

無機的 環境要因이 잣나무 幼苗의 生育에
미치는 影響에 關한 研究(III)¹
重量生長과 T/R率에 對한 被陰處理 및 斷根의 影響

金 英 彩²

**Effect of Inorganic Environmental Factors on
the Growth of Pinus koraiensis Seedlings III¹**

The Influence of Shading Pretreatment and Root
Cutting on the Weight Growth and T/R Ratio

Young Chai Kim²

要 約

本 研究는 光環境 및 根長의 程度를 각기 달리한 잣나무 幼苗의 重量 生長을 測定 考察한 것으로 그 結果는 다음과 같았다. 1) 苗木의 重量 生長은 相對光度 63%區가 가장 높게 나타났으나 全體的으로는 被陰의 程度가 強할 수록 漸次로 減少하는 傾向을 보였으며, 斷根 處理의 경우는 1/4 斷根區가 他 處理區에 比해 제일 높았다. 2) 苗木의 T/R率값은 光度가 낮았을 때와 斷根 程度가 強할 수록 各各 그 값이 漸次로 높게 나타나서 結局 被陰 및 斷根의 程度가 強할 수록 苗木의 生長은 弱勢를 나타냈다. 3) 그리고 光度 및 斷根量과 T/R率 間에는 2次 回歸關係에 있음을 알 수 있었다.

ABSTRACT

This study was carried out to investigate all the parts' weight growth under the different light intensity and root-cutting.

As a results :

- Fresh and dry weight of leaf, shoot, root and seedling treated under 63% R.L.I showed the largest growth.
- The largest growth in fresh and dry weight of shoot and seedling appeared at 1/4 root cutting plot.
- The value of T/R ratio was increased in low light intensity and high root-cutting.
- The simple nonlinear relationship between light intensity, root-cutting and T/R ratio was recognized, respectively.

Key words : R.L.I (Relative light intensity) ; root-cutting ; shading ; T/R ratio ; weight growth.

¹ 接受 7月 27日 Received on July 27, 1987

² 慶熙大學校 産業大學 College of Industry, Kyunghee University, Seoul, Korea.

緒 論

植物은 生育環境^{1,3)}과 體部 器官의 形成 및 組織, 그리고 栽培 技術에 따라 그 生長 結果를 달리 한다.^{14, 15, 16, 17)} 生育環境의 變化나 栽培技術 등이 一般의 植物 生長의 質量的 變化에 대한 主因으로 이에 適合한 調節이나 造作은 栽培技術의 側面에서 볼 때 養苗 施業上 매우 重要한 事實이다. 이에 本 研究에서는 既往의 研究 I, II 에 이은 一連의 研究로써 갓나무 苗木의 養苗 過程을 통해 幼苗의 根長과 光環境^{6,7)}을 人爲의 調節하고 그 生長 關係를 알아보기 爲한 目的에서 幼苗의 重量生長 및 T/R 等を 調査하여 그 結果를 發表하는 바이다.

材料 및 方法

本 研究는 京畿道 廣州郡 退村面 逸水三里 所在 慶熙大學校 演習林內 野外圃場에서 施行된 試驗 結果로 既往에 發表된 論文, 前報 I, II^{14, 17)} 에 이은

一連의 研究로서 研究II¹⁷⁾에 對한 苗木의 重量 生長과 T/R 率을 分析하였는데 研究의 目的이나 試驗 方法 및 調査 分析方法 等은 前報^{14, 17)} 에 記述한 바와 同一하다.

結果 및 考察

1. 地上部 重量

<生重量>

光度 前處理와 斷根量別 各 處理에 따른 地上部의 生重量은 Table 1에서 보는 바와 같다. 光度 前處理別에 따른 苗木의 個體本當 生重量의 平均은 相對光度 63%區가 26.37 g 으로 100%區의 24.51 g 보다 컸으며, 그보다 被陰의 程度가 強할 수록 生長은 漸次 低下하는 傾向이 明確하여 相對光度 19%區는 63%區에 비해 約 2배나 적게 나타났다 (Fig. 1). 그리고 地上部 生重量에 미치는 光度의 影響은 寄與率 91.55%로 매우 높게 나타났다. 또한 斷根量別에 따르면 斷根 1/4 處理區가 22.31 g 으로 가장 높았는데 그 외의 나머지 處理區 間에는

Table 1. The effect of shading pretreatment and root cutting ratio on stem and branch growth in fresh weight. (1-1) unit : (g)

cutting	0/4				1/4				2/4				3/4			
	R.L.I.(%)	100	63	37	19	100	63	37	19	100	63	37	19	100	63	37
I	26.33	28.11	20.47	11.95	23.64	28.06	21.42	17.05	22.74	23.58	21.45	12.62	24.17	24.49	20.94	10.18
II	24.28	26.20	18.70	12.64	25.94	26.63	20.33	16.34	23.85	25.40	20.96	12.28	24.45	27.29	19.77	10.31
III	25.51	24.53	17.97	11.98	23.96	28.81	20.34	15.99	25.37	27.18	19.07	11.25	23.89	26.21	18.81	11.00

(1-2) Analysis of Variance

Factor	df	MS	p(%)
Block	2	0.4437 <ns>	~0.10
Cutt.	3	11.9472****	2.26
Error a	6	1.1597	0.89
Main Plot	11		
R. L. I.	3	437.3665****	91.55
R × C	9	4.5613****	2.03
Error b	24	1.3335	3.36
Sub Plot	36		
Total	47		

- * : Significant at 10% level
- ** : Significant at 5% level
- *** : Significant at 1% level
- **** : Significant at 0.5% level

各기 有意差가 없었다(Fig. 2). 斷根이 地上部 生重量에 미치는 影響은 寄與率 2.26%로 光度 影響에 비해 極히 적게 나타나서 實際 苗木의 重量生長에는 크게 關與되지 않았음을 알 수 있었다. 그리고 被陰 前處理와 斷根量間의 相互作用도 認定할 수 있었는데 (0.5%水準) 이들 相互作用이 地上部 重量에 미치는 影響은 寄與率 2.03%에 지나지 않았다 (Table 1-2).

