

速生木竹造林技術之改進

林子玉* 賀主伯**

【摘要】

本試驗在低質林下與木油桐林下間栽孟宗竹以研究省工育林法，又研究孟宗竹培育時需要光度情形，以探究培育技術。

經四年結果如下：

(一)在不同林被下培育結果：

無論發新竹支數、及其直徑、高度與離母竹距離，均以第四年最多最好，其中前二年以木油桐林下試區最優，無林木地者次之，後二年兩者相反，低質林下者始終最少、最劣。

(二)在不同光度下培育結果

其發育情形亦與前項試驗相同，以第四年者最多最優。

不同光度對直徑與高度生長，以 60%~80% 者最優，對發新竹支數與離母竹距離生長，則以 80%~100% 者最優。

(三)總之在木油桐林下與低質林下間栽孟宗竹必須誘導新竹受光在 60% 以上，方會發育優良。

前 言

我國之經濟結構，已由農業經濟型態進至工商業經濟型態，往昔之低廉勞務，被機械化取代，但林業之育林業務，因地理關係，仍停滯在人力操作階段。站在科學經營立場，對育林業務之改進，應分兩頭並進；一為研究機械操作，或使用藥劑以取代日益昂貴之勞力，一為研究生長快速樹種（包括竹類）之培育技術，以縮短育林時間，節流開支。此乃今日育林工作之努力課題。

國立中興大學實驗林場係為森林學系等教學需要及示範經營而設置，且其經營制度目前採自給自供制，因此，為了教學研究與實驗林本身經濟前途，對育林業務之研究，亟需針對社會現狀，探求衝破困難之方法。

本研究用孟宗竹為試驗樹種，蓋孟宗竹是散生竹類⁽¹⁾新植成功後，在適當的情狀下，萬一缺乏勞力撫育，亦可自然繁衍擴展其林分。經濟勞力充裕時，則可行集約經營而有厚利。

本研究包括兩個試驗題目：

一、為孟宗竹在不同林被下培育試驗

這是探討省工育林⁽²⁾之另一作用，試驗在低質林下與木油桐林下之先期間栽孟宗竹，而後俟處分原有林木時，亦為次代育林工作所培育之孟宗竹已完竣時。

* 國立中興大學森林研究所教授兼實驗林處長

** 國立中興大學實驗林組主任

二、爲孟宗竹在不同光度下培育試驗

這是進一步探討在上題所作光期間栽育林工作時，應具備何種光度較合適。

兩項試驗均自民國六十四年十月起，歷時四年，除第三年時曾將兩個試驗資料報告發表外，茲綜合整理成本報告，以供在不同林地培育孟宗竹之技術參考。

本試驗承中國農村復興聯合委員會代管中央政府農業發展補助計畫經費，計算分析由本處許技術員敬聲辦理，又蒙本處育林組陳主任義通撰寫英文摘要，謹此致謝。

一、孟宗竹在不同林被下培育試驗

台灣有許多中海拔地區，闊葉樹林相低劣，每公頃材積不及 $100 m^3$ ；更有許多保安林地，森林覆蓋有空隙，此等林地未發揮其生產效能。如何在此類林被下育林，增加其林地生產力及森林之收益，乃林業經營之課題。另有一種生長快速之短伐期人工林—如木油桐，不僅林木生長快，冬季又落葉，可否提早於林下培育另一種竹木，減少次屆育林之初期費用，爲充分利用林地之省工辦法構思。

集上述思惟之構想而作此「孟宗竹在不同林被下培育試驗」，因此，計劃在低質林地與木油桐育林地栽培以地下莖繁衍之孟宗竹爲試驗材料。另在無林木林地亦選試區，俾對照觀察上述兩種林下培育之孟宗竹之發育情形。

