

水稻苗의 營養條件이 低溫時 活着에 미치는 影響

柳實秀*·崔燉香*·黃善雄*·鄭英祥*

The Influence of Nutritional Condition of Rice Seedlings on the Rooting Capability at Low Temperature

In Soo Ryu*, Don Hyang Choi*, Seon Wung Hwang* and Yeong Sang Jung*

ABSTRACT

Application of phosphate and silicate at the seed bed stage of rice seedlings was investigated to improve nutritional condition and rooting capability at low temperature. The amounts of applied phosphate were 15 kg/10a with or without 200 kg/10a of silicate, and 30 kg/10a without silicate. Seeding dates were March 31, April 9 and April 19.

The dry weight of the seedlings seeded earlier date under low temperature was lower than that of the seedlings seeded later dates. The application of phosphate and silicate increased the dry weight of newly developed roots after trasplanting, and increased the number of tillers. Therefore, heavy application of phosphate and silicate is recommendable to improve the predisposition of the rice seedlings grown under the low temperature condition for early transplanting.

緒 言

健苗란 영양적으로 葉鞘에는 澱粉, 잎에는 蛋白質을 많이 저장하고 있어 移秧後 活着이 빠르고 分蘖力이 강한 素質을 지닌 苗를 말하고 있고, 최근에는 移秧이 過去보다 앞당겨지므로써 잎도열병의 발생을 억제하기 위하여 磷酸과 珪酸含量이 높은 健苗의 育成이 절대적으로 필요하게 되었다.

水稻가 低溫에 놓이게 되면 가장 크게 흡수가 억제되는 성분은 珪酸과 磷酸이다. 이중 磷酸은 에너지 傳達體인 ATP의 供給源으로 生育速度가 빠른 初期 生育에 많은 공급을 요구하게 되며, 한편 原形質膜과 生體膜의 構成物質인 磷脂質의 성분으로서 低溫에서의 磷酸吸收力과 磷酸代謝는 耐冷性과도 관련이 큰 것으로 알려져 있다.

森谷과 佐藤(1958)³⁾는 寒冷地에서 健苗育成을

위해서 磷酸增施의 必要性을 강조하였으며 木根과 島四(1962)⁴⁾은 寒冷地에서 磷酸施用量別 新根의 發生程度를 검토한 바 있다. 우리나라에서 李(1968)⁵⁾와 朴과 黃(1970)⁷⁾ 등이 水稻育苗時의 磷酸과 珪灰石施用 效果를 검토하고, 氣溫이 낮을 때에는 뿌리의 活力이 떨어져 磷酸 및 珪酸의 吸收가 급격히 감소하며 水稻體中에 이들의 含量이 낮을 때는 冷害에 약하다고 報告하였다.

그러나 苗板期의 施肥管理가 苗素質과 本番活着에 미치는 영향에 대해서는 구체적인 研究가 거의 없는 실정이다.

본 연구에서는 播種期와 磷酸施用量을 달리하고 珪酸施用區를 첨가하여 서로 다른 溫度條件에서 성장한 苗의 營養조건을 비교하고 그 營養조건이 本番活着에 미치는 영향을 검토한 결과 早植栽培에 따른 水稻苗의 營養管理 指針에 필요한 몇가지의 결과를 얻어 보고하는 바이다.

*農業技術研究所(Agricultural Sciences Institute, Suweon 170, Korea) <1984.9.6 接受>

材料 및 方法

못자리의 施肥處理로 P₀(磷酸無施用), P₁(磷酸 15kg/10a), P₂(磷酸 30kg/10a) 및 P₁ + S₁(磷酸 15kg/10a + 珪酸 200kg/10a)의 4 개처리를 두어 1㎡시멘트꽃트에 3 반복으로 시험을 실시하였다. 珪酸은 播種 1週前에 全面 基肥로 사용하였고 窒素는 基肥 50%, 播種後 20日에 40%, 移秧 7日前에 10%로 分施하였다. 施肥量으로는 窒素, 磷酸, 加里를 各各 15kg/10a의 標準施肥量을 適用하였다.

苗板畚의 토양특성은 pH 6.7, 有機物含量 0.65%, 全窒素含量 0.05%, 有效磷酸 64ppm, 有效珪酸 115 ppm인 砂壤土이었다.

播種은 10일 간격으로 3월 31일, 4월 9일 및 4월 19일로 하여 파종시기를 달리하였으며 豐産벼(이리 346호)를 공시하여 보은결충못자리로 실시하였다.