<乾重量>

前項에서 記述한 苗木의 地上部를 乾燥시킨 乾重量에 對한 光度 및 斷根量別 調査結果는 Table 2에서 보는 바와 같다. 被陰 前處理別로 보면 相對光度 63%區가 10.33 g 으로 제일 크게 나타났고 그 다음이 100%區, 37%區 및 19%區의 順으로 光度가 낮아짐에 따라 乾重量¹⁶⁾은 漸次 減少하였는데

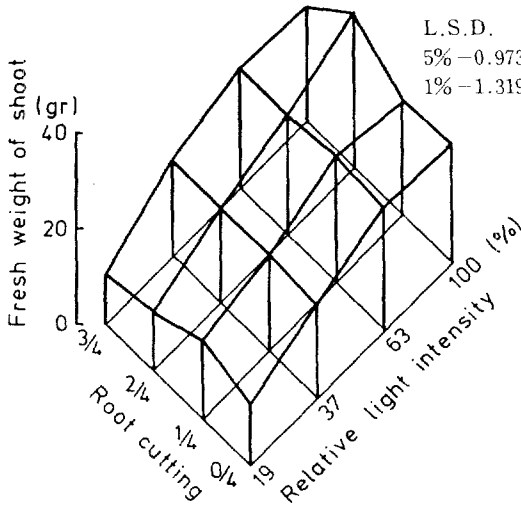


Fig 1. The average increase of stem and branch in fresh weight by pretreatment of shading and root cutting ratio.

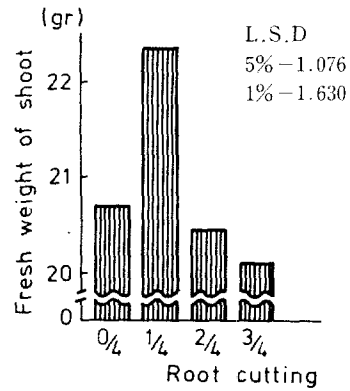


Fig 2. The average growth of shoot in fresh weight by root cutting.

Table 2. The effect of shading pretreatment and root cutting ratio on the stem and branches growth in dry weight.

(2-1)

unit : (g)

cutting	0/4				1/4				2/4				3/4				
	R.L.I. (%)	100	63	37	19	100	63	37	19	100	63	37	19	100	63	37	19
I		8.88	9.23	7.90	4.70	11.05	11.00	7.93	7.15	10.06	11.04	8.04	7.37	8.25	10.28	7.74	4.50
II		7.96	9.63	7.28	5.22	11.15	10.95	8.04	7.10	9.03	11.74	8.22	7.11	8.55	9.55	7.18	4.70
III		8.56	9.04	7.62	4.79	11.00	10.90	7.80	6.63	8.78	10.84	8.07	6.91	8.00	9.78	7.43	4.75

(2-2) Analysis of Variance

Factor	df	MS	ρ (%)
Block	2	0.2788**	0.27
Cutt.	3	9.3735****	16.06
Error a	6	0.0400	0.25
Main Plot	11		
R. L. I.	3	44.2315****	75.95
R × C	9	1.1330****	5.31
Error b	24	0.1038	2.14
Sub Plot	36		
Total	47		

* : Significant at 10% level
 ** : Significant at 5% level
 *** : Significant at 1% level
 **** : Significant at 0.5% level

은 76%였다. 그리고 斷根量에 따른 地上部의 乾重量은 斷根 1/4 處理區가 9.23 g으로 제일 컸고, 그 다음이 2/4, 0/4, 3/4 斷根의 順으로 나타났으며 그중 0/4와 3/4 斷根區 間에는 有意差를 認定할 수 없었다(Fig. 4). 以上の 結果에서 보면 地上部 乾重量에 미치는 斷根의 影響은 生重量의 경우와 그 傾向이 같은 樣狀을 나타냈고, 이때의 寄與率은 16.06%로 生重量의 경우보다 14% 정도나 더 높게 나타났다. 被陰 前處理와 斷根量 間의 相互作用은 認定할 수 있었으며 이들이 地上部 乾重量에 미치는 影響은 寄與率 5.31%로 낮은 편이었으나 前項의 경우보다는 約 38%나 더 높게 作用되었음을 나타냈다.

相對光度 19%區의 경우는 100%區에 비해 그 半에 不遜했다. 그리고 播種床에서 取해 주었던 被陰 前處理가 移植 後의 地上部 乾重量에 미치는 影響은 生重量의 경우보다 낮게 나타났는데 이때의 寄與率

2. 地下部 重量

〈生重量〉

Table 3에서 보는 바와 같이 根의 生重量은 被陰 前處理의 경우 相對光度 63%區가 8.21 g으로

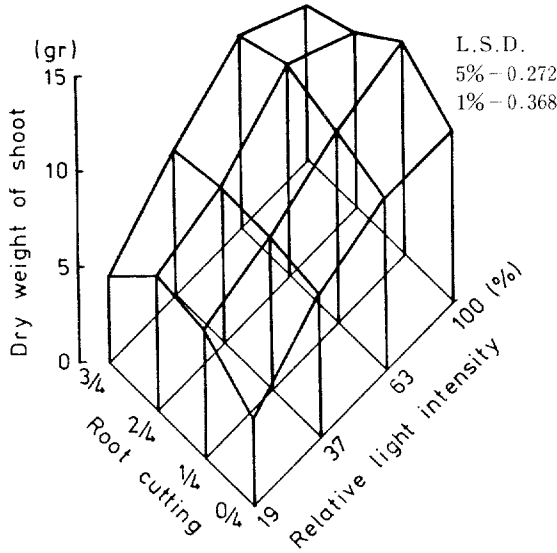


Fig 3. The average shoot weight growth in dry weight by shading pretreatment and root cutting ratio.

