

밤나무 專用複肥 肥効試驗

孟道源* 鄭印九**

Effect of Boron Contained Compound Fertilizer on Chestnut Trees

Do - Weon Maeng and In - Ku Chung*

Summary

Newly manufactured compound fertilizers for chestnut trees developed by Cho'sun Fertilizer Inc. were tested to evaluate their effectiveness. An experiment was carried out in chestnut farm with 4 years old Eungi Var. from 1981 to 1982. The results obtained are as follows:

1. The growth of chestnut trees was generally good in plots of compound fertilizer contained boron (B C F).
2. The number of ripened strobiles was significantly increased by reducing the ratio of dropped strobiles in plot of B C F.
3. The yield of chestnut by B C F was markedly increased, 6 times more than that of compound fertilizer without boron.
4. Boron content in soil and plant by application of B C F was relatively high, resulting in high production of chestnut.
5. B C F was effective in chestnut orchard to increase nut production markedly.

緒 言

우리나라는 氣候 및 土壤條件으로 보아 世界的인 밤나무 栽培適地이며 計劃造林을 實施한 1968~1982년까지의 造林実績은 200,274 ha에 79,737 千本에 達하고 있다.⁽⁹⁾

그러나 集約栽培를 하는 篤林家보다는 粗放經營者의 數가 많아 밤 取量은 極히 낮은 水準에 머물러 있다.

1968年 以前에 造林된 밤나무는 在來種으로 밤나무 혹벌 被害로 거의 全滅狀態에 이른 것으로 推定된다.⁽⁸⁾

1982年 現在 밤나무樹齡 5年生以上인 收穫可能한 밤나무는 187,058 ha가 植栽되어있으며 이로부터 生産되는 量은 69,000 M/T으로 ha當 約 369 kg (4.6 噸)에 不過하다.

따라서 適正施肥와 合理的인 管理가 切實히 要請되며 施肥와 管理를 徹底히 한다면 最小限 22 噸/ha 以上の 收穫이 可能하다.⁽⁷⁾

合理的인 肥培管理를 爲해서는 밤나무 專用複肥가 開發되어야 하며 이런 必要性에서 밤나무 專用複肥 (N-P-K=16-16-13, N-P-K-B=16-16-13-0.7)가 試製되어 試驗된바 있으며 特히 落果防止에 效果가 있었다.⁽¹⁾ 여기에 苦土를 添加한 경우 日照不足을 克腹하였고 밤 取量과 生長에도 效果가 있었으므로 本試驗에서는 N-P-K-Mg-B=13-13-11-2-0.4 成分을 含有한 밤나무 專用複肥를 製造하여 1981-82年 肥効試驗한 結果를 發表하고자 한다.

本 試驗을 遂行함에 있어 積極的인 協助를 아끼지 않으신 韓國土壤肥料學會 및 朝鮮肥料工業株式會社 關係諸位께 衷心으로 감사를 드린다.

* 高麗 大學校 農科大學 (College of Agriculture, Korea Univ.)

** 山林資源調查研究所 (Forest Resources Survey Research Institute)

材料 및 方法

試驗圃場은 京畿道 華城郡 飛鳳面 上箕里 2 區 山 168 番地에 位置하였으며 土壤은 三角統의 浸蝕이 있는 壤土 乃至 埴壤土 이었다. 傾斜는 25% 内外이고 圃場은 東南으로 向하였다.

1979年 4月 10日 ha당 400本을 植栽하였고 供試品種은 銀寄이었다. 1982年 現在 經濟樹林은 4年生이었다. 施肥處理는 無肥區를 包含하여 7回處理이고 3反覆 亂塊法으로 配置하였다.

基肥는 4月에 追肥는 7月에 傾斜上方 半月形으로 施肥하였다. 施肥에 使用된 供試複肥는 表 1 과 같으며

各處理別 標準施肥成分量과 肥料施用實重量은 表 2 와 같다.

