

中山間地 水稻機械移秧 育苗方法에 關한 研究

張鎮先* · 史鍾九* · 金起植* · 韓世基* · 李敬熙** · 金熙東*** · 金仁培**** · 金鍾必***** · 金奎泰*****

Studies on Seedling Raising Method for Mechanical Rice Transplanting in Mid-Mountainous Area

J.S. Chang*, J.G. Sa*, K.S. Kim*, S.K. Han*, K.H. Lee**, H.D. Kim***,
I.B. Kim****, J.P. Kim***** and K.T. Kim*****

Reprinted from
The Research Reports
of
The Rural Development Administration
Vol. 28. No1. (Mech. Transplanting Rice) June 1986.
Suweon, Rep. of Korea.

中山間地 水稻機械移秧 育苗方法에 關한 研究

張鎮先* · 史鍾九* · 金起植* · 韓世基* · 李敬熙** · 金熙東*** · 金仁培**** · 金鍾必***** · 金奎泰*****

Studies on Seedling Raising Method for Mechanical Rice Transplanting in Mid-Mountainous Area

J.S. Chang*, J.G. Sa*, K.S. Kim*, S.K. Han*, K.H. Lee**, H.D. Kim***, I.B. Kim****, J.P. Kim***** and K.T. Kim*****

ABSTRACT: To establish reasonable method of seedling raising for mechanical rice transplanting in the mid-mountainous several field experiments was conducted at five locations using three kinds of nursery type, conventional semi-irrigation-type with vinyl tunnel, upland-type with vinyl tunnel inside the vinyl house (vinyl house-vinyl tunnel) and upland-type with vinyl mulching within vinyl tunnel inside the vinyl house (vinyl house-vinyl-tunnel-vinyl mulching).

Temperature keeping effect inside the tunnel was better at vinyl house-vinyl tunnel plot and vinyl house-vinyl tunnel-vinyl mulching plot compared to conventional tunnel type. Degree of seedling emergence and uniformity were slightly better when seedling box placed inside the vinyl house for a few days before placing at nurserybed compared to direct placing at nurserybed. Similar with seedling emergence, general seedling healthness in terms of plant height, seedling weight and leaf stage was also better at vinyl house-vinyl tunnel plot and vinyl house-vinyl tunnel-vinyl mulching plot for all-rice cultivars.

The degree of seedling rot occurrence was not significantly affected by nurserybed differences while Taebaegbyeo (Tongil-type) was more susceptible to seedling rot than sobaegbyeo (Japonica-type).

緒 言

最近 우리나라 農村은 産業化에 따른 農村人口의 都市集中으로 甚한 農村勞動力의 不足現象을 겪고 있다. 政府에서는 人口의 都市集中을 抑制하고 都農間의 所得隔差를 解消하여 農村이 都市보다 快適하고 살기 좋은 곳으로 가꾸기 위하여 農村副業團地의 誘致 등 農村 綜合發展對策에 腐心하고 있으나 農村勞動力의 老弱化和 不足現象은 當분간 계속 深化될 것으로 보인다.

이러한 農村勞動力 不足問題 解消와 生産費 節減이라는 兩大 目標을 同時에 解決하기 위하여 70年代 後半 부터 普及하기 시작한 水稻의 移秧機는 1985 年末 現在 全國의으로는 약 40,000 台, 江原道內에는 2,700 台의 普及을 보였는데 江原道 機械移秧 現況을 보면 標高 200 m 以上 地帶의 農家가 保有하고 있는 移秧機는 203 台로서 1979 年 11 台에 比하여 18.5 倍나 增加하였다. 또한 11,500 ha에 機械移秧을 하여 移秧의 機械化率은 21 %이며 標高 200 m 以上 地帶의 機械移

* 江原道農村振興院(Kangweon Provincial Rural Development Administration, Chuncheon, Korea)