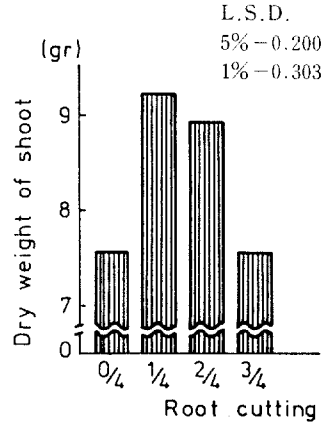


Fig 4. The average growth of stem and branches in dry weight by root cutting ratio.

Table 3. The effect of shading pretreatment and root cutting ratio on root growth in fresh weight.

(3-1)

unit : (g)

cutting	0/4				1/4				2/4				3/4			
	100	63	37	19	100	63	37	19	100	63	37	19	100	63	37	19
I	8.60	8.96	7.06	3.80	7.07	9.03	6.67	4.76	8.28	8.47	5.92	4.34	6.32	6.43	5.14	4.29
II	8.44	7.11	6.88	3.40	7.91	10.63	6.40	4.47	8.04	8.46	6.24	4.51	6.08	6.45	4.72	4.07
III	8.80	8.95	6.46	3.86	7.87	9.15	6.60	4.69	8.38	8.85	6.03	4.78	5.90	6.00	4.73	3.98

(3-2)

Analysis of Variance

Factor	df	MS	ρ (%)
Block	2	0.0341 (ns)	-0.35
Cutt.	3	7.8241****	14.47
Error a	6	0.3033	2.14
Main Plot	11		
R. L. I.	3	37.9028****	72.64
R × C	9	1.4754****	7.66
Error b	24	0.1491	3.44
Sub Plot	36		
Total	47		

* : Significant at 10% level

** : Significant at 5% level

*** : Significant at 1% level

**** : Significant at 0.5% level

가장 크게 나타났고, 100%區는 7.64g, 그리고 그 다음은 37% 및 19%區의 順으로 漸次光度가 낮아짐에 따라 生重量은 明確히 減少되었는데 光度가 地下部 生重量에 미치는 影響은 比較的 높아서 이때의 寄與率은 72.6%였다. 또한 斷根量別로 보면 1/4 斷根

의 경우가 7.11 g 으로 제일 높게 나타났는데 비해 斷根 3/4 處理區는 그 값이 5.34 g 으로 가장 낮았다. 그리고 斷根 0/4 와 2/4 區 間에는 有意差를 認定할 수 없었으나 3/4 斷根區와 他 處理區 間에는 그 差를 認定할 수 있었다(Fig. 6). 以上の 結果에서 보는 바와 같이 地下部 生重量에 미치는 斷根의 影響은 寄與率 14.57%였고, 被陰 前處理와 斷根量 間의 相互作用도 認定할 수 있었으며 (1% 水準의 有意性), 斷根 및 被陰 前處理의 影響은 그리 높지 않아 寄與率은 不過 7.66%가 作用되었을 뿐이다.

<乾重量>

前項에서 記述한 地下部를 乾燥한 各處理別로 乾重量을 調査한 結果는 Table 4에서 보는 바와 같다. 乾重量은 光度 處理에 있어서 相對光度 63%區가 3.28g 으로 제일 높게 나타났으며, 100%區가 2.95g, 그리고 37%와 19%의 順으로 各기 나타났는데 그중에서 相對光度 19%區의 乾重量^{18, 20)}은 1.68g 으로 63%區에 비해 約 1/2 에 不過했다.

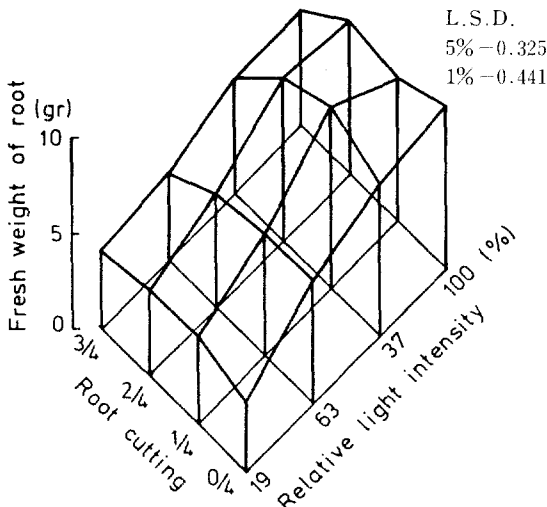


Fig 5. The average root growth in fresh weight by shading pretreatment and root cutting ratio.

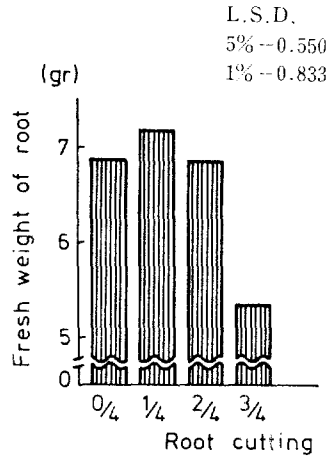


Fig 6. The average root growth in fresh weight by root cutting ratio.

Table 4. The effect of shading pretreatment and root cutting ratio on the root growth in dry weight.