Table 1. Formulation of compound fertilizers used

Fertilizers	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	B ₂ O ₃	Remarks
CF-L	13	13	11	-		
SF-L	13	13	11	-		
BCF-L	13	13	11	-	0.4	For basal
Mg CF-L	13	13	11	2	-	
B Mg CF-L	13	13	11	2	0.4	
N K	18	0	18	-	-	For Supplementary

CF : Compound fertilizer plots
 SF : Single fertilizer plots
 BCF : Boron contained compound fertilizer
 Mg CF : Boron & Magnesium contained compound fertilizer
 -NK : N : K Compound fertilizer
 -L : Standard amounts of fertilizer
 -H : Doubled amounts of L

Table 2. Standard application rate of compound fertilizer for chestnut tree

Tree age	Total of basal dressing (Total of top dressing)	Major nutrients(g/tree)			Application rate of compound fertilizer(g/tree)		Remark
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Basal dressing(13-13-11-2-0.4)	Top dressing(18-0-18)	
3	210	85	62.5	62.5	568	194	Amount of basal and top dressing by standard plots
	(70)	28	21	21			
4	300	125	87.5	87.5	811	278	
	(100)	42	29	29			
5	450	155	155	140	1,216	417	
	(150)	52	52	46			
6	600	210	210	180	1,622	556	
	(200)	70	70	60			

또한 處理別 基肥 및 追肥用 複肥는 表 3 과 같다. 試驗地管理는 6月末과 8月初에 下刈作業을 하였고 밤바구미, 북승아나방等 밤害虫을 驅除하기 爲하여 8月 5日과 8月 16日에 “세이빈” 粉劑를 撤布하였다.

밤 收穫後 9月 20日 處理別로 밤나무 樹冠下에서 表土 5cm 깊이를 걷어내고 土壤試料 1kg을 採取하여 施肥後 土壤의 化學的 特性 變化를 調査하였고, 밤나무 樹冠 中間部位에서 葉을 採取 葉分析을 하였다.

밤나무 生長量은 總生長量과 年間生長量으로 区分 調査하였으며 總生長量은 現在까지 자란 生長量으로 樹冠直徑自乘(D²)에 樹高(H)를 곱하여 얻었으며 年間生長量은 春秋(4月, 10月) 2회에 걸쳐

樹冠直徑과 樹高를 測定하여 그 差를 그 해의 年間 樹高生長量(h)과 年間樹冠直徑生長量(d)으로 하였다.

結果 및 考察

1. 밤나무 生長量

밤나무의 生長量은 表 4에서 보는 바와 같이 同一施肥水準에서는 舍硼素苦土複肥區에서 많은 傾向이었으며 倍量施肥의 경우 특히 良好하였다. 이와 같은 結果는 밤나무 栽培時 充分한 施肥의 必要性을 指摘해 주고 있다.¹⁵⁾

2. 밤송이 總着毬果數 및 成熟毬果數와 落毬果率
 밤나무꽃이 開花되고 受精이 되어서 밤송이가 着

Table 3. Fertilizers treatments

Treatment	Fertilization level	Fertilizers used	
		For basal dressing	For top dressing
No. Fert.	O	No fertilizer application	-
CF	L	Compound fertilizer (13-13-11)	N. K Compound fertilizer (18-0-18)
SF	L	Single fertilizer(urea, fused superphosphate) (13-13-11)	"
B CF	L	Boron contained compound fertilizer (13-13-11-0-0.4)	"
Mg CF	L	Magnesium contained compound fertilizer (13-13-11-2)	"
B Mg CF	L	Magnesium contained with boron compound fertilizer (13-13-11-2-0.4)	"
B Mg CF	H	Magnesium contained with boron compound fertilizer doubled amounts of L (13-13-11-2-0.4)	"

(N P-K-Mg-B=13-13-11-2-0.4)

Table 4. Growth status of chestnut tree

Treatment	Annual growth index 1)		Total growth index 2)	
	1981	1982		
No Fert.	7.76(100)	18.24(100)	9.04(100)	
CF-L	14.38(185)	43.72(240)	13.91(154)	
SF-L	14.42(186)	45.32(248)	13.90(154)	
BCF-L	15.05(194)	44.89(246)	14.03(155)	
Mg CF-L	15.05(194)	47.49(260)	14.38(159)	
B Mg CF-L	15.09(194)	47.96(263)	14.78(163)	
B Mg CF-H	21.28(274)	56.32(309)	15.85(175)	
	LSD 5% :	5.24	2.94	2.30
Remark	LSD 1% :	7.35	4.00	3.20

1) Annual growth index : Annual height growth(m) x Annual crown diameter growth(cm)

2) Total growth index : Height(m) x Crown diameter(m)

毬果가 되어 生理的인 落果가 없이 成熟毬果가 되어야 採穫이 많아 진다. 그러나 硼素無施肥区에서는 例外없이 6~7月에 生理的인 落果가 甚하여 거의 採穫을 採穫할 수 없는 反面 硼素施肥区에서는 生理的인 落果現狀이 거의 없었다.⁽²⁾⁽³⁾⁽⁶⁾ 含硼素 및 苦土施肥区에서는 生長量 및 成熟毬果도 많았다. 特히 1982年 成績에 依하면(表 5) 成熟毬果는