** 作物試驗場(Crop Experiment Station, Suweon, Korea)

*** 京畿道農村振興院(Gyeonggi Provincial Rural Development Administration, Suweon, Korea)

**** 忠北農村振興院(Chungbuk Provincial Rural Development Administration, Chongju, Korea)

***** 慶北農村振興院(Gyeongbuk Provincial Rural Development Administration, Daegu, Korea)

***** 全北農村振興院(Jonbuk Provincial Rural Development Administration, Iri, Korea)

秧栽培面積은 734 ha로 4%에 불과하나 移秧機 保有 農家 增加와 勞動力 不足을 勘案하면 栽培面積은 계속 增加할 것이다. 그러나 機械移秧은 成苗移秧의 畝間 등으로 生育日數가 제한된 標高가 높은 地域에서는 收量은 減收되며 同一時期에 移秧을 해도 手移秧에 比하여 出穗期가 늦어 後期 低溫被害의 憂慮가 더욱 加重되며 機械移秧에 따른 育苗技術, 施肥方法 等 栽培技術上的 問題點들이 完全히 解決되지 못한 狀態에서 機械移秧은 계속 增加되고 있으며 山間 및 高冷地帶에까지 擴大되고 있는 實情이다.

지금까지 機械移秧 育苗方法에 관한 研究는 國內外에서 많이 報告된바 있으나^{2,3,4,5,6,7,8,9,10,11)} 山間 및 高冷地帶 機械移秧이 擴大되고 있는 實情을 볼때 이런 地帶에서의 問題點을 解決하기 위하여 農村振興廳에서는 1984년에 中山間地 機械移秧에 있어서 가장 重要的 課題인 健苗育成 技術 確立을 大型研究課題로 設定하고 水原, 漣川, 洪川, 堤川, 安東, 鎭安 等 全國의 中山間地 代表地域에서 試驗을 實施한바 그 結果를 綜合하여 報告하는 바이다.

材料 및 方法

中山間地帶 機械移秧 健苗 育成 方法試驗은 統一型인 太白벼와 日本型인 小白벼를 供試하여 慣行的 터널式비닐保溫折裏못자리, 터널式비닐保溫밭못자리와 大型비닐하우스內에 터널式비닐保溫밭못자리, 터널式+비닐被覆 等 4 處理를 1984년에 京畿道 水原과 漣川 江原道 洪川, 忠北 堤川, 慶北 安東, 全北 鎭安 等 中山間地 現地 試驗圃場에서 實施하였다.

床土의 pH는 5.0으로 濃黃酸을 使用하여 調節하였

고 播種期는 各地域 모두 4月10日, 育苗日數는 25日 播種量은 箱子當 120g, 播種方法은 散播로 하였으며 施肥量은 箱子當 太白벼는 窒素, 磷酸, 加里를 各 4g 小白벼는 窒素 3, 磷酸, 加里 各 4g씩 施用하였고 出芽方法은 大型비닐하우스內 育苗의 境遇는 散播箱子에 播種後 置床하고 箱子위에 비닐被覆을 한後에 비닐터널을 하였고 出芽 完了後 비닐被覆을 除去하였으며 기타 處理는 散播箱子에 播種 簡易出芽後 置床하였다. 試驗 區 配置는 亂塊法 3反覆으로 實施하였다.

結果 및 考察

1. 處理別 溫度 比較

못자리別 平均 床內溫度를 比較해보면 表1에서와 같이 保溫折裏못자리에서는 最高氣溫이 32.5℃ 最低氣溫 9.4℃로서 23.1℃의 氣溫較差를 보인 반면 大型 하우스內 터널式保溫밭못자리와 터널안에 비닐被覆을 한 區는 最高 34.4℃ 最低 11.8℃로 그 較差는 22.6℃로서 保溫折裏못자리에 비해 높은 溫度를 보여 葉數가 많고 乾物重이 무거워 苗素質이 좋았는데 이는 晝間 30℃ 夜間 15℃에서 草長이 伸長되고 苗齡이 增加하여 乾物重도 增加한다는 阿部¹⁾의 報告와 같은 傾向을 보였다. 또한 地域別로 處理方法에 따른 育苗 期間 溫度는 水原과 鎭安에서 溫度較差가 17~20℃로 알맞아 苗가 健實하게 자란 傾向이며 育苗方法間에는 大型하우스內 비닐터널을 한 區가 氣溫較差가 比較的 安定되어 苗도 均一하게 자랐다.

