Mean diameter growth	Mean length growth	Mean number	Mean diameter growth	Mean length growth
Spring	9.3	5.5	51.1	10.3	0.7	56.2	4.4	13.9	95.4	7.8	2.8	17.4
Summer	9.5	5.2	28.1	8.2	1.6	30.4	3.2	10.9	74.4	4.9	4.7	20.9
Fall	8.6	6.5	37.0	8.3	8.9	59.1	5.3	11.3	90.6	3.7	7.2	34.4
Winter	11.8	6.0	56.5	8.1	8.8	44.3	4.1	12.7	100.3	7.3	6.0	26.4
Mean	9.8	5.8	43.2	8.7	5.0	47.5	4.3	12.2	90.2	5.9	5.2	24.8

Table 6. Diameter growth(cm) of sprouts for four *Quercus* species by diameter class

Diameter class (cm)	<i>Q. mongolica</i>		<i>Q. variabilis</i>		<i>Q. acutissima</i>		<i>Q. dentata</i>	
	Two years after cut	Five years after cut	Two years after cut	Five years after cut	Two years after cut	Five years after cut	Two years after cut	Five years after cut
0-5	0.9	-	1.4	-	-	-	0.8	-
5-10	1.2	2.8	1.5	3.0	2.0	-	1.2	3.0
10-15	1.4	4.1	1.7	5.5	2.0	2.2	1.3	5.5
15-20	1.5	4.5	1.6	5.3	1.5	4.5	1.3	-
20-25	1.5	3.8	1.6	3.9	1.6	5.2	1.2	3.5
25-30	1.8	6.7	1.6	-	1.4	-	0.9	-
30-35	2.3	6.5	-	-	1.2	3.4	-	-
35-40	0.8	3.5	-	-	1.4	-	-	-

었다. 떡갈나무는 2년생 맹아지가 별채목 직경급에 따라 계속 커지는 경향을 보이며 20cm 부근에서 최대치를 보이다가 감소하는 반면, 5년생 맹아지에서는 별채목 직경급이 클수록 맹아지 직경도 커지는 경향을 보이고 있었다.

참나무류 4개수종별로 별채목 직경급에 따른 맹아지 길이 성장량 역시 유사한 경향을 나타내었다(Table 7). 신갈나무의 경우 별채목 직경급이 커질수록 2년생, 5년생 맹아지 길이 성장량이 점차 크게 나타난 반면, 상수리나무는 5cm 이하 직경급에서 2년생 맹아지가 모두 고

사하였으며, 굴참나무와 떡갈나무 역시 5년생에서는 모두 고사하였다. 굴참나무, 상수리나무, 떡갈나무의 경우 5년생 맹아지에서 결측치가 다수 나타났는데, 임내에 침입한 신갈나무와 다른 관목성 활엽수와의 경쟁에 의해 다수 고사된 것으로 보이며, 일부에서는 별채후 3년째 되는 해에 다시 맹아지가 자라나온 경우도 다수 있었다.

**3.4 굴참나무-상수리나무 혼효림에서의 맹아지 성장**

**Table 7.** Length growth(cm) of sprouts for four *Quercus* species by diameter class

Diameter class (cm)	<i>Q. mongolica</i>		<i>Q. variabilis</i>		<i>Q. acutissima</i>		<i>Q. dentata</i>	
	two-year-old	five-year-old	two-year-old	five-year-old	two-year-old	five-year-old	two-year-old	five-year-old
0-5	80	200	93	-	-	-	50	-
5-10	95	240	144	250	170	-	65	200
10-15	85	210	150	350	145	130	73	350
15-20	118	300	142	350	128	300	65	-
20-25	115	300	141	250	140	350	67	250
25-30	132	380	144	-	120	-	58	-
30-35	165	350	-	-	80	250	-	-
35-40	105	300	-	-	80	-	-	-

