

水稻機械移秧 育苗에 關한 研究

I 報. 床土의 種類 및 pH가 苗의 生理 障害에 미치는 影響

李鍾薰 · 尹用大 · 崔鉉玉

Rice Seedling Establishment for Machine Transplanting.

I. Effects of Seed Bed Soils and Soil pH on the physiological Disorders of Seedlings and Their Control

J.H. Lee, Y.D. Yun, and H.O. Choi

Crop Exp. Sta., Suweon, Korea

ABSTRACT

Experiments were conducted to investigate the effects of seed bed soils and soil pH on the rice growth and control of seedling rots.

A 2:1 ratio mixture of clay loam and compost resulted in the best seedling growth and quality among the soils used. At soil pH between 4 and 5, no seedling rots occurred and plant growth was normal. At soil pH above 6, seedling rots occurred and characteristics of seedlings was poor. Tachigaren application before seeding or immediately after seeding reduced seedling rots significantly at the high soil pH.

緒 言

우리나라의 農家人口 1人當 耕地面積은 1965년에 14.3a이었던 것이 1975년에는 16.9a로 年次的으로 增加趨勢이며 統一을 비롯한 新育成品種들이 擴大普及됨에 따라 移秧期가 過去보다 앞당겨 짐으로서 移秧期의 勞動力의 要求度는 麥類의 收穫期와 겹치게 됨으로서 一層加重될 뿐 아니라 輕, 重工業의 急進의인 發展은 農家勞動力의 不足과 勞賃의 上昇을 加速化시키게 되었다.⁹⁾

따라서 이를 解消하기 爲하여 移秧機를 導入한 移秧作業의 機械化가 必然的으로 要求되며 政府에서는

1977년에 移秧機 50臺를 日本에서 導入하여 農家に 普及하였다.

水稻機械移秧을 爲한 稚苗에 關한 育苗技術은 日本에서는 많은 研究가 이루어졌지만^{1,2,3,4,5)} 우리나라에서는 中部以南의 畚裏作 關係로 稚苗를 利用한 機械移秧은 出穗遲延等⁶⁾ 여러가지 問題點이 있으므로 中苗 또는 成苗를 機械移秧하여야 하는 데 이에 關한 育苗試驗은 日本에서도 確立되지지 아니하였다. 그러므로 本試驗은 中苗 및 成苗機械移秧에 必要한 育苗技術確立을 爲하여 試圖하였다.

床土의 物理的 條件은 10%以上の 容水量에서 發芽 및 生育이 良好하였고 有効容水量이 큰 土壤構造가 理想的이며⁷⁾ 土性別로는 腐植含量이 많고 通氣性이 높은 植壤土가 重粘土 및 砂土보다 苗生育이 좋았다. 또한 重粘土는 根發育이 나쁘며 土壤水分 調節이 困難하고 特히 移秧時 植付作動이 어렵고 植付 精密度 및 能率이 低下되며 이와 달리 砂土는 苗生育이 나쁜뿐만 아니라 保水力이 적고 移秧時 根部 土塊가 離脫되어 植付가 어렵고 缺株가 甚하였다.⁸⁾

벼의 生育은 本畚狀態에서는 酸度가 6前後가 理想的이나 育苗過程에서는 床土의 pH가 높으면 沓苗 및 苗立枯病이 發生됨으로 濃硫酸 및 硫黃華를 床土에 混合하여 pH를 調節하였으며^{1,3)} 床土 pH에 따른 苗의 生理生態의인 變化를 調査하였다. 한편으로는 藥劑處理에 依한 苗立枯病 및 沓苗發生을 防止코저¹⁰⁾ 다짜가래 및 다코닐을 처리하여 苗立枯病

과 苗의 生理的 障害을 究明코져 試圖하였다.

本試驗에서는 機械移秧育苗에 適合한 床土 및 適正 pH를 驗知코져 5種類의 床土와 4水準의 土壤酸도를 處理하였으며 또 藥劑處理에 依한 苗立枯病, �苗防除 效果를 究明하여 水稻 機械移秧, 育苗體系를 確立코져 試圖하였다.