40日苗에 대한 窒素, 磷酸, 珪酸 및 澱粉 等の 含量은 농업기술연구소의 표준방법에 따라 分析하고 乾物重 및 乾物重/草長比를 處理別로 比較하여 苗의

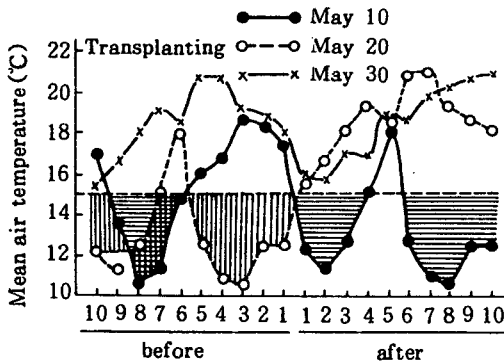


Fig. 1. Mean air temperature during 20days before and after transplanting. ('81, Suweon)

Table 1. The dry weight of 40 days old rice seedlings

Treatment	Dry weight (g/30plant)			Ratio of dry weight/height		
	Mar. 31*	Apr. 9	Apr. 19	Mar. 31	Apr. 31	Apr. 19
P ₀	1.39	1.83	2.86	9.0	11.6	14.9
P ₁	1.81	1.93	3.07	10.9	11.6	17.4
P ₂	1.86	2.26	3.22	11.0	14.7	17.4
P ₁ + S ₁	1.74	2.28	3.69	11.4	15.1	19.0
Mean	1.70	2.20	3.20	10.6	13.3	17.2

* Seeding dates.

營養과 形態的인 조건을 검토하였다.

發根乾物重은 各 處理別로 40日苗를 채취하여 기존의 뿌리를 切斷하고 10일간의 砂耕栽培한 후 새로운 뿌리의 乾物重을 測定하였다.

한편, 低温活着性을 보기 위하여 5㎡시멘트 꽃트에 40일 苗를 1株 1本으로 하여 5월 10일, 5월 20일, 5월 30일에 移秧하고 移秧後 10일만에 分蘖莖數를 조사하였다.

移秧前後 10일간의 日平均氣溫은 그림 1과 같다.

結果 및 考察

1. 播種期에 따른 水稻苗의 營養條件

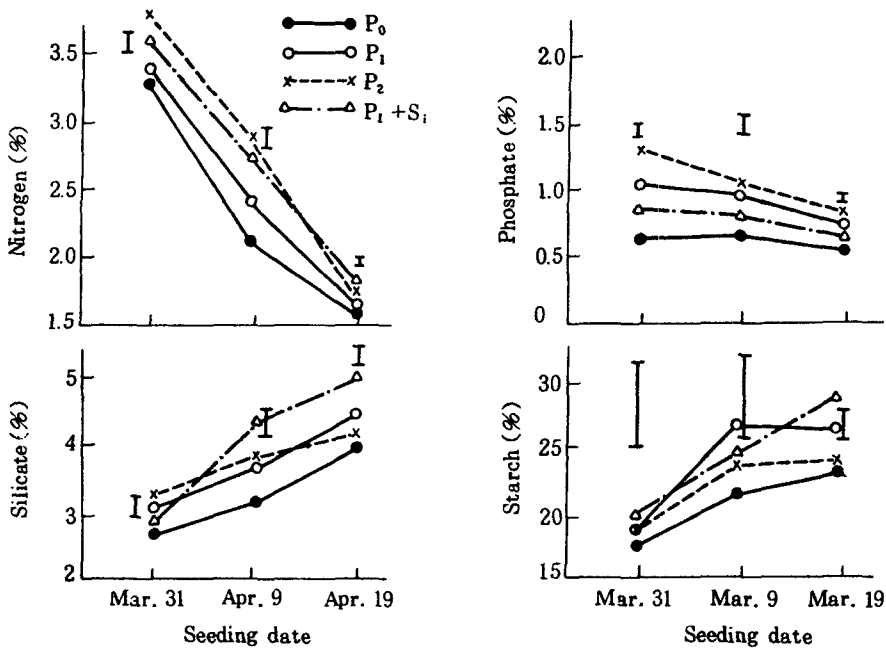
表 1은 못자리의 파종을 3월 31일, 4월 9일 및 4월 19일에 하고 40일간 育苗하여 5월 10일, 5월 20일 및 5월 30일에 移秧한 苗의 素質을 조사한 것이다.

播種時期別 平均값으로 볼 때 40일 苗의 30本當 乾物重은 3월 31일 파종 1.70g, 4월 9일 파종 2.20g, 4월 19일 파종 3.20g으로 早播할수록 가벼웠으며 乾物重/草長 比도 早播할수록 적어지는 경향이다.