(一)試驗方法：

1. 設計方法

- (1)設三種不同林被試區，即①木油桐林下試區，②低質林下試區及③無林木地試區。
- (2)在三種不同林被下，分別設置四個試區，即重複四次，每試區面積 0.2 公頃。
- (3)每一試區內選定孟宗竹 10 株，掛牌編號。(按三種試區內，均經於 64 年秋季栽植孟宗竹已成活者)。
- (4)不同林被下試區之光度，在低質林下試區(常綠樹林下)者，爲林外者之 0.5~5% 之間，在木油桐林下試區者，隨木油桐林之林齡而每年有變化，即因樹木之生長林內光度逐漸減少，爲林外者之 60%~10% 之間。

2 試驗地點：

在南投縣仁愛鄉中興大學農學院實驗林惠蓀林場，各試區海拔爲 780 公尺左右。

(二)供試驗母竹

栽植時母竹地下莖帶土，地下莖長 30~40 公分，所用母竹係掘自孟宗竹林緣，母竹之地上形態如表一

表一：孟宗竹在不同林被下培育試驗母竹之地上形態

Table 1: The morphological feature of planted moso bamboo under different forest covers

區	處	理	平均地際直徑 (cm)	母竹截梢後平均 竹高 (cm) Average leng	保留枝條層數 (層) Number of

集 Block	Treatment	Average d. of culms at g. l.	th of cutting of the culm with rhizome	whorls of branches reserved
I	低質林下 Under inferior hardwood forest	2.97	139.50	5.20
	油桐林下 Under wood oil trees	2.26	117.80	5.50
	無林木地 Non forest	3.63	183.70	5.60
II	低質林下 Under inferior hardwood forest	2.86	149.00	6.30
	油桐林下 Under wood oil trees	2.25	132.77	7.31
	無林木地 Non forest	3.09	185.73	5.82
III	低質林下 Under inferior hardwood forest	3.18	162.91	6.09
	油桐林下 Under wood oil trees	2.81	157.92	7.46
	無林木地 Non forest	2.39	154.69	6.46
IV	低質林下 Under inferior hardwood forest	2.98	169.00	5.20
	油桐林下 Under wood oil trees	1.78	115.69	6.08
	無林木地 Nor forest	2.62	168.50	6.80

註：表中數字均取算術平均值。

(三)試驗結果

本試驗孟宗竹之繁衍資料，分每年所發新竹支數、新竹地際直徑、新竹高度及新竹離母竹之距離等調查實得數字，以統計分析之，俾瞭解各試區新竹之繁衍情形及地下莖之伸展發育狀況。

本試驗已經四次發筍時期，除前曾作過一次分析報導外，茲將四次之發育過程採用裂區試驗之分析法⁽³⁾分別分析研討報導之。

1. 四年中發新竹支數之統計分析及比較，孟宗竹之時期為3月至6月間，故每年均於6

月調查發新竹資料，爲了易於辨識各年次之竹，調查時並於新竹基部塗上不同顏色之油漆以標明之。茲就四年所得資料進行統計分析如下：

(1)四年中新竹支數調查結果：

將四年實際調查所得各試區發新竹支數資料，經整理後，得下列三個兩向表：

表二：四年中發新竹支數兩向表之一

Table 2 : The number of new culms under different blocks and different years during four years period

區集 Block \ 年度 Year	65	66	67	68	區集計 Total
I	15	16	35	42	108
II	17	32	35	36	120
III	11	31	31	29	102
IV	10	25	29	30	94
年度計 Total	53	104	130	137	424

表三：四年中發新竹支數兩向表之二

Table 3 : The number of new culms under different block and different forest covers during four years period

區集 Block \ 處理 Tr.	低質林下 Under inferior hardwood forest	油桐林下 Under wood oil trees	無林木地 Non forest	區集計 Total
I	11	48	49	108
II	10	69	41	120
III	8	58	36	102
IV	9	43	42	94
處理計 Total	38	218	168	424

表四：四年中發新竹支數兩向表之三

Table 4 : The number of new culms under different years and different forest covers during four years period

年 度 Year	處 理 Tr.	低質林下 Under inferior or hardwood forest	油桐林下 Under wood oil trees	無林木地 Non forest	年 度 計 Total
65		5	36	12	53
66		13	50	41	104
67		12	68	50	130
68		8	64	65	137
處理計 Total		38	218	1686	424