材料 및 方法

床土種類가 苗의 生育 및 苗素質에 미치는 影響을 究明코져 早生統一을 供試하여 床土는 作物試驗場畚作圃場에서 採取한 壇壤土를 5mm체로 친 흙에 왕겨를 原形 그대로 태워서 만든 왕겨숯을 1:1, 2:1, 3:1比로 混合하였으며, 또 完熟堆肥를 5mm체로 쳐서 堆肥粉末를 만들어 壇壤土와 混合比를 1:1, 2:1로 하여 畚土壤(壇壤土)外 5處理를 完全任意配置 3反覆으로 하여 實施하였다. 播種前 床土處理는 pH를 5.0으로 矯正하고 다져가넌 粉劑를 箱子當 5g씩 床土와 混合해서 1977年 5月 14日 播種하였다. 出芽 및 綠化는 電熱育苗器를 利用하였으며 育苗器內 溫度를 出芽期 32°C, 綠化期는 晝間 25°C, 夜間 20°C로 調節하였다. 硬化期는 播種後 5日에 비닐 保溫막 자리를 設置하고 그 위에 置床하였다. 溫度管理는 夜間에 最低, 溫度가 10°C 以下가 되지 않도록 거적을 被覆하였고 晝間에는 25°C 以上되면 비닐을 벗겨서 苗를 硬化시켰다. 播種量은 箱子當 125gr, 施肥量은 箱子當 窒素, 磷酸, 加里, 各各 5gr씩 施用하였으며 施肥方法은 窒素는 基肥 2g(箱子 1g, 못자리판 1g) 施用하였고 追肥는 2,3,4 葉期 各各 1g씩 施用하였으며 磷酸과 加里는 全量 基肥로 施用하였다.

床土의 pH에 따른 苗의 生理障害와 苗素質을 보기 爲하여 統一을 供試 床土의 pH를 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 의 4水準과 立枯病 및 �苗 防止를 爲하여 다져가넌 粉劑, 液劑, 다크닐 水和劑 및 無處理等 4處理를 하여 分割區 配置 3反覆으로 實施하였다. pH調整

은 濃硫酸을 18倍液으로 하여 播種前 3日에 床土 10 kg當 200cc, 100cc, 30cc를 施用하여 pH 6.3인 床土를 4.0 5.0, 6.0으로 矯正하였으며 pH 7.0은 石灰를 100g施用하여 pH를 7로 높였다. 播種은 1977年 3月 10日 溫室內에서 實施하였으며 本試驗에 使用한 育苗 箱子의 規格은 가로 30cm, 세로 60cm 높이 3cm 底部는 直徑 3mm인 有孔 스티크 箱子를 利用하였으며 其他 管理는 床土試驗과 同一하였다.

結果 및 考察

1. 床土種類와 苗素質

本試驗의 結果는 表 1과 같이 畚土壤에 왕겨숯을 많이 混合한 區는 床土의 응집력이 결여되어 出芽時 苗가 들뜨기 現象을 일으켜 出芽率이 제일 낮았고, 畚土壤과 堆肥를 2:1로 混合한區와 畚土壤과 왕겨숯을 3:1로 混合한 區에서는 床土의 응집력이 커서 出芽率이 높고 均一하였다. 苗齡에 있어서는 床土種類에 따라 差異를 認定할 수 없으며 草長, 乾物重은 畚土壤에다 堆肥粉末를 混合한 床土에서 草長이 길고 乾物 生産量이 많은 傾向이었다. 또 苗素質의 基準이 되는 苗의 充實度(地上部 乾物重/草長)을 보면 畚土壤에다 堆肥를 1:1, 2:1로 混合한 兩區에서 모두 높았다. 그림 1,2에서 보는바와 같이 育苗日數 經過에 따른 乾物生産量의 推移를 보면 播種後 20日까지는 床土 種類間에는 큰 差異가 없었으나 20日後부터 育苗日數가 經過할 수록 그 差가 甚한 傾向이었으며 地上部 乾物重/草長比도 같은 傾向이었다. 이것은 堆肥를 混合함으로써 土壤保水力과 投水力이 좋아서 出芽率이 높고 苗生育이 均一하여 苗素質이 良好하였다고 思料된다.

2. 床土의 pH와 苗의 生理障害

本試驗은 同質의 床土와 同量의 肥料施用下에서 pH條件만 달리하여 溫室內의 溫度는 最低 10°C에서 最高 30°C範圍를 維持하여 實施한 結果 그림 3,4에

Table 1. Variations of seedling characters depend on the kinds of seedbed soils.