이와 같이 早播할수록 苗의 乾物重이 감소하는 등의 素質이 달라짐에 따라 그림 2에서 보는 것과 같이 40일 苗의 無機成分 및 澱粉의 含量은 매우 큰 차이를 가져왔다. 즉 生育不振에 따라 早播 苗일수록 窒素와 磷酸의 含量이 높은 반면 珪酸과 澱粉의 含量은 크게 낮아졌다.

表 2에서 이들의 平均값을 3월 31일, 4월 9일 및 4월 19일의 播種順으로 볼 때 窒素含量은 3.55%, 2.45%, 1.65% 磷酸含量은 0.93%, 0.88%, 0.63%로 早播할수록 높았고, 珪酸含量은 3.28%, 3.80%, 4.40% 澱粉含量은 19.05%, 24.03%, 25.53%로 早播할수록 낮았다.

水稻의 健苗는 適正量의 窒素와 磷酸이 含有되어 야 하고³⁾ 澱粉含量이 높아야 移秧後 活着과 發根力



* Bars mean L. S. D. (0.05%) probability levels.

Fig. 2. Contents of N, P, S_i, and starch in the rice plants at transplanting time.

Table 2. The N, P, S_i and starch contents in rice plant at transplanting time.

Seedeing dates	N (%)	P (%)	S _i (%)	Starch (%)	P/N ratio	S _i /N ratio
Mar. 31	3.55	0.93	3.28	19.05	0.26	0.92
Apr. 9	2.45	0.88	3.80	24.03	0.36	1.55
Apr. 19	1.65	0.63	4.40	25.53	0.38	2.67
L. S. D. (0.05)	0.24	0.17	0.54	1.31	0.04	0.24

증대에 바람직한 조건으로 알려져 있는데, 본 실험의 결과로 볼 때 早播할수독 문제가 되는 것은 珪酸과 澱粉含量이며 이들을 높이는 것이 중요하다.

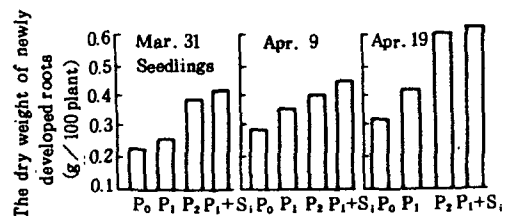
2. 施肥調節에 의한 健苗育成

表 1에서 보면 3월 31일 早播의 경우는 施肥處理間 乾物重의 차이가 크지 않으며 P₁ + S_i 處理區의 乾物重은 1.74g으로서 낮은 편이다. 이와 같은 현상은 못자리 기간이 低温으로 유지되어 그림 2에서처럼 3월 31일 早播의 珪酸施用區에서도 珪酸의 吸收가 阻害되어 含量增加가 없었기 때문으로 볼 수 있다. 4월 9일과 4월 19일 播種의 P₂와 P₁ + S_i 處理區에서는 乾物重과 乾物重/草長比가 대체로 增加하였다.

그림 2의 養分含量에 있어서는 磷酸의 增施로 窒素 및 磷酸, 珪酸의 含量은 增加되었으나 澱粉含量은 감소시킨 결과를 보였고, 珪酸의 施用은 窒素含量

을 높이거나 磷酸含量을 감소시켰으며, 한편 4월 9일 이후 播種時에는 珪酸含量과 더불어 澱粉含量을 높였다.

따라서 健苗를 위하여 澱粉含量의 增加는 珪酸을 施用하는 것이 중요하나 지나친 早播에서는 珪酸의 施用效果가 發現되기 어렵다. 한편 珪酸의 施用으로



The application levels of phosphate and silicate.

Fig. 3. The dry weight of newly developed roots after transplanting.

磷酸含量이 감소되므로⁶⁾ 이러한 현상을 고려하여 약간의 珪酸施用이 바람직한 것으로 생각된다.

그림 3은 40일묘를 채취하여 뿌리를 切斷하고 10일간 砂耕栽培하여 조사한 新根의 乾物重으로 苗의 發根力을 본 것이며 P_2 와 $P_1 + S_1$ 處理區에서 新根의 乾物重이 현저히 높았고 P_0 處理區에 비하여 P_1 處理區에서도 높았다.

한편, 그림 4에서 苗素質에 따른 活着力을 보기 위하여 조사한 分蘖莖數를 보면 각 移秧期 共히 P_0 , P_1 , P_2 및 $P_1 + S_1$ 處理區에서 莖數가 많았으며 특히 5월 20일 移秧했을 때 P_2 및 $P_1 + S_1$ 處理의 效果가 현저하였다.