(4-1) unit : (g)

Block	cutting	0/4				1/4				2/4				3/4			
		R. L. I. (%)				R. L. I. (%)				R. L. I. (%)				R. L. I. (%)			
		100	63	37	19	100	63	37	19	100	63	37	19	100	63	37	19
I		3.68	3.80	2.39	1.86	3.17	3.83	2.38	1.75	2.84	3.30	2.52	2.22	2.61	2.92	2.00	1.66
II		3.08	3.23	2.16	1.43	3.01	3.85	2.10	1.48	2.69	3.14	2.57	2.15	2.17	2.71	1.64	1.16
III		3.52	3.13	2.10	1.31	3.52	3.62	2.64	2.02	2.68	2.93	2.39	1.92	2.42	2.87	2.08	1.16

(4-2) Analysis of Variance

Factor	df	MS	ρ (%)
Block	2	0.3177ns	1.79
Cutt.	3	0.9753**	10.57
Error a	6	0.0943	4.15
Main Plot	11		
R. L. I.	3	6.1403****	73.42
R × C	9	0.2152****	6.97
Error b	24	0.0215	3.09
Sub Plot	36		
Total	47		

- * : Significant at 10% level
- ** : Significant at 5% level
- *** : Significant at 1% level
- **** : Significant at 0.5% level

그리고 斷根量別에 對한 乾重量의 差異는 3/4 斷根區와 他 處理區 間에 有意差를 나타냈을 뿐 그외는 有意差가 認定되지 않았으며 變化 傾向도 一定치 않았었다(Fig. 8). 被陰 前處理와 斷根量 處理가 乾

重量 生長에 미치는 影響은 各各 寄與率 73.42%와 10.57%였으며 被陰 前處理와 斷根處理 間의 相互作用도 認定할 수 있었는데 이때의 寄與率은 約 7%였다.

3. 葉 重量

〈生重量〉

被陰 前處理別에 따른 生重量은 相對光度 63%區가 24.71g으로 最大値를 나타냈고, 그 다음은 100%, 37%, 19%區의 順으로 光度가 낮아질 수록 漸次 減少하였으며 被陰 前處理가 葉의 生重量에 미치는 影響은 寄與率 29.1% 이었다(Table 5). 또한 斷根處理의 경우는 斷根을 하지 않았던 0/4區가 23.23g으로 제일 크게 나타났고, 斷根量의 程度가 甚해질 수록 生重量은 漸次 減少하는 傾向을 보였다. 그러나 0/4區와 1/4 處理區 間에는 有意差가 認定되지 않았었다(Fig. 10). 또한 被陰 前處理와 斷根量

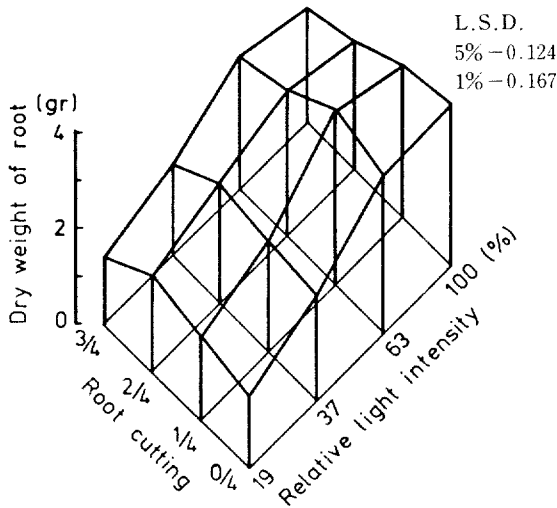


Fig 7. The average root growth in dry weight by shading pretreatment and root cutting ratio.

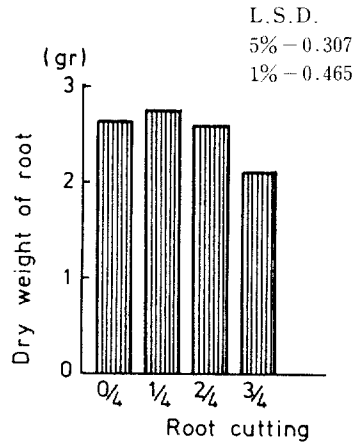


Fig 8. The average root growth in dry weight by shading pretreatment and root cutting ratio.

Table 5. The effect of shading pretreatment and root cutting ratio on leaf growth in fresh weight.

(5-1) unit : (g)

cutting	0/4				1/4				2/4				3/4			
	R.L.I. (%)				R.L.I. (%)				R.L.I. (%)				R.L.I. (%)			
Block	100	63	37	19	100	63	37	19	100	63	37	19	100	63	37	19
I	25.22	29.26	23.60	16.95	26.48	27.55	21.31	18.13	23.52	24.69	18.64	14.32	18.25	20.76	16.86	13.88
II	26.32	28.55	23.65	16.50	25.51	27.17	23.93	19.06	21.74	23.52	18.00	13.65	18.51	20.47	16.18	13.52
III	23.09	25.81	21.26	18.58	24.40	24.45	18.95	15.78	22.07	23.68	18.29	8.50	18.36	20.63	15.64	12.23

(5-2) Analysis of Variance

Factor	df	MS	ρ (%)
Block	2	14.3786**	2.48
Cutt.	3	102.2241****	29.08
Error a	6	1.4898	1.58
Main Plot	11		
R. L. I.	3	211.4410****	60.66
R × C	9	3.1787**	1.60
Error b	24	1.3286	4.60
Sub Plot	36		
Total	47		

- * : Significant at 10% level
- ** : Significant at 5% level
- *** : Significant at 1% level
- **** : Significant at 0.5% level

間에는 有意인 相互作用을 認定할 수 있었는데 이들 相互作用이 미치는 影響은 매우 낮아서 1.60%에 不遇하였다. 以上の 結果에서 나타난 바와 같이 大體의 被陰이나 斷根量의 程度가 甚할 수록 重

量生長이 漸次 減少^{2,3)} 되는 樣狀^{11,12)}을 보였으나 相對光度 63%區에 있어서는 오히려 他 處理區에 비해 增加樣狀을 보인 것은 既往의 樹種이 갖고 있는 樹性的 特性¹⁵⁾에 近接된 光環境條件이 造成되었던 것으로 考察된다.