(2) F 測驗：

表五： 四年中發新竹支數變方分析表

Table 5: The variation analysis of the number of new culms during four years period

變 因 Source of variation	自由 度 Degrees of freedom	平 方 和 Sum of squares	均 方 Mean squares	F 值 F-value	理 論 F 值 Theoretical F-value	
					5 %	1 %
區 集 Block	3	30.00	10.00			
年 度 Year	3	362.50	120.83	13.56 ^{**}	3.86	6.99
主 區 機 差 Error of whole plot	9	80.17	8.91			
林 被 under forest covers	2	1079.17	539.59	55.51 ^{**}	3.40	5.61
年 度 × 林 被 Year × under forest covers	6	177.50	29.58	3.04 [*]	2.51	3.67
副 區 機 差 Error of split plot	24	233.33	9.72			
總 計 Total	47					

由表五變方分析結果得知；「年度」與「不同林被」間 F 值，均呈極顯著差異，「年度×不同林被」間 F 值，呈顯著差異。其變因差異顯著者，再分別進行 t 測驗如次。

(3) t 測驗

A. 年度間測驗比較

差異顯著標準值 L. S. D 爲 $5\% = 33.08$, $1\% = 47.52$

表六： 年度間發新竹支數差異比較表

Table 6 : The comparison of the number of new culms between different years.

年 度 Year	新 竹 總 支 數 值 Total number of new culms	較 差 Differences		
68	137			
67	130	7		
66	104	33	26	
65	53	84**	77**	51**

由表六之差異，與差異顯著標準值比較知：

第一(65)年者最差，第四、三、二(68、67、66)年間無顯著差異，但三者均較第一(65)年者呈極顯著差異。

B. 林被間測驗比較

差異顯著標準值 L. S. D 爲 $5\% = 31.52$, $1\% = 42.72$

表七： 林被間發新竹支數差異比較表

Table 7 : The comparison of the number of new culms between different forest covers

處 理 Treatment	新 竹 總 支 數 值 Total number of new culms	較 差 differences	
油 桐 林 下 Under wood oil trees	218		
無 林 木 地 Non forest	168	50**	
低 質 林 下 Under inferior hardwood forest	38	180**	130**

由表七之差異，與差異顯著標準值比較知：

以油桐林下者為最優，低質林下者最劣。三者之間均呈極顯著差異。

C. 年度與不同林被間之交感作用測驗比較

差異顯著標準值 L. S. D 為 $5\% = 2.275147$ ， $1\% = 3.083133$

表八： 年度與不同林被間之交感作用測驗比較表

Table 8: The comparison of the coefficient of the year and the forest cover.

林被 年度 forest cover year	低質林下 Under inferior hardwood forest	油桐林下 Under wood oil trees	無林木地 Non forest	總計 Total
65	+3.291667**	-0.208334	-3.083333**	0.000000
66	+1.041666	-0.958333	-0.083333	0.000000
67	-1.375000	+1.375000	+0.000000	0.000000
68	-2.958333**	-0.208333	+3.166666**	0.000000
總計 Total	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

由表八之絕對值與差異顯著標準值比較得知，年度與林被間之交感情形如下：

交感作用之偏差呈極顯著正值者為第一(65)年與低質林下及第四(68)年與無林木地者。交感作用之偏差呈極顯著負值者為第一(65)年與無林木地者。呈顯著負值者為第四(68)年與低質林下者。就年度論，第一(65)年，以低質林下者呈極顯著正值(優)，反之，在無林木地者呈極顯著負值(劣)。第二(66)及第三(67)年，無顯著的優劣現象，至第四(68)年時，則與第一(65)年相反，在無林木地者呈極顯著正值(優)，而低質林下者呈顯著負值(劣)。

D. 同一年度內不同林被間測驗比較

差異顯著標準值 L. S. D 為 $5\% = 4.55$ ， $1\% = 6.17$

表九： 第一年中林被間差異比較表

Table 9: The comparison under different forest cover of the first year.

