

## 병나무 接木苗에 關한 研究

### I. 活着不良桑苗 發生 苗圃地의 土壤特性에 關한 研究

李 杺 周·鄭 光 永\*·金 永 澤

農村振興廳 蠶業試驗場·\*忠北道蠶業檢査所

### Studies on the Mulberry Sapling

#### 1. Soil Characteristics of Nursery Garden Producing Nonsprouting Sapling.

Won Chu Lee, Kwang Young Chung\* and Young Taek Kim

Sericultural Experiment Station, Rural Development Administration

\*Choong Buk Provincial Inspection Institute of Sericulture

#### Summary

Soil survey and chemical analysis on mulberry nursery garden were carried out to study the causes of the non-sprouting phenomenon occurred seriously in Buyeo and Ogchun in 1983 and Sangju in 1984. In addition, 115 nursery garden soils taken from 21 sapling producers in Chungbuk province were analyzed in 1984. The results were as follows,

1. Symptom of dead saplings was the highest in boron deficiency by 59% and the lowest in rot symptom. The rest of saplings by 34.9% were not detected any symptom.
2. The nursery gardens shown non-sprouting phenomenon were located along the stream. As the result, soil depth was shallow, around 20cm deep and subsoil composed with coarse sand and gravels.
3. Nursery soils were mostly strong acid, low in Ca and Mg content, especially B, whereas available phosphorus and potassium were abundant at some gardens, and deficient at others.
4. Application of red earth or borax to nursery garden, especially to paddy, increased sprouting rate.
5. Paddy nursery garden occupied by 52.8% of 60.8ha of total garden area in Chungbuk province. Ninty point five percent of the nursery garden was lower in pH than 6.5, 87.0% lower in K than 0.5me/100g, 40.8% lower in Ca than 6.5 me/100g, 94.8% lower in Mg than 2.00 me/100g 99.1% lower in B than 0.3ppm.

#### 緒 言

最近 3~4年前부터 道當局으로부터, 農家に 배부된 接木苗의 活着率이 매우 低調하므로 이에 대한 原因을 分析하고, 對策을 講究해 달라는 의뢰가 있었다.

이러한 桑苗의 圃場定植後 不活着은 直接的으로는 農家와, 이양을 추후 補充해 주는 桑苗生産業者의 경

제각 손실은 물론 合格與否를 判定하는 各道 蠶業檢査 所 關係者들의 心的인 고충과 養蠶 初入부터 農民들에 게 挫折感을 안겨주게 되어 모처럼 일고 있는 養蠶場에 찬물을 끼얹는 間接的인 被害를 주고 있다.

뽕밭의 政策的인 面積擴大에 비례해서 桑苗의 生産 株數로 늘어서 '83년 4,547만株生産에서 '84년도 6,352만株로 1.4배 伸張되어(한국상묘협회, 1985)에 따라 不活着桑苗의 發生量과 發生頻度數는 더욱 늘어날 것

으로豫想된다.

筆者들은 '83年 春期에 不活着苗가 多量 發生하였던 忠南 扶餘郡(충남도청, 1983)과 忠北 沃川郡(충북도청 1983), 그리고 '84年 春期에 다소 발생하였던 慶北 尙州郡(경북도청, 1984)의 苗圃地와 이를 심은 農家圃場을 現地조사하였다.

또한 '84에는 忠北의 桑苗圃 設置 豫定地의 土壤을 採取하여 土壤化學성을 分析 檢定하는 한편, 그 結果에 따라 施肥 및 土壤改良對策을 筆地別로 提示하였다 그러나 提示한 方法을 그대로 시행하였는지, 그에 대한 結果들은 사업의 성질상 확인하지 못하였다.

다만 本論文에서는 不良桑苗 生産圃地의 土壤理化學的인 特性을 밝히고, 그 결과를 忠北의 圃地 設置 豫定地의 化學性現況 把握과 이에 따른 改善對策을 提示하였던 資料를 發表한다.

끝으로 李 事業遂行에 積極的인 協助와 助言을 해주신 蠶業試驗場의 權 寧河場長님과 朴 光駿 栽桑科長님께 깊은 感謝를 드린다.