含苦土複肥보다 含硼素複肥区에서 顯著하게 높은 點으로 보아 成熟毬果數를 增加시키기 爲하여는 含硼素複肥의 施用은 必須的인 것으로 判斷된다. 이와같이 硼素가 不稔과 關係가 깊은 것은 一般禾本科田作物(보리)에서 이미 밝혀진바 있으며⁽⁴⁾ 우리나라 개간지 田土壤의 경우 硼素含量은 매우 낮은 것으로 보인다.) 더욱이 石灰를 일시에 多量 施用할 경

Table 5. Number of strobiles and ratio of dropped strobiles

Treatment	1981			1982		
	Total	Ripened	dropped	Total	Ripened	dropped
	Strobiles	Strobiles	Strobiles (Ratio)	Strobiles	Strobiles	Strobiles (Ratio)
	ea/tree	ea/tree	ea/tree (%)	ea/tree	ea/tree	ea/tree (%)
No Fert.	8.40	3.3	5.10 (60.7)	31.0	3.0	28.0 (90.0)
CF-L	6.67	3.0	3.67 (55.0)	34.7	5.6	29.1 (83.9)
SF-L	7.54	3.0	4.54 (60.2)	34.0	4.7	29.3 (86.2)
BCF-L	10.24	7.8	2.44 (23.8)	34.7	34.0	0.7 (2.0)
Mg CF-L	9.10	5.8	3.30 (36.3)	36.0	7.0	29.0 (80.6)
B Mg CF-L	9.47	8.9	0.57 (6.0)	38.7	37.3	1.4 (3.6)
B Mg CF-H	13.70	11.2	2.50 (1.8)	47.0	45.3	1.7 (3.6)
LSD 5%:	7.86	4.52	(18.64)	1.40	1.50	(3.38)
LSD 1%:	12.63	6.73	(26.16)	1.90	2.00	(4.60)

우 硼素의 결핍은 더욱 助長될 것이므로 개간지 밤나무園에서의 硼素施用이 특히 권장되어야 할 것이다.

3. 밤粒數와 밤生産量

밤나무가 開花結實이 잘 되어 成熟毬果가 되어 2/3 以上の 아람이 벌었을때 이를 따낸 밤粒數와 重量을 計算하여 밤生産量으로 한다. 1981年度 밤收量은 無肥區에 비해 含硼素複肥區에서 287% 增收를 비롯, 含苦土複肥區에서 228%, 含硼素苦土複肥區에서 400%, 倍量區에서 439% 各各 增收되었다. 1982年度 收量은 含硼素複肥區에서 1516%, 含苦土複肥區에서 374%, 含硼素苦土複肥區에서 2,

039%, 倍量區에서는 무려 2454%의 增收가 되었다. 또한 施肥水準이 같은 一般複肥(N-P-K=13-13-11)의 밤生産指數가 249인데 비해 含硼素複肥(N-P-K-B=13-13-11-0.4)의 指數가 1516으로 一般複肥의 6배에 該當하는 매우 높은 生産性을 나타냈으며 含硼素苦土複肥의 경우 2,039로서 무려 8배의 劃期的인 밤增收를 가져왔다. (表6)

含硼素 밤나무 專用複肥施用에 따른 劃期的인 밤增收는 硼素의 効果로 含硼素複肥施用 土壤 및 植物體成分 含量에서도 對照區에 비해 差異가 있었다. 栽培土壤의 化學的特性 및 밤나무 葉의 無機成分含量은 表7과 8에 表示돼 있다. 土壤中 硼素含量은

Table 6. Yield of chestnut

Treatments	1981			1982		
	Number	Weight	Yield	Number	Weight	Yield
	Nuts/tree	g/tree	Index	Nuts/tree	g/tree	Index
No. Fert.	7	101	100	7.0	104.6	100
CF-L	7	107	106	13.6	210.0	249
SF-L	8	111	109	11.6	260.0	200
BCF-L	20	290	287	83.6	1,586.0	1,516
Mg CF-L	15	230	228	17.0	391.6	374
B Mg CF-L	25	271	400	92.3	2,133.3	2,039
B Mg CF-H	26	443	439	111.0	2,566.6	2,454
LSD 5%:	11	18.9		4.4	170.8	
LSD 1%:	18	30.7		12.2	232.5	

含硼素施肥区에서 높았으며 植物体中の 硼素含量도 大体로 含硼素複肥区에서 높았다. 이와같이 硼素处理区에서 落果率이 낮았던 事实과 관련하여 밤나무 栽培時 硼素의 必須性이 認定되었다.