2. 育苗方法別 出芽率

機械移秧 散播箱子 育苗에서 出芽는 催芽시간후 32℃에서 2日間 處理하면 幼芽長이 10mm內外로 均一하

Table 1. Seed bed temperature in different nursery methods during seedling stage

| Treatments | Suweon | | | Yeanchon | | | Hongchon | | | Jechon | | | Andong | | | Jinan | | |
|------------|--------|------|-------|----------|------|-------|----------|------|-------|--------|------|-------|--------|------|-------|-------|------|-------|
| | Max. | Min. | Diff. | Max. | Min. | Diff. | Max. | Min. | Diff. | Max. | Min. | Diff. | Max. | Min. | Diff. | Max. | Min. | Diff. |
| VSN (T) | 29.3 | 9.5 | 19.8 | 30.2 | 9.8 | 20.4 | 33.5 | 8.6 | 24.9 | 33.6 | 11.0 | 22.6 | 36.8 | 8.3 | 28.5 | 28.3 | 9.0 | 19.3 |
| VUN (T) | 28.5 | 11.0 | 17.5 | 31.2 | 10.1 | 21.1 | 35.7 | 8.1 | 27.6 | 34.0 | 11.5 | 22.5 | 40.9 | 8.9 | 32.0 | 30.5 | 8.7 | 21.8 |
| VHUN (T) | 30.8 | 13.8 | 17.0 | 33.1 | 11.7 | 21.4 | 36.3 | 10.8 | 25.5 | 34.0 | 13.0 | 21.0 | 40.9 | 11.1 | 29.8 | 31.3 | 10.5 | 20.8 |
| VHUN (T+V) | 30.8 | 13.8 | 17.0 | 33.1 | 11.7 | 21.4 | 36.6 | 10.3 | 26.3 | 34.0 | 13.0 | 21.0 | 40.8 | 12.0 | 28.8 | 31.2 | 10.4 | 20.8 |

* VSN (T): polyethylene semiirrigating nursery bed (tunnel)
 VUN (T): polyethylene upland nursery bed (tunnel)
 VHUN (T): polyethylene house + upland nursery bed (tunnel)
 VHUN (T+V): polyethylene house + upland nursery bed (tunnel + polyethylene mulching)

Table 2. Emergence ratio in different nursery methods measured at 3 days after seeding (%)

| Treatment | Suweon | | Yeanchon | | Hongchon | | Jechon | | Andong | | Jinan | | Mean | |
|-----------|--------|------|----------|------|----------|------|--------|------|--------|------|-------|------|------|------|
| | TAE* | SO* | TAE. | SO. | TAE. | SO. | TAE. | SO. | TAE. | SO. | TAE. | SO. | TAE. | SO. |
| VSN (T) | 94.2 | 94.5 | 95.2 | 97.5 | 94.6 | 95.0 | 93.0 | 94.0 | 96.2 | 84.7 | 92.0 | 93.0 | 94.2 | 93.1 |
| VUN (T) | 94.8 | 95.5 | 95.3 | 96.3 | 95.3 | 95.7 | 94.0 | 93.0 | 96.4 | 89.2 | 93.0 | 93.0 | 94.5 | 93.8 |
| VHUN(T) | 94.0 | 94.8 | 94.6 | 96.3 | 96.7 | 97.3 | 93.0 | 94.0 | 96.2 | 90.6 | 93.0 | 94.0 | 94.6 | 94.5 |
| VHUN(T+V) | 89.3 | 90.5 | 95.9 | 97.9 | 98.0 | 98.3 | 84.0 | 85.0 | 95.8 | 91.6 | 82.0 | 96.0 | 90.8 | 93.2 |

* TAE : Taebaegbyeo, so : Sobaegbyeo

게 되는데¹¹⁾ 育苗方法別 出芽率을 表2에서 보면 簡易出芽를 시킨후 置床한 비닐保溫折衷못자리, 비닐保溫밭못자리, 비닐하우스內 터널式밭못자리 등 어느 處理나 別差異가 없었으나 育苗箱子에 播種한 後에 置床하여 箱子위에 비닐을 被覆하여 出芽시킨 것은 太白벼 小白벼 모두 出芽率이 3~4% 程度 떨어졌고 簡易出芽를 시킨後에 置床하는 것이 出芽率이 높았으나 漣川(京畿), 洪川(江原)地域에서는 處理間에 뚜렷한 差異가 없었다.

3. 苗의 生育

가. 草長

育苗方法別 移秧當時 草長을 比較하여 보면 그림 1과 같이 太白벼에서는 비닐保溫折衷못자리 育苗가 12.5 cm인데 비해 비닐하우스內 育苗는 14.2~14.4 cm였고 小白벼는 비닐保溫折衷못자리 育苗가 17.2 cm였는데 비닐하우스內 育苗가 19.7~21.2 cm로서 太白벼 小白벼 모두 비닐하우스內 育苗가 비닐保溫折衷 못자리 育苗보다 床內溫度가 높아 草長이 길었다.