### 材料 및 方法

#### 調査 1.

'82년도에 桑苗을 生産하여 農家에 배부하였으나 活着率이 16%로 매우 불량했던 忠南 扶餘郡 扶餘邑 군수리 所在 桑苗圃와 活着率이 23%에 불과하였던 忠北 沃川郡 이원면 윤정리 所在 桑苗圃와 이를 심은 농가의 圃場을 '83년 6월 9일~6월 29일에 現地踏査하여 調査하는 한편, 土壤試料를 採取하여 化學성을 分析하였다

#### 調査 2.

'83년에 桑苗를 生産하여 農家에 배부하였으나 活着率이 70%정도에 그쳤던 尙州郡의 3個 生産者와 같은 郡이나 活着率이 100%에 가까웠던 1개 生産者의 苗圃地와 이를 심은 農家圃場을 '84년 6월 15일부터 17일까지 踏査, 調査 1과 同一한 方法으로 調査分析하였다

#### 調査 3.

忠北에 散在해 있는 21개 桑苗生産者의 115개 圃場 608a를 圃場別로 土壤을 採取하여 pH, 有效磷酸, 置換性 K, Ca, Mg 및 水溶性硼素를 分析하였다.

#### 土壤分析方法

採取한 土壤은 陰乾後 2mm체를 通過한 細土를 썼으며, pH는 土壤:蒸溜水를 1:5로 하여 硝子電極法으로 測定하였고, 有效磷酸은 Lancaster法에 따라 浸出하고(土壤化學分析法), Riley & Mulrphy法(1962)으로 發色시켜 660m $\mu$ 에서 比色測定하였다.

置換性 K, Ca, Mg은 土壤을 N-NH<sub>4</sub> acetate (pH7.0)로 浸出하여 炎光分光分析裝置(Atomic absorption flame spectrophotometer)로 測定하였다(Schouwenburg and Walinga, 1978).

水溶性硼素는 Curcumin法에 의해 540m $\mu$ 에서 比色 定量하였다(土壤化學分析法).

### 結果 및 考察

#### 調査 1.

'83년 春期 16%에 불과한 活着率을 보였던 忠南 부여의 상묘생 산업자의 '82년묘모지를 단사한 결과, 白馬江邊 河成地에 위치한 河成沖積土로 排水는 良好하였으며, 土性은 壤質砂土로 거친편이었고, 有效土深

Table 1. Soil chemical characteristics of nursery garden in Buyeo

Producer	field	pH	O.M %	available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	K	exchangeable Ca		Mg	B ppm
						-me/100g-			
A	a	4.8	1.3	114	0.41	1.66	0.39	0.19	
	b	4.9	1.1	109	0.23	1.98	0.43	0.02	
	c	5.1	1.0	286	0.28	2.10	0.43	0.15	
B	a	4.9	1.3	328	0.50	2.63	0.52	0.08	
	b	4.6	1.1	260	0.33	2.40	0.65	0.05	

Table 2. Soil chemical characteristics of nursery garden in Ogcheon

producer	field	pH	OM %	available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	K	exchangeable Ca		Mg	B ppm
						-me/100g-			
C	a	4.8	1.8	260	0.21	3.22	0.67	0.04	
	b	5.5	1.2	150	0.17	2.99	0.53	0.03	
	c	4.9	2.8	140	0.17	3.72	0.60	0.03	

은 30~40cm로 비교적 良好한 편이었으나, 이 층의 아래에는 거친 모래층이 위치하고 있었다.

土壤化學성은 표 1과 같이 pH4.6~4.8로 强酸性이었으며, 有機物含量은 1.0~1.3%로 극히 낮았으며, Ca, Mg, B등도 共通的으로 낮았다.

그러나 磷酸은 칼리는 각각 基準值인 200ppm과 0.5 me/100g에 육박하거나, 이 보다 높았다.