本 試驗 結果 밤나무 專用複肥가 生長量이 많고

落果防止가 되고 밤收量이 顯著히 높아 획기적인 밤 增收을 위해서는 밤 專用複肥가 廣範圍하게 普及되어야 할 것이다. 또한 밤나무에 처한 NPK 및 B, Mg 等 元素의 生理的 役割에 处하여 보다 幅넓은 研究가 있어야 할 것이다.

Table 7. Soil chemical properties after chesnut harvest in 1982

Treatment	pH	O. M.		T-N	Av. P ₂ O ₅ (ppm)	Ex. cation			
		(%)				Ca	Mg	K	Na
No Fert.	4.8	0.48	0.03	25	1.05	0.43	0.28	0.08	0.02
CF-L	5.1	1.81	0.07	136	1.55	0.74	0.52	0.10	0.10
SF-L	5.1	1.71	0.07	125	1.45	0.65	0.60	0.13	0.10
BCF-L	5.1	1.90	0.08	140	0.95	0.74	0.63	0.12	0.22
MgCF-L	5.4	1.45	0.07	160	1.23	1.20	0.80	0.11	0.13
BMgCF-L	5.2	1.97	0.08	150	1.20	1.20	0.78	0.12	0.60
BMgCF-H	5.4	2.02	0.09	220	1.35	1.35	1.20	0.13	1.20

Table 8. Leaf analysis of chesnut tree

Treatment	T-N	P ₂ O ₅	Ca	Mg	K	Na	B
	%						
	(ppm)						
No Fert.	1.6	0.63	0.64	0.25	0.54	0.01	737
CF-L	2.2	0.82	0.76	0.41	0.60	0.02	1,200
SF-L	2.1	0.85	0.73	0.45	0.65	0.02	1,187
BCF-L	2.3	0.86	0.70	0.48	0.65	0.02	1,620
MgCF-L	2.2	0.87	0.80	0.64	0.70	0.02	1,525
BMgCF-L	2.3	0.84	0.84	0.60	0.65	0.02	1,725
BMgCF-H	2.5	0.96	1.05	0.67	0.75	0.03	1,750

摘 要

밤나무에 처한 合理的인 施肥를 目的으로 밤나무 專用複肥를 開發하여 1981-1982年에 걸쳐 銀寄品種을 供試하여 施肥試驗을 한 結果는 다음과 같다.

1. 밤나무의 生長量은 含硼素複肥区에서 大体로 良好하였다.

2. 含硼素区에서는 落果防止效果가 커서 成熟穗果數가 顯著하게 많았다.

3. 밤收量은 1982年度경우 含硼素複肥区에서 매우 높아 一般複肥区에 비해 6배나 되었다.

4. 含硼素複肥施用으로 土壤및 植物体中の 硼素

含量이 높았으며 이는 밤나무의 生長促進, 落果防止에 영향을 주어 밤 增收에 기여 하였다고 判斷된다.

5. 밤의 劃期的增收를 期하기 爲하여는 밤나무 專用複肥의 施用은 不可避한 것으로 생각된다.

引用 文献

1. 孟道源, 鄭印九. 1980. 밤나무에 對한 複合肥料의 施用效果에 關하여. 韓土肥誌 13: 107-112
2. 朴吉洪. 1982. 밤 增收를 爲한 B₂O₃ 및 MgO의 施肥效果에 關한 研究, 慶熙大 碩士論文
3. 朴勝杰, 安昌永, 金善昌. 1978. 硼素施用에 依한 밤

- 落果防止에 관한 研究 林木 育種研究所 研究報告 第 14號
4. 朴天緒, 朴來正. 1966. 우리나라 田作物栽培地 土壤의 有效硼素含量에 관한 研究 農試研報 9:163 - 174
5. 鄭印九. 1977. 밤나무 肥培管理(加里研究會)
6. _____. 1979. 밤나무林地 土壤養料로서의 制限因子에 관한 研究. 韓國林學會誌 第41號 p. 53
7. _____. 1980. 밤나무 造林地 施肥處方에 依한 밤 增收效果. 韓國林學會誌 第47號 p. 64
8. 山林廳. 1968. 밤나무 가꾸기
9. _____. 1980. 밤나무 年度別 造林面積