〈乾重量〉

既 兩大 處理別에 따른 葉 乾重量의 變化 樣狀은 거의 生重量의 경우와 비슷하였다. 即 被陰 前處理別로 보면 相對光度 63%區가 8.14g으로 가장 높았는데 이를 中心으로 光度가 높거나 낮아질 수록 乾重量은 漸次 減少하는 傾向을 나타내었다(Fig. 11). 이때 葉 乾重量에 미친 被陰 前處理의 影響은 높게 나타나 寄與率 80.76%였다. 그리고 斷根處理의 경우 또한 前項의 경우와 그 傾向이 같았으나 斷根 0/4와 1/4, 그리고 2/4와 3/4 處理區 相互間에는 有意差를 認定할 수 없었다(Fig. 12). 斷根量이 葉 乾重量에 미치는 影響은 낮았고, 被陰 前處理와 斷根處理와의 相互作用은 認定할 수 있었

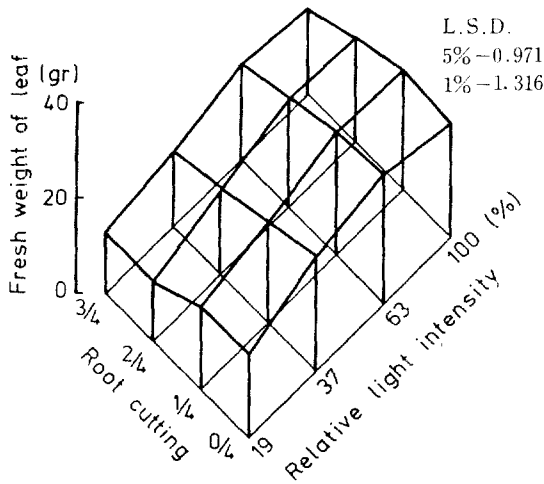


Fig 9. The average leaf growth in fresh weight by shading pretreatment and root cutting ratio.

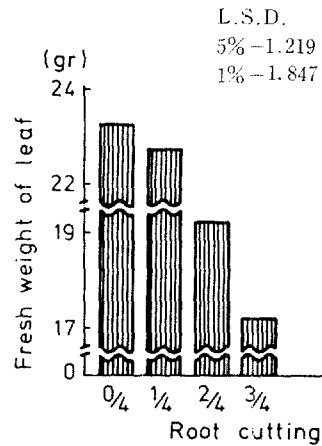


Fig 10. The average leaf growth in fresh weight by root cutting ratio.

Table 6. The effect of shading pretreatment and root cutting ratio on leaf growth in dry weight.

(6-1) unit : (g)

Cutting	0/4				1/4				2/4				3/4			
	R.L.I. (%)				R.L.I. (%)				R.L.I. (%)				R.L.I. (%)			
Block	100	63	37	19	100	63	37	19	100	63	37	19	100	63	37	19
I	7.61	9.23	7.30	5.24	7.95	8.28	6.48	5.52	6.81	7.20	6.16	4.73	6.59	8.43	5.93	4.61
II	8.27	9.34	7.57	5.10	7.94	8.46	6.78	5.63	6.63	7.31	6.26	4.48	6.88	8.40	5.91	4.09
III	7.36	8.28	6.84	5.14	7.77	7.57	6.57	5.48	6.81	7.59	6.31	4.65	6.57	7.58	5.94	4.00

6-2) Analysis of Variance

Factor	df	MS	ρ (%)
Block	2	0.3652 ns	0.55
Cutt.	3	3.4252****	11.67
Error a	6	0.1341	1.74
Main Plot	11		
R. L. I.	3	22.8353****	80.76
R × C	9	0.3365****	3.01
Error b	24	0.0534	2.27
Sub Plot	36		
Total	47		

* : Significant at 10% level
 ** : Significant at 5% level
 *** : Significant at 1% level
 **** : Significant at 0.5% level

으나 이들이 미치는 影響은 寄與率 3.01%에 不週하였다(Table 6). 以上에서 보는 바와 같이 相對 光度 63%區의 경우가 乾重量 生長이 가장 良好하였는데 이는 Nomoto & Monsi (1961)의 研究¹⁹⁾와

그 變化 樣狀이 달랐음을 알 수 있었다.

4. 苗重

<生重量>

地上部와 地下部를 모두 合한 生重量을 被驗 前處理 및 斷根 處理別로 나타난 苗木의 生重量 結果는 Table 7에서 보는 바와 같았다. 大體的으로 그 傾向은 前述된 바와 같이 光度가 낮아짐에 따라 重量 生長은 減少^{4.8.9)} 하였는데(1%水準의 有意性), 光度가 미치는 影響은 높게 나타나서 寄與率 85.41%나 되었다. 또한 斷根 影響은 그에 비해 매우 낮아 寄與率 10.98%에 지나지 못했는데 處理別로는 斷根의 程度가 弱한 편이 大體로 높게^{17,20)} 나타났다(Table 7). 結局 根 全長의 切半 以上을 切斷한다는 것은 매우 不適切한 것임을 明示하였다.

<乾重量>

苗木의 乾重量에 미친 光度 및 斷根의 兩大 處理의 影響에 대한 結果는 Table 8에서 나타난 바와 같이

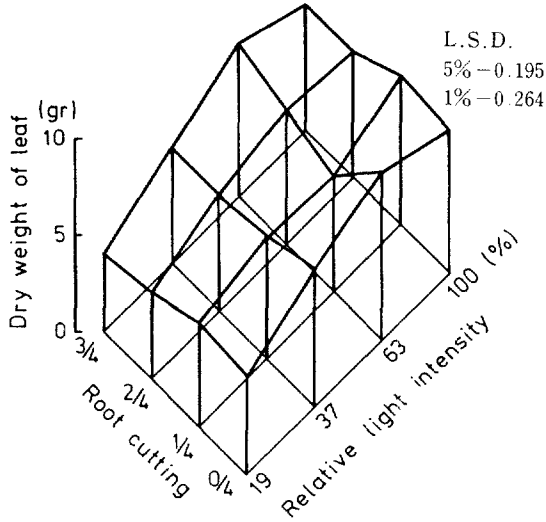


Fig 11. The average leaf growth in dry weight by shading pretreatment and root cutting ratio.