이러한 結果는 苗圃의 管理가 3요소 위주의 肥培管理를 하고 있음을 간접적으로 시사하는 것으로 보인다 '83년 春期 23%에 不過한 活着率은 보였던 충북 옥천군 상묘포장의 경우에도 河川敷地의 畚土壤으로 有效土深은 불과 25cm이내 였으며, 이 층의 아래에는 자갈과 굵은 모래의 含量이 매우 높은 거친 土壤으로 갈려 있었다.

土壤의 化學性은 표 2에서와 같이 pH 4.8~5.5의 强酸性이며, 磷酸과 칼리는 물론 칼슘과 마그네슘도 基準值를 훨씬 밑도는 含量值를 보였고 硼素도 부여군의 포장보다도 낮은 것은 물론 基準值의 1/10에 불과한 비옥도가 지극히 낮은 土壤이었다.

생산자로부터 聽取調査한 바에 의하면, 2~3년 이어서 같은 圃地에서 桑苗를 생산한 圃地도 있으며, 堆肥石灰, 硼砂등은 전혀 시비하지 않았다고 하였다.

金肥는 5.2-4.4-4.4kg/10a 정도 시비하였다고 답변하였으나, 이 量 自體도 不確實할 뿐만 아니라, 더우기 圃地 全面에 골고루 시비하지 않고 發育不良苗에 集中的으로 뿌려 주기 때문에 單位面積當施肥量 算定이 無意味할 것으로 판단되었다.

죽은 苗木을 收據하여 뿌리와 가지에 나타난 症狀을 보고 分類한 결과 표 3과 같았다.

표 3과 같이 죽은 苗木을 症狀別로 大別한 結果, 硼素의 不足症狀으로 보이는 가지의 粗皮症狀이 59%나 發生하였고, 外形으로 전혀 어떤 증상도 발견할 수 없으나 잎이 나오지 않는 苗木도 34.9%나 되었으며, 軟腐現象을 보이는 苗木은 6.1%였다. 그러나 病原菌은 분리되지 않았으며, 일부 가지에서 눈마름병균이 검출되었으나 이것은 묘목의 不活着에 直接的인 原因은 아니었으며, 죽은 후에 發生된 것으로 推定되었다.

筆者등(1984)에 의해 충북의 發芽不良桑苗 生産圃地

Table 3. Symptom of dead saplings

sampling place	no. of sample tree	Boron deficiency Symptom	Soft rot	others
		%	%	%
Buyeo	183	48.8	5.5	45.7
Ogcheon	540	69.2	6.8	24.0
Total	623	59.0	6.2	34.8

Table 4. Management status of nursery garden in Sangju

producer	available B depth	application	application red soils	succession cropping	Non-sprouting
D paddy	10-15cm	yes	yes	partly	no
E paddy	10-15cm	no	no	yes	yes
F paddy	10-15cm	no	no	yes	yes
G paddy	10-15cm	no	no	no	yes

에 봉사 및 석회 또는 綜合微量要素肥料등을 施用한 결과 活着率을 100%에 가깝게 올린 사실을 볼때 B의 不足도 不良桑苗 發生의 한가지 원인으로 分析되었다.

또한 같은 실험을 통해서 秋期 過度摘葉을 한 결과 활착율이 71%로 떨어진 것으로 보아, 圃地에서의 수확도 활착율은 떨어뜨리는 한가지 원인으로 확인되었다.

#### 調査 2.

1983년 초기 慶北 尙州지방에서 생산된 상묘의 활착율이 70%정도에 不過하므로 이에 대한 원인을 구명해 달라는 도당국의 요청이 있어서 이를 현지 출장 조사하였다(경북도청, 1984).

郡內 4개 生産者圃地와 이를 배부받아 심은 농가를 방문하였다.

한편 도당국은 4개 생산자중 3개 농가(생산자 E, F, G)는 문제가 발생하였으나 1개 농가(생산자 D)는 발생하지 않았음을 밝혔다.

농가포장을 세심히 관찰한 결과, 연달아 20주내의 외 죽어 있는 양상으로 보아서 다발로 假植한 채 월동한 것이 아닌가도 의심하였으나, 모두 전 해 秋期에 심은 것이 확인되었다.