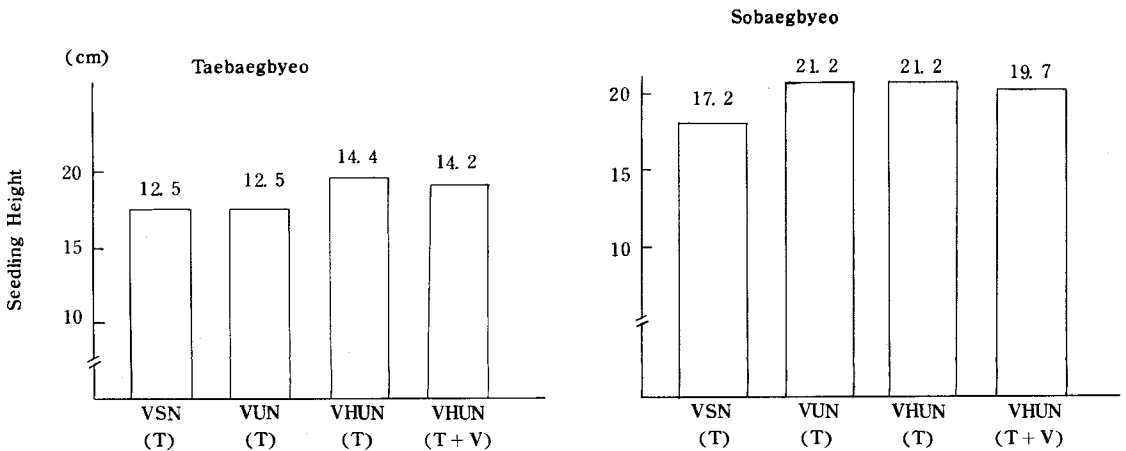


Fig 1. Seedling height of Taebaegbyeo and Sobaegbyeo in different nursery methods at the 35days after seeding.

나. 葉數

育苗方法間의 葉數는 表3과 같이 漣川을 除外한 全地域이 太白벼 小白벼 모두 비닐保溫折衷못자리보다 비닐하우스內 保溫밭못자리 苗가 葉數이 多少 많았는데 이것은 비닐하우스內의 溫度가 높아 苗生育이 良好하여 葉數 進展이 빠르는데 起因된 것으로 생각되나, 그 差異는 草長과 같이 顯著하게 나타나지는 않았다.

다. 苗의 充實度

苗素質의 尺度가 되는 地上部 乾物重과 草長比로 나타낸 苗의 充實度는 表4와 같이 비닐하우스內 터널式 밭못자리 苗의 個體當 乾物重은 小白벼 23.4~37.4mg 太白벼 22.3~35.2mg이었고 乾物重/草長比는 小白벼 1.36~1.76, 太白벼 1.58~2.12로 높아 苗도 高르고 튼튼한 生育을 보였으며 地域間에도 水原을 除外한

Table 3. Number of leaf of Taebaegbyeo and Sobaegayeo in different nursery methods measured at 35 days after seeding

| Variety | Treatment | Suweon | Yeanchon | Hongchon | Jechon | Andong | Jinan | Mean |
|------------------|-------------|--------|----------|----------|--------|--------|-------|------|
| Taebaeg- byeo | VSN (T) | 2.5 | 3.8 | 4.0 | 3.9 | 3.8 | 3.9 | 3.7 |
| | VUN (T) | 2.6 | 3.8 | 4.2 | 4.2 | 3.7 | 4.0 | 3.8 |
| | VHUN(T) | 2.6 | 3.8 | 4.6 | 4.3 | 3.8 | 4.4 | 3.9 |
| | VHUN(T + V) | 2.9 | 3.8 | 4.4 | 4.5 | 3.7 | 4.3 | 3.9 |
| Sobaeg- byeo | VSN (T) | 2.9 | 4.3 | 4.3 | 4.8 | 4.0 | 3.9 | 3.9 |
| | VUN (T) | 2.5 | 4.3 | 4.4 | 4.0 | 4.1 | 4.0 | 3.9 |
| | VHUN(T) | 2.8 | 4.5 | 4.7 | 4.0 | 4.1 | 4.4 | 4.2 |
| | VHUN(T + V) | 3.1 | 4.5 | 4.6 | 4.1 | 4.2 | 4.4 | 4.2 |