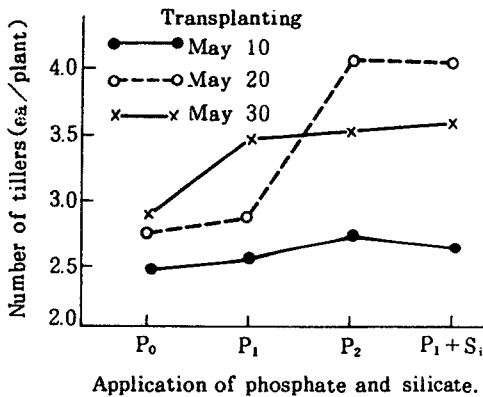


Fig. 4. Number of tillers on the 10 days after transplanting.

이와 같은 현상을 그림 1에 나타난 移秧前後의 氣溫條件과 관련하여 보면 5월 10일의 早植區는 15°C이하의 低溫經過日數가 많아 苗의 충분한 發育이 되지 않아 苗의 素質이 충분히 發現되지 못하였으며, 5월 30일 移秧區는 移秧前後의 氣溫이 高溫으로 維持되어 苗의 生育이 양호하여 活着에 미치는 處理效果가 현저하지 않은 것으로 보인다. 5월 20일 移秧區에서와 같이 못자리기간동안은 低溫이고 移秧後 高溫이 維持된 경우 P_2 와 $P_1 + S_1$ 處理 效果가 높아지는 것으로 생각된다.

以上的 結果로 보아 苗板期의 珪酸施用은 苗를 強健히 하여 光合成을 촉진, 澱粉含量을 增加시키고 磷酸의 增施로는 窒素와 磷酸의 含量을 同時에 增加시키므로 早植栽培를 위한 健苗育成을 위해서는 珪酸의 施用이 중요하다. 다만 本試驗에서 지적된 바와 같이 磷酸을 10a當 30kg를 施用했을 때에는 澱粉含量이 감소되는 점을 고려하여 10a當 珪酸 200kg와

磷酸 20kg線에서 施用檢討하는 것이 바람직한 것으로 생각된다.

摘 要

播種期를 달리했을 때의 苗의 營養의 素質과 新根의 發根力을 조사하고 이에 대한 磷酸의 增施 및 珪酸의 施用效果를 검토하기 위하여 早播(3월 31일), 適播(4월 9일) 및 晚播(4월 19일)로 分種하여 40일 苗의 特性을 조사한 結果는 다음과 같다.

1. 早播할수록 苗의 乾物重이 가벼웠으며 窒素와 磷酸含量은 높아졌으나 반대로 珪酸과 澱粉의 含量은 감소되었다.

2. 磷酸增施 및 珪酸施用은 苗의 乾物重을 增加시켰고 發根力을 높였다.

3. 磷酸의 增施는 苗의 植物體中 窒素와 磷酸의 含量을 높였으나 磷酸過肥(30kg/10a)로 澱粉含量이 감소되는 傾向이었다. 珪酸施用은 珪酸含量과 澱粉의 含量을 높였다.

4. 苗板期의 磷酸增施 및 磷酸標準肥 + 珪酸施用處理는 本畚移秧後 分蘖莖數를 增加시켰으며 그 效果는 4월 9일 播種하여 5월 20일에 移秧한 경우에 가장 컸다.

引 用 文 獻

1. 農林省振興局研究部監修. 1961. 新選土壤肥料編, 養賢堂: 551~569.
2. 平野哲也·小野寺守一. 1957. 水稻苗の活着に關する研究. 日作紀 32(3): 119~202.
3. 森谷睦夫·佐藤昭介. 1958. 寒冷地水稻の健否に對する磷酸の效果. 日作紀 27(1): 40~42.
4. 木根淵旨光·島回裕之. 1962. 寒冷地における水稻の苗播栽培に關する研究. I 活着と初期生育につらて. 日作紀 31(2): 125~128.
5. 이진구·최대용. 1968. 水稻育苗時 的 磷酸의 施用效果와 이것이 本畚收量에 미치는 N의 兪수. 農試研報 8(1): 119~123.
6. 李章容. 1983. 溫度條件에 따른 水稻苗의 窒素, 磷酸, 珪酸吸收의 相互作用에 關한 研究. 서울大 學校大學院 碩士學位論文: 24~26.
7. 박준규·황정효. 1970. 벼의 육묘시 인산이 분 解촉진에 미치는 영향. 식물환경연구소 시험연구 보고서(식물영양편): 633~636.