심은 2줄중 한줄은 정상적으로 잘 자라고 있는 반면 바로 이웃한 줄은 죽어 있는 것으로 보아 病害蟲의 被害도 아닌 것으로 판단되었다.

한편 圃地 토양을 조사한 결과, 共通的으로 물대기가 容易한 河川敷地 河成沖積工의 논토양에 설치되었다.

土性は 매우 거칠고, 有效土深은 10~15cm정도로 매우 얇아서 논토양으로도 分類上 低位生産畚에 屬하는 物理的 特性을 지니고 있었다. 묘포지의 管理方法은 표 4와 같았다.

활착율이 높았던 D농가나 활착율이 나빴던 다른 E, F, G세 농가간에 土壤의 現化學性이 크게 다르지 않았으나, 다만 生産期間中 硼砂를 施用하였으며, 客土를 하였음이 달랐다.

이들 苗圃地의 土壤化學性은 표 5와 같다.

**Table 5.** Soil chemical characteristics of nursery garden in Sangju

producer/depth		pH	O.M, %	available P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	K	Exchangeable Ca -me/100g-	Mg	B, ppm
D	surface soil	4.75	2.61	293	0.69	3.85	0.68	0.09
	sub soil	5.15	2.44	263	0.68	4.23	0.73	0.09
E	surface soil	4.90	1.58	146	0.63	4.11	0.65	0.10
	sub soil	5.12	1.26	48	1.53	4.14	0.63	0.12
F	surface soil	4.85	2.91	339	0.57	4.60	0.47	0.08
	sub soil	5.00	1.86	86	0.55	4.45	0.58	0.07
G	surface soil	4.75	2.46	289	0.60	4.65	0.70	0.04
	sub soil	4.85	2.23	207	0.54	4.14	0.54	0.14

이들 土壤은 共通의으로 有效磷酸과 칼리함량은 基準値以上이었으나, 強酸性이었으며, Ca, Mg, B이 부족한 토양이었다.

따라서 비배관리에 있어서 3요소 위주로 하였으며, 산도교정을 위한 석회시용 및 분사시용등에는 관심이 없었던 것으로 보였다.

즉 조사 1과 조사 2를 통해 얻은 결론은 문제가 발생하는圃地는 논토양이거나 하천부지의 매우 거친 토양이었다.

논토양과 밭토양이 다른 점은, 밭토양의 경우에는 토양중의 水分移動이 아래로만 이루어 지지 않고 旱魃時에는 毛細管을 통해 위로도 이동된다는 점이 다르다 이때 물과 함께 溶存하는 양분도 이동하게 되는데, 논토양의 경우에는 항상 물이 地下로만 스며들기 때문에, 양분도 또한 開畝以來 下層으로만 溶脫되었을 것으로 추정되었다.

더구나 하천부지는 중간에 모래와 자갈의 함량이 높은 층이 있어서, 비교적 깊은 층에 의해 集積層까지의 뿌리 접근이 차단되기 때문에 양분의 흡수는 더욱 지장을 받고 있는 것으로 생각되었다.

이러한 점에서 볼때, 保水力의 改善과 微量要素의 供給이란 兩面을 充足시키는 客土를 한 苗圃地에서 獲득률이 높은 것은 妥當性이 있는 것으로 판단되어졌다

**調査 3.**

忠北地方 苗圃地의 土壤酸度에 따른 分布比率은 표 6과 같다. pH4.51~5.0인 포장수는 10.4%이었으며 pH5.01~5.50은 32.2%, 5.51~6.0이 40%로 가장 높았으며, 6.01~6.50 사이가 7.9%였다.

따라서 뽕나무생육에 不適當한 산도 6.5이하에 분포하는 포장은 90.5%나 되었다. 이 밖에도 丹陽의 石灰岩地帶에서는 산도가 7.31이상인 포장도 3.4%나 되었다.