**Table 8.** Length growth(cm) of sprouts for *Quercus acutissima* stand mixed with *Q. variabilis*

<i>Q. acutissima</i>			<i>Q. variabilis</i>					
Stump diameter (cm)	Number of sprouts	Length of sprouts (cm)	Stump diameter (cm)	Number of sprouts	Length of sprouts (cm)	Stump diameter (cm)	Number of sprouts	Length of sprouts (cm)
5.33±1.20	3	650	6.5	1	580	7.17±0.44	3	610
6.6	1	600	4	1	390	5	1	480
2.5±0.5	2	360	5.5	1	520	5.33±1.2	3	540
2.75±0.48	4	540	3.38±0.69	4	530	3.2	1	340
2.9±0.68	5	410	9.5	1	610	2.75±0.25	4	300
3.13±0.72	4	370	6.75±0.25	2	440	2.94±0.54	8	410
6.25±0.75	2	620	7.5	1	360	5.3±1.3	2	520
5.75±0.75	2	630	2.7±0.44	5	460	5.25±1.75	2	620
3.25±0.38	8	480	7.25±1.25	2	610	4.0±1.41	4	610
3.27±1.27	3	570	4	1	410	5.7	1	470
9.5	1	700	2.67±0.36	6	390	2.67±0.35	3	400
9.5	1	620	4.5±1.5	2	570	3.4±0.75	5	440
6.5	1	720	3.0±1.0	2	440	2.13±0.13	4	270
3.6±0.59	7	630	2.38±0.38	4	260	3.17±1.17	3	630
6.83±1.67	3	610	5	1	620	3.4±1.5	2	640
6.83±0.83	3	650	6.5±0.58	3	610	3.75±1.25	2	520
			5.0±1.32	3	560	3.88±0.43	4	530
			9	1	640	6.25±0.25	2	690
			6	1	580	7.25±1.25	2	750
			7.2	1	600	5.5±0.87	3	690

•Mean ± S.E.

광주군 양지면(태화산)의 굴참나무-상수리나무 혼효림의 맹아지 성장량을 조사하기 위하여 30m×10m 크기의 조사구를 따로 설정하여 수종, 개체수, 근원경, 묘고를 측정하여 결과를 Table 8에 나타내었다. 이 지역은 1995년도에 벌채된 지역으로써 근주직경은 24cm~44cm 정도이며, 하층식생으로는 아까시나무, 진달래, 산초나무, 참싸리, 층층나무, 노간주나무, 생강나무, 찔레, 떡갈나무 등이 있다. 이 지역의 맹아갱신된 임목도는 약 1,166본/ha이다. 여기서 상수리나무 평균묘고는 572.5cm로써 굴참나무 평균묘고 516.0cm보다 약 111% 더 좋은 성장량을 보이고 있다. 이러한 결과는 위의 참나무류 맹아지 성장량과 상이한데, 임분벌도의 차이에 기인한 것으로 판단된다.

### 결 론

(1) 벌채후 참나무류 4개수종의 맹아발생력은 신갈나무>굴참나무>떡갈나무>상수리나무 순으로 나타났다.

(2) 수종에 따른 벌채목의 직경급별 맹아지 발생력에서 신갈나무와 굴참나무는 직경급이 커짐에 따라 1년생과 2년생 맹아지 수가 많아지고 맹아발생력이 크게 나타났지만 상수리나무와 떡갈나무의 맹아발생력은 벌채목의 직경급과 별다른 상관관계를 보이지 않았다.

(3) 계절별로 겨울-초봄에 벌채하였을 때 참나무류 4수종 모두에서 맹아지수가 가장 많고 성장량도 가장 크게 나타나고 있었으며, 여름철에 가장 맹아발생력이 낮게 나타났다.

(4) 참나무류중 맹아의 초기 직경성장량이 가장 큰 것은 상수리나무이며, 그 다음으로 신갈나무, 떡갈나무, 굴참나무 순이었으나, 5년후에는 굴참나무, 신갈나무, 떡갈나무, 상수리나무 순으로 나타났다. 한편, 수고성장량은 벌목 2년후 상수리나무, 굴참나무, 신갈나무, 떡갈나무 순에서 5년후 굴참나무, 신갈나무, 떡갈나무, 상수리나무 순으로 나타났다.

(5) 굴참나무와 상수리나무의 경우 맹아의 초기성장량은 높은 편이나, 시간이 지나면서 급격하게 고사하는 개체가 많아졌다. 굴참나무와 상수리나무 임분에서 맹아갱신을 성공적으로 이루기 위해서는 지속적인 무육관리가 필요

하다.