Seed bed soil	Mixing rate	Height	Seedling age	Dry weight (mg)		D.W./height	Germination
				Shoot	Root		
Clay loam		23.2 ^{cm}	5.1	41.0	10.4	1.98 ^{mg/cm}	85.0 [%]
Clay loam+charcoal of husk	1:1	22.8	5.3	34.0	8.0	1.63	83.8
Clay loam+charcoal of husk	2:1	22.6	5.3	39.4	9.0	1.94	88.8
Clay loam+charcoal of husk	3:1	22.8	5.3	38.0	8.0	1.94	91.3
Clay loam+Compost	1:1	24.5	5.2	43.5	10.3	2.09	88.8
〃	2:1	23.9	5.2	44.0	10.6	2.23	91.3

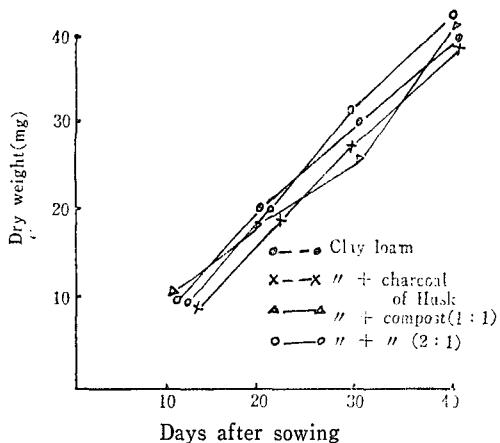


Fig. 1 Variations of D.W. depend on the kinds of seedbed soils.

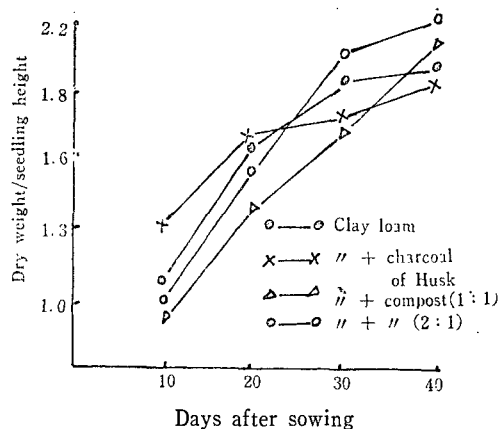


Fig. 2 Relationship between the kinds of seedbed soils and seedling growths.

서 보는 바와 같다.

床土 pH 5에서는 出芽後 日數가 經過함에 따라 草長이 繼續 伸長되었다. 그러나 pH 7에서는 播種後 20日까지는 草長이 伸長되었으나 그以後에는 生育이 停滯되어 草長이 伸長되지 않았다. 苗齡에서는 草長

과 같은 傾向을 보여 40日 育苗에서 床土 pH 4~5는 苗齡이 4.3葉까지 進展되었으나 pH 7에서는 2.8葉으로 生育이 停止된 狀態로 持續되었다. 또 育苗日數經過에 따른 處理間 苗齡의 差異는 育苗日數가 經過할수록 즉 稚苗(2.0~2.5葉)보다 中, 成苗(4~6葉)로

Table 2. Relationship between pH of seedbed soils and seedling characters.

pH of seedbed soil	4.0	5.0	6.0	7.0
Height (cm)	14.8	15.8	12.3	9.0
Leaf no.	4.2	4.3	4.0	2.8
D.W.(mg) 20 Days	16.0	17.0	13.4	12.6
40 Days	22.0	24.4	20.0	
Seedling rot (%)	0	0	6	82

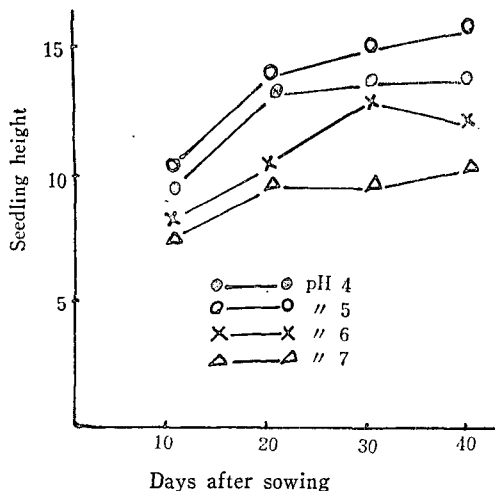


Fig. 3. Relationship between pH of seedbed soils and plant height.