**Table 6.** Distribution of soil chemical characteristics

pH	No. of field	percentage	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	No. of field	percentage
4.51~5.00	12	10.4	0~50	5	4.3
5.01~5.50	37	32.2	51~100	20	17.4
5.51~6.00	46	40.0	101~200	45	39.2
6.01~6.50	9	7.9	201~300	42	36.5
6.51~7.30	7	6.1	above 300	3	2.6
7.31~7.80	2	1.7		115	100.0
7.81~8.40	2	1.7			
	115	100.0			

  

K(me/100g)	No. of field	percentage	Ca(me/100g)	No. of field	percentage
0~0.25	45	39.1	0~ 3.25	2	1.7
0.26~0.50	55	47.9	3.26~ 6.50	34	29.6
0.51~0.75	10	8.7	6.51~10.00	55	47.8
0.76~1.00	3	2.6	10.01~15.00	18	15.7
above 1.00	2	1.7	above 15.00	6	5.2
	115	100.0		115	100.0

  

Mg (me/100g)	No. of field	percentage	B(ppm)	No. of field	percentage
0.~1.00	36	31.3	0~0.10	99	86.1
1.01~2.00	73	63.5	0.11~0.20	12	10.4
2.01~3.01	4	3.5	0.21~0.30	3	2.6
above 3.00	2	1.7	above 0.30	1	0.9
	115	100.0			

이러한 결과는 苗圃地 10筆地中 9筆地는 酸度改良을 위한 석회시용이 요구되어지는 한편, 石灰施用이 오히려 不利한 토양도 존재하기 때문에 반드시 미리 토양 검정을 하여야 한다는점을 시사하고 있다.

有效磷酸 含量에 따른 分布比率은 표 6과 같이, 50

Table 7. Comparison of soil chemical characteristics between paddy and upland nursery garden

		mean	St	C.V(%)	max.	min.	range
pH	paddy	5.82	0.75	12.9	7.9	4.6	3.4
	upland	5.40	0.35	6.6	6.5	4.6	1.9
	mean	5.61	0.62	11.1	7.9	4.6	3.4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	paddy	156	82	43	391	41	350
	upland	181	74	41	298	47	251
	mean	168	79	47	391	41	350
K(me/100g)	paddy	0.35	0.25	71	1.31	0.15	1.16
	upland	0.32	0.12	38	0.72	0.14	0.58
	mean	0.34	0.20	59	1.31	0.14	1.17
Ca(me/100g)	paddy	9.82	7.80	79	54.17	2.78	51.39
	upland	7.84	2.63	34	16.22	2.90	13.32
	mean	8.84	5.93	67	54.17	2.78	51.39
Mg(me/100g)	paddy	1.22	0.36	29	2.35	0.64	1.71
	upland	1.29	0.63	49	3.46	0.25	3.21
	mean	1.26	0.51	41	3.46	0.25	3.21
B (ppm)	paddy	0.05	0.05	103	0.26	0.006	0.253
	upland	0.07	0.07	99	0.44	0.01	0.43
	mean	0.06	0.06	102	0.44	0.006	0.434

ppm이하로 매우 낮은圃場도 4.3%나 되었으나, 磷酸의 함량이 200ppm이 넘어追肥가 不必要하다고 인정되는 포장도 39.1%나 되었다.

K의 함량에 따른 分圃比率은 표 6에서와 같이 基準値 0.50me/100g의 절반에 해당하는 0.25ml/100g이하인圃場數도 39.1%나 되었으며, 0.26~0.50me/100g 사이의 포장수는 가장 높아서 47.9%였다. 따라서 87.0%가 칼리질시비를 하여야 하는 것으로 나타났다.

基準値보다 높은 0.76me/100g이상인 포장도 4.3% 分布하였다.

Ca함량에 따른 分布를 보면 표 6과 같이 基準値를 훨씬 밑도는 3.25me/100g이하인 포장은 1.7%밖에 안되며, 기준치부근인 3.26~6.50me/100g 사이가 29.6%였으며, 비교적 충분한 함량으로 보이는 포장이 69.2%나 되었다.

Mg함량에 따른 분포는 표 6에서와 같이 기준치 2.0 me/100g미만인 포장이 94.8%나 되었다.

즉 Ca은 비교적 높은 반면 Mg는 낮아서 산도교정을 할 경우에는 Ca이 主成分인 소석회나 탄산석회를 사용하는 것보다 Ca과 Mg이 같이 들어 있는 고토석회를 택하는 편이 보다 合理的인 것으로 판단되었다.