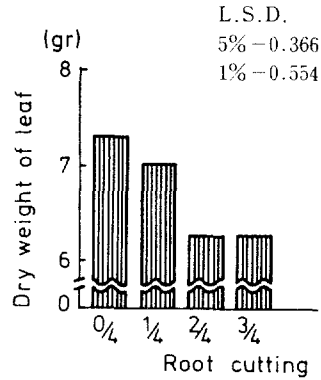


Fig 12. The average leaf growth in dry weight by root cutting ratio.

Table 7. The effect of shading pretreatment and root cutting ratio on the seedling growth in fresh weight. (7-1) unit : (g)

cutting	0/4				1/4				2/4				3/4			
	100	63	37	19	100	63	37	19	100	63	37	19	100	63	37	19
I	54.54	56.74	46.00	31.27	57.19	64.64	49.39	39.98	60.05	66.33	51.12	37.44	48.74	51.68	42.93	28.34
II	53.63	57.38	45.20	30.40	59.36	64.43	50.66	39.86	59.04	61.86	49.22	32.54	49.04	54.21	40.66	27.90
III	55.82	59.71	43.38	29.96	56.23	62.41	45.89	36.46	57.40	59.29	45.69	29.42	48.15	52.84	39.18	27.21

(7-2) Analysis of Variance

Factor	df	MS	ρ (%)
Block	2	23.0240*	0.50
Cutt.	3	223.2581****	10.98
Error a	6	8.1931	1.53
Main Plot	11		
R. L. I.	3	1674.4919****	85.41
R × C	9	6.1394****	0.73
Error b	24	1.3830	0.85
Sub Plot	36		
Total	47		

- * : Significant at 10% level
- ** : Significant at 5% level
- *** : Significant at 1% level
- **** : Significant at 0.5% level

前項의 경우와 같은 樣狀^{8,9)}을 나타내 그 變化 傾向이 一致하였다. 被陰 前處理의 경우는 相對光度 63%區가 21.06 g 으로 가장 높았고, 그 다음 100%, 37%, 19%의 順으로 나타났다(Fig. 15). 前述한

바와 같이 相對光度 63%보다 光度가 높거나 낮았을 때 苗木의 乾重量이 減少한 結果는 個體重의 低下가 光 不足에 依한 結果^{5,14)}였음을 認識을 할 수 있었다. 그리고 斷根處理의 경우에 있어서는 前項의 경우와 그 傾向이 一致하지는 않았으나, 結局 相對光度 63%와 斷根 1/4處理의 경우가 供히 他 器官의 生長 傾向^{17,19,20)}과 大體의 樣狀을 나타내고 있어서 이들 兩處理에 對한 生長의 比較限界를 確實히 보여주고 있었다.

5. T/R 率

播種床에서 取해진 被陰 前處理 및 移植 當時 各 苗木의 根長別에 따라 生育시킨 苗木의 T/R 率을 算出, 比較 檢討한 結果 全體의 樣狀이 높게^{17,19,20)} 나타났다(Fig. 17, 18). 먼저 被陰 前處理別로 보면 相對光度 100%에서 最少值을 나타냈고, 그보다 光度가 낮아질 수록 T/R 率은 漸次

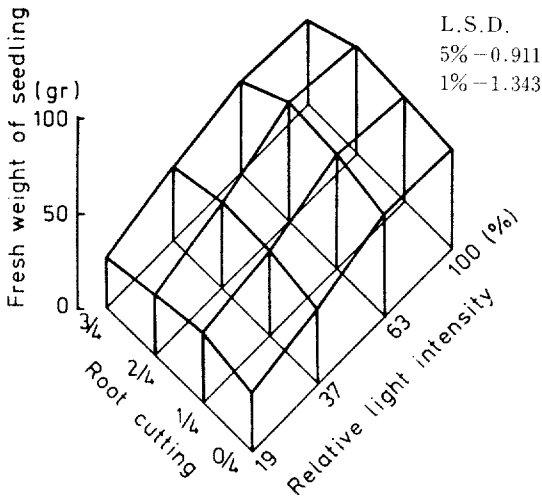


Fig 13. The average seedling growth in fresh weight by shading pretreatment and root cutting ratio.

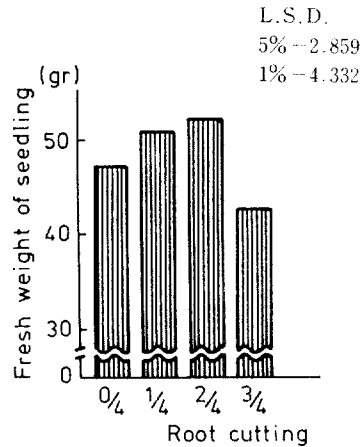


Fig 14. The average seedling growth in fresh weight by root cutting ratio.

Table 8. The effect of shading pretreatment and root cutting ratio on the seedling growth in dry weight. (8-1)

cutting	0/4				1/4				2/4				3/4			
	R. L. I. (%)		Block		R. L. I. (%)		Block		R. L. I. (%)		Block		R. L. I. (%)		Block	
I	20.64	21.79	17.58	11.80	21.51	22.82	16.89	14.64	21.11	21.09	16.60	14.10	19.29	17.79	15.67	10.76
II	21.13	20.38	17.00	11.75	20.50	23.53	17.09	14.22	20.72	21.15	16.88	13.72	19.12	19.14	14.72	9.95
III	19.53	20.36	16.56	11.23	20.07	22.23	17.29	14.40	20.64	21.27	16.50	13.19	18.00	19.22	15.44	9.90

(8-2) Analysis of Variance

Factor	df	MS	p (%)
Block	2	1.6416**	0.48
Cutt.	3	17.7295****	8.39
Error a	6	0.1449	0.25
Main Plot	11		
R. L. I.	3	184.6541****	88.06
R × C	9	1.4446****	1.82
Error b	24	0.1749	1.00
Sub Plot	36		
Total	47		

- * : Significant at 10% level
- ** : Significant at 5% level
- *** : Significant at 1% level
- **** : Significant at 0.5% level

로 증가하였다. 이때 相對光度와 T/R 率間에는 關係式 $\hat{Y} = 7.3073 - 0.0354 X + 0.0002 X^2$ 의 2次 回歸關係에, 그리고 相關係數 $R^2 = 0.9239$ 였다. 또한 斷根處理의 경우 各 處理別 間에는 有意差를 認

定할 수 없었으나 그 變化 樣狀은 程度가 甚할 수록 T/R 率 値는 大體로 增加 傾向을 보였는데, 斷根 處理와 T/R 率 間에는 關係式 $\hat{Y} = 7.4194 - 0.0407 X + 0.0003 X^2$ 의 2次 回歸關係에, 그리고 相關係數 $R^2 = 0.6995$ 였다.