處 理 Treatment	平 均 值 Average value	較 差 Differences
油 桐 林 下 Under wood oil trees	9.00	
無 林 木 地 Non forest	3.00	6.00 *
低 質 林 下 Under inferior hard- wood forest	1.25	7.75 ** 1.75

由表九之差異與差異顯著標準值比較知，第一（65）年中以油桐林下者為最優，低質林下者最劣，即油桐林下者較無林木地者呈顯著優，較低質林下者則呈極顯著優。無林木地與低質林下者，則無顯著差異優劣。

表十： 第二年中林被間差異比較表

Table 10: The comparison under different forest cover of the second year.

處 理 Treatment	平 均 值 Average value	較 差 differences
油 桐 林 下 Under wood oil trees	12.50	
無 林 木 地 Non forest	10.25	2.25
低 質 林 下 Under inferior hard- wood forest	3.25	9.25 ** 7.00 **

由表十之差異與差異顯著標準值比較知，第二（66）年中以油桐林下者為最優，低質林下者最劣。油桐林下者與無林木地者間無顯著差異，但均較低質林下者呈極顯著優。

表十一：第三年中林被間差異比較表

Table 11: The comparison under different forest cover of the third year

處 理 Treatment	平 均 值 Average value	較 差 Differences	
無 林 木 地 Under wood oil trees	17.00		
油 桐 林 下 Non forest	12.50	4.50	
低 質 林 下 Under inferior hardwood forest	3.00	14.00 **	9.50 **

由表十一之差異與差異顯著標準值比較知；第三(67)年中，以油桐林下者為最優，低質林下者最劣。油桐林下與無林木地者間無顯著差異，但均較低質林下者呈極顯著優。

表十二：第四年中林被間差異比較表

Table 12: The comparison under different forest cover of the fourth year

處 理 Treatment	平 均 值 Average value	較 差 Differences	
無 林 木 地 Non forest	16.25		
油 桐 林 下 Under wood oil trees	16.00	0.25	
低 質 林 下 Under inferior hardwood forest	2.00	14.25 **	14.00 **

由表十二之差異與差異顯著標準值比較知；第四(68)年中以無林木地者為最優，此與以往三年中均以油桐林下者為最優不同，但仍以低質林下者為最劣。無林木地與油桐林下者間亦仍無顯著差異，同時也均較低質林下者呈極顯著優。

2 四年中所發新竹之地際直徑，高度及離母竹距離之統計分析比較。

為節省報告篇幅，除將統計表列出，有關分析表併集略簡外，各項比較表則省略不提。

(1) 四年中新竹地際直徑、高度及離母竹距離調查結果

將實際調查所得各試區之新竹地際直徑，高度及離母竹距離資料，經整理後，分別得下列三種三個兩向表。

表十三： 四年中新竹地際直徑兩向表之一

Table 13 : The diameter of new culms at ground level under different blocks and different years during four years period

年 度 區 集 Block	Year	65	66	67	68	區 集 計 Total
I		2.68	4.68	6.49	9.45	23.30
II		2.22	4.30	6.97	9.39	22.88
III		2.42	3.39	6.49	8.61	20.91
IV		3.03	3.87	5.80	6.62	19.32
年 度 計 Total		10.35	16.24	25.75	34.07	86.41

表十四： 四年中新竹地際直徑兩向表之二

Table 14 : The diameter of new culms at ground level under different blocks and different years during four years period

年 度 處 理 Year	Tr.	低 質 林 下 Under inferior or hardwood forest	油 桐 林 下 Under wood oil trees	無 林 木 地 Non forest	區 集 計 Total
I		5.49	7.61	10.20	23.30
II		4.72	8.17	9.99	22.88
III		5.36	7.08	8.47	20.91
IV		3.75	7.44	8.13	19.32
處 理 計 Total		19.32	30.30	36.79	86.41

表十五： 四年中新竹地際直徑兩向表之三

Table 15 : The diameter of new culms at ground level under different blocks and different years during four years period

年 度 處 理 Year	Tr.	低 質 林 下 Under inferior or hardwood forest	油 桐 林 下 Under wood oil trees	無 林 木 地 Non forest	年 度 計 Total
65		1.95	3.58	4.82	10.35
66		4.89	6.00	5.35	16.24