B함량은 표 6과 같이 基準値인 0.3ppm이하인 포장이 99.1%나 되었다.

이러한 경향은 調査 1과 2에서 얻은 결과를 토대로 하여 볼때 봉사의 시용은 반드시 모든 묘포지에 先行되어야 한다는 점을 강력히 시사하였다.

成木에서 B부족에 의한 春期不發芽現像은 柳(1974)에 의해 報告된 바 있다.

논토양과 밭토양의 pH, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K, Ca, Mg, B등 성분의 平均値, 標準偏差, 變異係數, 最大值, 最小値, 範圍등을 分析한 것은 표 7과 같다.

pH, K, Ca등은 논토양에서 약간 높았으며 磷酸, Mg, B등은 밭토양에서 약간 높은 경향을 보였다.

이들성분의 標準偏差와 變異係數는 대부분 논토양에서 높았으므로 측정치간, 즉 포장간에 含量의 차가 밭토양에서 보다 높은 것으로 나타났다.

조사 1, 2를 통해 논토양의 화학성이 논토양에서 매우 떨어질 것으로 예상되었으나, 이러한 예상을 뒤엎고 밭토양에 비해 비교적 적은 폭의 차를 보이는 것은 特異한 현상이라고 할 수 있다.

## 摘 要

1982년 충남 부여와 충북 옥천, 1983 경북 상주에서 생산된 苗木의 活着率이 不良한 사례가 발생하여 그 원인을 究明하기 위해 苗圃地 土壤의 理化化學을

調査하는 한편, 1984년 충북의 상묘생산업자 21개, 115개 포장의 土壤分析을 행한 결과 다음과 같았다.

1. 죽은 桑苗를 症狀別로 구분한 결과 礫素不足症狀이 59%였으며, 아무런 外形的인 症狀이 없이 發芽가 안되는 경우가 34.9%, 그리고 軟腐症狀을 보인 苗木은 6.1%였다.

2. 桑苗의 活着率이 나빴던 포장은 河川敷地의 논토양으로 有效土深이 20cm내외이었으며 그 밑에는 거친 모래 또는 자갈층이 있었다.

3. 土壤의 化學性은 強酸性이었으며, Ca, Mg의 含量이 낮았으며, 특히 B의 含量이 매우 낮았다. 有效 磷酸과 칼리는 높은 경우도 있었다.

4. 논토양에 苗圃는 설치한 경우에는 客土를 하였거나, 礫砂를 준 경우에 活着率이 높은 것으로 나타났다

5. 忠北의 桑苗圃地 土壤은 전면적 60.8ha중 52.8%를 논토양이 점유하였고, pH6.5인 필지가 90.5%, 칼리 0.5me/100g이하가 87.0% Ca은 6.5me/100g이하가 40.8%, Mg은 2.00me/100g이하가 94.8%, B은 0.3ppm이하가 99.1%나 되었다.

## 引用 文 獻

- 慶北道廳(1984)'83년산 상묘식상후 발육상태 중간보고 (공문) 잠록 1126.1-233 ('84. 5. 28).
- 柳根燮(1974) 開墾地桑田에 發生하는 發芽不良現象의 原因 및 防除에 關한 研究, 韓蠶誌 16(1) 1-7.
- Riley and Murphy (1962) A modified single solution method for the determination of phosphate in natural water, Rep. Anal. Chem. acta. 27, 31-36.
- Schouwenburg, J. Ch. van., and Walinga. I. (1978) Methods of analysis for plant material. Agricultural University Wageningen. The Netherlands.
- 李旻周, 權寧河, 朴光駿, 金永澤(1984) 桑苗發芽 障礙原因究明試驗, '84 蠶業試驗場研究 報告書.
- 李旻周(1985) 뽕나무 苗木의 發芽不良原因과 對策 農業 技術速報 農村振興廳. 32-33.
- 忠南道廳(1983) 公文
- 忠北道廳(1983) 公文
- 土壤化學分析法(1976) 農村振興廳
- 韓國桑苗協會 1985. 私信