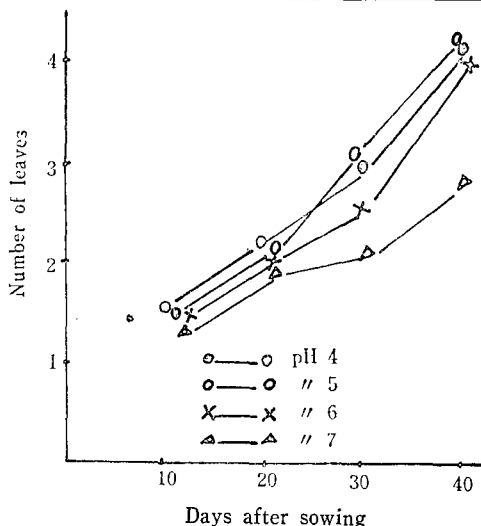


Fig. 4. Variations of leafing depend on the pH of seedbed soils.

갈수록 床土 pH의 影響이 크고 苗齡增加는 완만한 傾向을 보였다. 또 乾物重도 表 2와 같이 草長 苗齡과 같이 pH 5에서 가장 높았으며 床土 pH 7에서는 播種後 40일에 거의 枯死되었다.

床土pH 變化에 따른 桴苗發生率 Table 2을 보면 pH 4~5에서는 桴苗가 發生되지 않았고 pH 6에서는 6%, pH 7에서는 82%로 pH가 높은 床土에서는 桴苗 發生이 많은 것을 볼 수 있으며 pH 7에서 苗가 枯死된 原因은 桴苗發生이 甚한데 起因하였다. 이 結果는 芥木⁷⁾ 阿部¹⁾ 등의 報告한 바와 一致하였다. 床土의 pH가 6以上에서 苗의 伸長이 억제된 理由는 床土中 微量要素인 鐵은 pH 6 以上에서는 不活性으로 되어 苗가 吸收할 수 없어 葉色이 黃化되고 苗의 伸長이 停滯되는 등 鐵의 缺乏現象을 招來되어 植物體가 自然히 軟弱해지고 이에 따라 養分吸收도 阻害되고 低溫 低抗性도 弱해져서 立枯病 및 桴苗의 發生이 甚하게 나타난 原因이 되었고 特히 桴苗의 發生은 pH 6以上에서 晝夜間 溫度交差가 크고 低溫(4°C)에서 2日 經過하면 많이 發生되었다.

以上과 같이 苗素質에 미치는 床土의 pH는 매우 重要한 部分을 찾아하고 있으며 從來 保溫못자리에서 桴苗現象이 많이 發生된 主要原因도 그 土壤의 pH가 높았기 때문이라고 思料된다. 低溫時保溫育苗을 할때

는 土壤pH 檢定을 하여 pH가 6以上일때는 酸度를 調節하든지 또는 다찌가렌을 施用하는 것이 健苗育成의 침경이라 생각된다.

3. 다찌가렌 處理와 苗立枯病 防除

床土의 pH를 4.0, 5.0, 6.0, 7.0의 4水準下에서 箱子當 다찌가렌粉劑를 5g씩 播種前 床土에 混合하였으며 다찌가렌液劑는 1000배로 희석하여 箱子當 540 cc를 播種後 撒布하여 本試驗을 實施한 結果를 表 3에서 보면 苗齡에 있어서는 다찌가렌 處理와 無處理間에 큰 差異가 없었으나 乾物生産量은 다찌가렌 施用에 依하여 桴苗를 防止하고 根의 發達을 促進하여 地下部乾物重이 높았으며 그 結果 地上部의 乾物重이 顯著히 增加되었다.

立枯病發生을 보면 pH 5에서는 다찌가렌 處理 無處理 모두 發病되지 않았으며 pH 6以上에서는 立枯病이 發生되었으며 發病程度는 다찌가렌 無施用에서 顯著히 높은 傾向을 보였다.

田中⁸⁾ 延¹⁰⁾ 등의 報告에 의하면 다찌가렌 處理에 의하여 低溫育苗時 苗의 生育을 旺盛하게 하여 立枯病 및 桴苗防除에 效果가 있을 뿐 아니라 根의 老化防止 및 低溫條件下에서 苗生育이 良好하였다. 이러한 效果는 本試驗의 箱子育苗時에도 同一한 傾向을 보였다.

Table 3. Effect of dachigaren treatment on the seedling growth and seedling rot under diferent pH of seedbed soils.