(6) 참나무류에서 벌근직경에 따른 맹아발생은 임령에 관계없이 벌근경이 커짐에 따라 맹아력은 점차 감소되는 반면, 맹아의 직경이 커지는 경향을 보이므로 맹아갱신을 위한 선목은 20~30년생의 참나무류 위주로 하는 것이 효과적일 것으로 판단된다.

### 인용문헌

1. Berlinger, R.P. 1979. Stump management increase coppice yield of sycamore, South. J. Appl. For. 3: 101-103
2. Blake, T.J. 1983. Coppice systems for short-rotation intensive forestry: The influence of cultural, seasonal and plant factors. Aust. For. Res. 13: 279-291.
3. Dyson, W.J. 1974. Experiments on growing eucalyptus wood fuel in a semi-deciduous forest zone in Kenya. E. Afr. For. J. 39: 349-355.
4. Okada, T. 1951. Studies on the early growth of Abemaki(*Quercus variabilis* Bl.) coppice. Jap. For. Soc. 59: 99-101.
5. Perala, D.A. 1979. Regeneration and productivity of aspen grown on repeated short rotation. U.S.A. For. Serv. Res. Pap. NC-179.
6. Sato, K., S. Ogawa and M. Hiwatashi. 1966. On the relation between the sizes of stumps and sprouts in manured Kunugi (*Quercus serrata* Stand). Bull. For. Exp. Sta., Meguro, Tokyo. No. 188: 59-77.
7. Steinbeck, K. 1983. Potentialities of short-rotation forestry for developing countries. Outlook on Agriculture 12(4): 160-164.
8. Whittaker, T.H., F.H. Bormann, G.E. Likens and T.G. Siccama. 1974. The Hubbard Brook ecosystem study: Forest biomass and production. Ecol. Monogr. 44: 233-252.
9. Worthinton, N.P., Ruth, R.h and Latson,

- E.E. 1962. Red Alder: Its Management and Utilization. USDA. Misc. Pub. 881. 44pp.
10. 과학기술처. 1990. 참나무자원의 종합이용 개발에 관한 연구(III). 449pp.
  11. 김갑덕, 박인협, 조경진, 김갑태. 1982. 갈참나무 맹아립의 생산구조에 관한 연구. 서울대학교 농과대학 연습림 연보 18: 35-40.
  12. 김석권, 조무연, 주진순, 박승걸, 오민영. 1984. 상수리나무 맹아발생 및 성장특성에 관한 연구. 임시연보 31: 46-54.
  13. 김시경, 정좌용. 1985. 굴참나무 천연림의 물질생산 및 현존량 추정식에 관한 연구. 한국임학회지 83(2): 246-253.
  14. 박인협, 문광선. 1994. 주요 참나무류 천연림의 물질생산 및 현존량 추정식에 관한 연구. 한국임학회지 83(2): 246-253.
  15. 박인협, 이돈구, 이경준, 문광선. 1996. 참나무류의 성장 및 물질생산에 관한 연구(I). 한국임학회지 85(1): 76-82.
  16. 이돈구, 김갑덕. 1982. 개벌 후 몇 활엽수종의 맹아생장량 조사연구 - 서울대학교 농과대학 부속 남부연습림 담곡보호구에서-. 연습림연구보고 18: 12-17.
  17. 이돈구. 1996. 한계농지를 이용한 고소득 임산작목 개발과 농산촌 주민의 소득 증진 방안 연구. 농림수산부. 17-36p.
  18. 이수옥, 박관화. 1986. 한국의 소나무 및 참나무 천연림 생태계의 Biomass 및 유기 Energy 생산에 관한 연구. 임산에너지 6(1): 46-59.
  19. 임경빈, 민영택, 김영모, 한상돈, 권혁민. 1995. 참나무. 임목육종연구소. 101-109p.
  20. 최영철, 박인협. 1993. 전남 모후산 지역 굴참나무 천연림과 현사시나무 인공림의 물질생산에 관한 연구. 한국임학회지 82(2): 188-194.
  21. 한상섭, 김도영, 심주석. 1992. 신갈나무 장령임분의 물질생산 구조에 관한 연구. 한국임학회지 81(1): 1-10.