結 論

本 研究는 잣나무 苗木의 光度別 被陰 前處理 影響과 根長 調節에 따른 斷根 移植後의 生長關係에 對한 個體木當의 重量生長을 調査 分析한 것으로 그 結果를 調査 項目別로 綜合하면 다음과 같다.

(1) 地上部의 生長에 關한 生重量 및 乾重量은 相對光度 63%를 中心으로 重量生長의 增減 傾向이 明確하여 被陰 前處理 影響 또한 높게 나타났다. 그리고 斷根處理의 경우는 1/4 斷根 處理區 만이 他 處理區와의 有意差를 나타냈으며 그 값이 가장 높았는데 光度와 斷根 處理 間의 相互作用도 認定되었다.

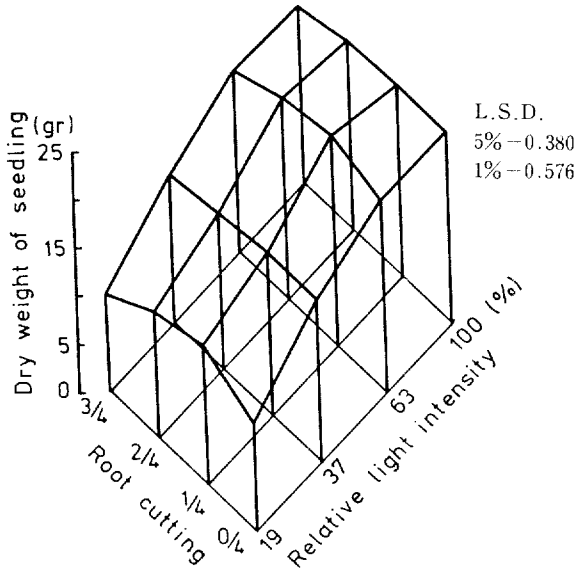


Fig 15. The average seedling growth in dry weight by shading pretreatment and root cutting ratio.

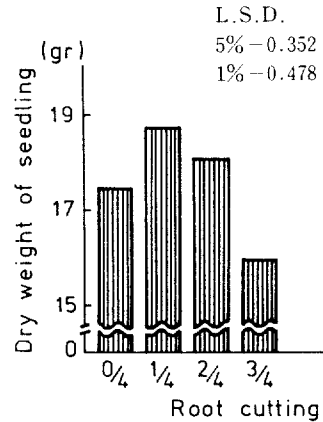


Fig 16. The average seedling growth in dry weight by root cutting ratio.

Table 9. The effect of shading pretreatment and root cutting ratio on T/R ratio value of Mean.

(9-1)

RLI (%)	100	63	37	19	Mean	L. S. D.	
						5%	1%
Mean	5.678	5.701	6.434	6.621	6.108	0.427	0.578

(9-2)

cutt	0/4	1/4	2/4	3/4	Mean	L. S. D.	
						5%	1%
Mean	5.900	6.087	5.801	6.646	6.108	0.860	1.303

(9-3)

Analysis of Variance			
Factor	df	MS	p (%)
Block	2	2.2937ns	8.15
Cutt.	3	1.7094ns	7.62
Error a	6	0.7414	21.41
Main Plot	11		
R. L. I.	3	2.8791****	20.65
R × C	9	1.0160****	17.95
Error b	24	0.2563	24.22
Sub Plot	36		
Total	47		

- * : Significant at 10% level
- ** : Significant at 5% level
- *** : Significant at 1% level
- **** : Significant at 0.5% level

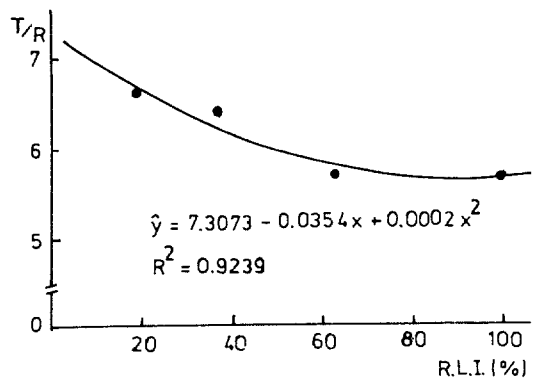


Fig 17. Relationship between relative light intensity and T/R ratio.

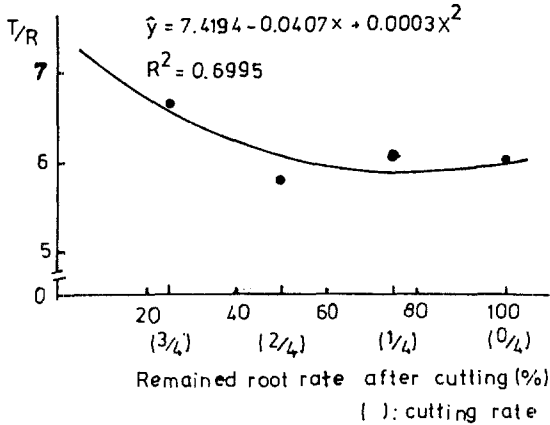


Fig 18. Relationship between root cutting and T/R ratio.