Treatment	Leaf no.			D.W.						Seedling rot (%)		
	pH 5	6	7	pH 5		6		7		pH 5	6	7
				Shoot	Root	Shoot	Root	Shoot	Root			
Tachigaren granular	4.4	4.4	2.9	26.0	5.8	21.0	6.0	13.6	4.2	0	4	10
Tachigaren emulsion	4.3	4.4	2.9	26.4	6.0	20.4	5.8	14.0	5.0	0	4	10
Control	4.3	4.0	2.8	24.4	5.6	20.0	5.1	12.6	3.0	0	6	40

摘 要

水稻機械移秧 育苗에 알맞는 床土의 種類와 床土 pH를 究明코져 1977年 作物試驗場 畚作圃場과 溫室에서 早生統一과 統一을 供試하여 本試驗을 實施한 結果

1. 機械移秧 育苗에 알맞는 床土는 埴壤土인 畚土壤에다 完熟된 堆肥粉末을 2:1로 混合作成한 床土가 投水力과 保水力이 좋아 苗生育 및 苗素質이 良好하였다.

2. 床土의 pH에 따른 苗의 生理障害와 苗素質을 보면 4~5에서는 草長이 길고 乾物重이 무거웠으며 桴苗 및 立枯病 發生이 없어 苗素質이 良好하였다.

3. 床土 pH 6以上에서는 草長이 伸長되지 않았고 桴苗 및 苗立枯病發生이 甚하여 苗素質이 不良하였다

4. 機械移秧 育苗時 生理障害인 桴苗와 立枯病은 床土 pH가 높는데 基因됨으로 pH調節이 重要함을 認識하였다.

5. 苗立枯病 및 桴苗防除는 다찌가렌 粉劑를 箱子當 5g 또는 다찌가렌液劑를 1000배액으로 540cc 撒布한 區가 無施用區에 比하여 苗立枯病 및 桴苗發生이 顯著히 적어 다찌가렌施用 效果가 認定되었다.

引 用 文 獻

1. 阿部貞尙. 1971. 機械田植えのたあの育苗技術 農業および園藝 第46卷: 3號 35—39.

2. 金澤俊光. 1970. 寒冷地の 水稻育苗法と 改善技術. 農業および 園藝 第45卷10號 : 29—32.
3. 星川清親. 1974. 水稻移植 栽培の たぬの 水稻育苗の 理論と 技術 [10]. 農業および 園藝 第49卷 1號 : 72—76.
4. 木根淵旨光. 1974. 水稻の 施設と 育苗. 農業および 園藝 第49卷1號 : 136—140
5. 木根淵旨光, 原城隆. 1974. 機械移植稻に おける 育苗技術の 再考. 農業および園藝 第49卷 2號 : 41—45.
6. 池上亘, 田中豊年 : 1972. 水稻稚苗 機械移植栽培の 育苗技術. 液肥タチガレン劑の 處理法—. 農業および 園藝 第48卷8號 : 53—56.
7. 茨木忠雄. 1976. 水稻育苗に おける 發生病害の 種類 原因と その 防除[2]. 農業および 園藝, 第51卷 2號 : 55—58.
8. 國分欣一, 増島博. 1972. 水稻稚苗に おける 床土適性と 施肥法 [1]. ——土壤物理的 條件と 苗生育—農業および 園藝 第47卷 11號 : 35—39.
9. 國立農業經濟研究所. 1977. 農繁朝 農作物의 機械化에 關한 經濟的 分析 : 農業經濟研究報告, 87 : 41—40.
10. 延圭復. 1975. 水稻育苗에 있어서의 低溫障害에

“다찌가렌”의 効果. 농사시험, 연구보고, 17집 (작물편) : 37—41.

SUMMARY

Experiments were conducted to investigate the effects of seed bed soils and soil pH on the seedling growth of two rice varieties, “Tongil” and “Josaengtongil” for machine transplanting in the field and greenhouse. The results obtained are summarized as follows:

1. seed bed soil of 2:1 ratio mixture of clay loam and compost resulted in the best seedling growth among the soils used.
2. At soil pH between 4 and 5, plant height and dry weight of seedlings increased and no seedling rot and physiological disorder were observed. At soil pH above 6, seedling growth was retarded and seedling rot and physiological disorder were observed. However, application of Tachigaren powder or emulsion before seeding or immediately after seeding reduced seedling rot and physiological disorder significantly at the high soil pH.