Table 4. Dry weight and dry weight/plant height ratio in different nursery methods measured on 35 days after seeding

| Variety | Treatments | Suweon | | Hongchon | | Jechon | | Andong | | Jinan | | Yeanchon | |
|------------------|-------------|--------------|-------------------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | | D. W (mg) | D.W/ P. H (mg/cm) | D.W (mg) | D.W/ P. H (mg/cm) | D.W (mg) | D.W/ P. H (mg/cm) | D.W (mg) | D.W/ P. H (mg/cm) | D.W (mg) | D.W/ P. H (mg/cm) | D.W (mg) | D.W/ P. H (mg/cm) |
| Taebaeg- byeo | VSN (T) | 15.3 | 1.2 | 22.4 | 1.48 | 18.0 | 1.60 | 22.0 | 1.76 | 21.4 | 1.77 | 21.0 | 1.76 |
| | VUN (T) | 15.7 | 1.4 | 26.1 | 1.69 | 20.0 | 1.60 | 21.0 | 1.81 | 20.0 | 1.85 | 24.8 | 1.76 |
| | VHUN(T) | 17.5 | 1.3 | 35.2 | 2.12 | 32.0 | 2.50 | 23.0 | 1.58 | 22.3 | 1.89 | 30.4 | 1.78 |
| | VHUN(T + V) | 18.7 | 1.3 | 33.2 | 2.09 | 24.0 | 1.90 | 23.0 | 1.63 | 21.2 | 1.88 | 30.2 | 1.80 |
| Sobaeg- byeo | VSN (T) | 13.4 | 1.0 | 23.0 | 1.07 | 16.0 | 1.20 | 24.0 | 1.28 | 22.4 | 1.67 | 36.0 | 1.57 |
| | VUN (T) | 13.9 | 1.0 | 24.4 | 1.09 | 24.0 | 1.50 | 23.0 | 1.68 | 20.3 | 1.71 | 35.2 | 1.35 |
| | VHUN(T) | 14.9 | 0.9 | 35.7 | 1.42 | 30.0 | 1.70 | 31.0 | 1.20 | 23.4 | 1.76 | 37.4 | 1.36 |
| | VHUN(T + V) | 16.7 | 1.0 | 33.8 | 1.40 | 22.0 | 1.60 | 33.0 | 1.36 | 21.4 | 1.74 | 34.8 | 1.32 |

全地域이 乾物重과 乾物重/草長比가 높았다.

4. 育苗 期間中 病害와 生理障害

가. 立枯病

立枯病은 表 5 에서와 같이 安東을 除外한 全 地域과 各 處理 모두 發生되지 않았으나, 安東地域에서만은 大

型비닐하우스內 터널式밭곳자리에서 發病이 1 程度 되었고 此外 處理는 3 程度 發病되었다. 大型비닐하우스內 터널式 밭곳자리에서 發病이 多少 적은 것은 床內 溫度 및 濕도가 他處理에 비하여 變化가 적었기 때문인 것으로 생각된다.

Table 5. Degree of seedling damping off in different nursery methods (degree 0-9)

| Variety | Treatments | Suweon | Yeanchon | Hongchon | Jechon | Andong | Jinan |
|------------------|-------------|--------|----------|----------|--------|--------|-------|
| Taebaeg- byeo | VSN (T) | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | VUN (T) | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | VHUN(T) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | VHUN(T + V) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Sobaeg- byeo | VSN (T) | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | VUN (T) | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | VHUN(T) | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | VHUN(T + V) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

나. 뜰뻘

뜰뻘 發生은 表 6 에서 보는 바와 같이 小白벼는 堤川과 安東에서 터널式비닐保溫밭곳자리에서만이 1 程

도로 發生되었고 小白벼보다 冷害에 弱한 太白벼는 堤川과 鎮安을 除外한 全地域에서 輕微하게 發生된 傾向인데, 特히 標高 300 m인 洪川에서는 7 程度로 심하

Table 6. Degree of seedling physiological disorder in different nursery methods (degree 0-9)

| Variety | Treatment | Suweon | Yeanchon | Hongchon | Jechon | Andong | Jinan |
|------------------|-----------|--------|----------|----------|--------|--------|-------|
| Taebaeg- byeo | VSN (T) | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | VUN (T) | 1 | 1 | 7 | 0 | 1 | 0 |
| | VHUN(T) | 0 | 1 | 7 | 0 | 1 | 0 |
| | VHUN(T+V) | 0 | 1 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| Sobaeg- byeo | VSN (T) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | VUN (T) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | VHUN(T) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | VHUN(T+V) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

게 發生되었다. 標高가 높은 中山間地에서는 最高最低 氣溫의 較差가 甚하기 때문에 發病이 많은 것으로 생각되며 이들 地域에서 育苗時 特히 注意를 하여야 할 課題이다.