Remained root rate after cutting(%)
() : cutting rate

(2) 地下部の 경우에 있어서도 光度 및 斷根處理의 兩者 供히 地上部の 경우와 그 變化 樣相이 같은 傾向을 나타냈다. 이때 光度의 影響은 높게 作用되고 있었으나 斷根處理의 影響은 낮았으며, 相對 光度와 斷根量 間의 相互作用은 有意의으로 나타났다.

(3) 葉 重量 生長은 相對光度 63%區가, 그리고 斷根 0/4와 1/4 處理의 경우 供히 가장 높게 나타났으며 葉 重量에 미치는 光度의 影響은 比較的 높았다.

(4) 苗重 生長은 光度의 경우나 斷根處理의 경우 相對光度 63%와 斷根 1/4 處理區가 가장 良好한 生長을 나타냈으나 斷根處理가 苗重量 生長에 미치는 影響은 낮았다.

(5) T/R 率値는 光度가 낮을수록 增加하였고, 斷根의 程度 또한 甚할 수록 그 값은 漸次 增加하였다. 被陰 前處理 및 斷根量과 T/R 率 間에는 2次 回歸關係를 갖고 있었으며 相關係數는 各各 $R^2 = 0.9239$, $R^2 = 0.6995$ 였으며 關係式은 $\hat{Y} = 7.3073 - 0.0354X + 0.0002X^2$, 그리고 $\hat{Y} = 7.4194 - 0.0407X + 0.0003X^2$ 이었다.

引 用 文 獻

1. 安藤貴, 竹内郁雄, 濟藤明, 度邊秀彦. 1969. 人工 二段林における 物質生産量の 測定例. 日本林學會誌 51(4) : 102-107.

2. 荒木眞之. 1967. シラベの 葉面積/葉重北と 照度の 關係. 78回 日本林學會 講演集 : 102~104.

3. 荒木眞之, 木村則之. 1968. カラマツの 葉面積/葉重比と 照度, 密度, 施肥の 關係. 日本林學會誌. 244-245.

4. 荒木眞之. 1969. カラマツ 苗の 葉の 生産性に関する 庇蔭の 効果. 日本 林學會誌 51(8) : 211-214.

5. Blackman, G.E. and J.N. Block. 1959. Physiological and ecological studies in the analysis of plant environment. Annals of Botany, N.S.33(89) : 51-63.

6. Bjorkman, D. and P.Holmgren, 1966. Phothosynthetic and adaptation to light intensity in plants native to shaded and exposed habitats physiol Plant 19 : 854-859.

7. Jensen, B. 1919. Studies on the production of matter in light and shadows plants. Bot. Tidskr 36 : 219-262.

8. 崔賢燮, 金元集. 1976. 作物의 수확증산에 關한 基礎的 研究. 慶熙大學校 産業 科學技術 論文集 4 : 32-40.

9. 崔賢燮, 尹解順. 1978. 常綠 植物의 物質生産에 關한 研究. 慶熙大學校 産業 科學技術 論文集 6 : 161-167.

10. Dewdriesscue, R. Van and P.F. Wareing, 1966. Dry matter production and photosynthesis in Pine seedlings, Annals of Botany N.S., 30(120) : 673-682.

11. Jemes, E. O. 1971. Effect of light intensity and osmotic on the water relations of *Populus tremuloides*. Forest Science 17 : 79--82.

12. Hiroi, Monsi. 1966. Dry matter economy of *Helianthus annus* communities growth at varying densities and light lintensity. Jour Fac. Sci Univ. Tokyo. 9(8) : 242-285.

13. Jewiss, O.R., J. Woledge. 1967. The effect of age on the rate of apparent photosynthesis in leaves of tall Fescue. Annals of Botany. NS, 31(124) : 661-671.

14. 金英彩, 1986. 無機的 環境要因이 잣나무 幼苗의 生育에 미치는 影響에 關한 研究 (I). (一)播

- 種床에 있어서의 被陰處理 影響一. 韓國林學會誌 73 : 43-54.
15. 金英彩. 1986. 幼苗期の 植栽密度가 造林後 잣나무 苗木의 生育에 미치는 影響. 慶熙大學校 論文集 15 : 361-356.
 16. 金英彩. 1986. 無機的 環境要因이 잣나무 幼苗의 生育에 미치는 影響에 關한 研究(IV) 一葉 生育과 他器官 生育과의 關係一. 慶熙大學校 産業科學技術 研究所 論文集 12 : 53~62.
 17. 金英彩. 1987. 無機的 環境要因이 잣나무 幼苗의 生育에 미치는 影響에 關한 研究(II) 一播種床에서 被陰處理한 幼苗의 斷根影響一. 韓國林學會誌 76(1) : 1~10.
 18. Lee, I.K., I.T. Kim and B.H. Bae, 1977. A study on the effect of shading of the growth of Korean lawn grass (*Zoysia japonica* Steudel). Acad. Treat. Kon Kuk Univ. 21 : 27-42.
 19. Nomoto, N.H. Iwaki and M.Mons : 1961. Physiological and ecological analysis of shade tolerance of plants 1. Growth of Green-grams under varying light intensities. Bot. Mag. Tokyo 74 : 386-394.
 20. Pollard, D.F. W.P.F. Wareing. 1968. Rates of dry matter production in forest tree seedling. Ann. Bot. 32 : 573-591.
 21. Robert. R.H. Struckmeyer, B.E. 1946. The effect of top environment and flowering upon to root ratio, Plant Physiol. 21 : 332-344.
 22. Shipley, H.L. 1945. Reproduction of upland conifers in the Lake as effected by root competition and light. Ame. Midland Nat. 33 : 537-612.
 23. Turner, and T. Watt, 1922. Studies of the machanisms of the physiological effect of certain mineral salts in altering the ratio of top growth to root growth in seed plant. Amer. Jour. Bot. 9 : 415-445.
 24. 塚本良則, 太田猛彦, 北原一平, 都留浩明. 1982. 樹林根系の 分布再現 モデル. 日本林學會誌. 64(2) : 56-65.