摘 要

中山間地帶에 있어서 箱子育苗의 健苗育成方法을 究明하기 위하여 水原外 4 地域에서 비닐保溫折衷못자리外 3가지 育苗方法을 設定 試驗을 遂行하였던 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 育苗期間中 床內 最高 最低溫度는 터널式비닐保溫折衷못자리에 비하여 비닐하우스內 터널式 밭못자리와 비닐하우스內(터널式+비닐被覆) 밭못자리區에서 높았다.

2. 出芽率은 簡易出芽後 置床한 區보다 播種後 直接 置床한 비닐하우스內(터널式+비닐被覆) 밭못자리에서 多少 떨어졌다.

3. 草長과 葉數는 太白벼 小白벼 모두 비닐保溫折衷못자리에 비하여 비닐하우스內 터널式 밭못자리와 터널式+비닐被覆區에서 많았다.

4. 苗의 乾物重 및 充實度(乾物重/草長)는 太白벼, 小白벼 모두 비닐折衷못자리에 비하여 비닐하우스內 터널式밭못자리와 터널式+비닐被覆區가 높은 傾向이었다.

5. 育苗 期間中 듬뿍 發生率은 小白벼는 全地域에서 적었으나 太白벼는 標高 300 m인 洪川地域에서 어느 處理나 甚하게 나타났다.

以上の 結果로 미루어보아 中山間地帶의 機械移秧 育苗方法은 비닐하우스內 터널式밭못자리가 適合할 것으로 생각된다.

引 用 文 獻

1. 阿部貞尙. 1971. 機械田植之のための育苗技術. 農業および園藝 46(3): 35-39.
2. 李鍾薰, 尹用大, 崔鉉玉. 1977. 水稻機械移秧 育苗에 關한 研究. 第 I 報 床土의 種類 및 pH가 苗의 生理 障害에 미치는 影響. 韓作誌 22(2): 27-31.
3. _____, 安淙國. 1983. 水稻機械移秧 箱子育苗에서 殺菌劑處理가 듬뿍防除 및 生育調節作用에 미치는 影響. 韓作誌 28(3): 328-333.
4. _____, 尹用大, 崔鉉玉. 1977. 水稻機械移秧 育苗에 關한 研究. 第 II 報 簡易出芽方法 및 育苗床內 溫度가 苗素質에 미치는 影響. 韓作誌 22(2): 32-36.
5. 林喜珠, 洪有基, 金在鐵, 李東右. 1984. 벼 箱子育苗에서 몇가지 藥劑處理가 듬뿍 및 立枯病防除와 苗素質에 미치는 影響. 靑沙 鄭奎鎔博士 回甲紀念論文集: 197-201.
6. 延圭復. 1975. 水稻育苗에 있어서의 低溫障害에 對한 "다찌가렌"의 效果. 農試研報 17(作物編): 37-41.
7. 尹用大. 1978. 水稻機械移秧用 育苗技術. 研究와 指導(春季號): 46-53.
8. _____, 李鍾薰. 1978. 水稻 機械 移秧 育苗에 關한 研究. 第 III 報 播種量과 施肥量이 中·成苗의 苗素質에 미치는 影響. 韓作誌 23(2): 68-75.
9. _____, 鷲尾養. 1980. 日印交雜 品種의 育苗條件と 苗의 生育との 關係. 第一報 育苗 溫度および 出葉期의 出芽의 長さと 苗의 生育との 關係. 日作紀 49(別號1): 5-6.
10. _____, _____, 李鍾薰, 咸泳秀. 1981. 水稻 機械移秧 育苗에 關한 研究. 第四報 育苗 溫度가 苗의 生育에 미치는 影響. 崔鉉玉博士 回甲紀念論文集: 176-185.
11. _____, 朴錫洪. 水稻 機械移秧 育苗에 關한 研究. 第五報 箱子 育苗時 胚乳養分의 消耗가 苗 生育 및 活着에 미치는 影響. 韓作誌 29(1): 25-30.