

移秧機를 利用한 벼 直播方法과 播種期 및 播種量이
收量에 미치는 影響

安明勳* · 金起植* · 韓世基* · 許範亮* · 金光鎬**

**Effects of Seeding Methods, Dates and Rates on
Grain Yield in Direct Seeding of Rice with Transplanter**

Myung Hoon An*, Kee Sik Kim*, Sae Kee Han*
Beom Lyang Huh* and Kwang Ho Kim**

韓國作物學會誌

第35卷 第4號 別冊

Reprinted from the Korean Journal of Crop Science

Volume 35, Number 4, August 1990

移秧機를 利用한 벼 直播方法과 播種期 및 播種量이 收量에 미치는 影響

安明勳* · 金起植* · 韓世基* · 許範亮* · 金光鎬**

Effects of Seeding Methods, Dates and Rates on Grain Yield in Direct Seeding of Rice with Transplanter

Myung Hoon An*, Kee Sik Kim*, Sae Kee Han*
Beom Lyang Huh* and Kwang Ho Kim**

ABSTRACT : Experiments were conducted to investigate the method to raise seedling establishment rate and the optimum seeding dates and rates in direct seeding culture using transplanter under submerged field condition in Chuncheon area during 1986 to 1988.

Direct seeding on submerged field using transplanting machine after sowing on seedling growing box contained with paddy or upland soil was possible. Higher rate of seedling establishment was obtained in case of sowing sprouted seed and intermittent irrigation after sowing. Seedling establishment rate was higher both in April 30 or May 10 seeding plot. Minimum daily average air and soil temperature to ensure more than 70 percent seedling establishment was 14.8°C and 16.3°C respectively. Optimum sowing date in the direct sowing was early May and optimum sowing rate was 200g per box, 6kg per 10a. In this case rice grain yield was 481kg per 10a and this is almost same yield level compared hand and machine transplanting.

우리나라 水稻作의 栽培樣式은 사회적 여건에 따라 變遷되어 왔다. 즉 주로 손移秧方法으로 栽培되어 오던 것이 1970年代 後半에 機械移秧栽培가 보급되기 시작하여 1977년에는 移秧機 保有臺數가 121臺, 移秧面積은 218 ha에 불과하였으나 1990년에는 移秧機 138,900臺 機械移秧面積 930,000 ha로 機械移秧比率는 77.5%에 달하였으며, 앞으로 계속해서 그比率는 더욱 더 높아질 것으로 展望된다. 그러나 急速한 工業化로 인한 農家人口 減少와 勞動力의 高齡化, 農村賃金의 上昇 등으로 農業生産性이 낮아져 이를 打開하기 위한 省力化 및 生産費節減 栽培技術의 開發이 더욱 要請되고 있는 실정이다. 벼의 直播栽培는 育苗 移秧作業의 省力에 따른 勞力과 資材의 節減으로 生産費節減에 도움을 주는 것으로 7,19) 주로 旱魃對策을 위한 乾畚直播栽培로 實施되었다.17) 그리고 湛水直播는 干拓地에서 일부 시도되고 있으나25) 栽培上의 여러가지 問題

點 때문에 아직 널리 보급되지 못하고 있다. 벼의 直播栽培는 均一한 整地作業을 必要로 하며,8,15) 雜草와 鳥類被害 病蟲害 등의 發生이 많아10) 收量의 安定化에 많은 어려움을 안고 있다.20)

直播栽培樣式中 湛水表面直播는 種子가 논 表面에 播種됨으로써 倒伏이 많이 되며,1,2,9) 湛水土中直播는 벼種子を 흙속 1.0~1.5 cm에 播種함으로써 倒伏과 鳥類에 의한 被害가 적고23) 손移秧이나 機械移秧에 비하여 收量性은 크게 떨어지지 않으나,5) 氣溫이나 水溫이 낮을 때 本畚에 直播되기 때문에 發芽, 幼芽, 幼根伸長과 出芽 및 初期生育에 많은 어려움이 있다.7) 湛水下에서 벼種子の 發芽와 立毛를 向上시키기 위하여 酸素供給劑로서 過酸化石灰(CaO₂)의 利用이 山田28)에 의하여 제시되었고, 太田4)는 CaO₂를 種子에 粉衣함으로써 湛水土中直播에서 立毛率向上에 기여하였으며, 이와 관련된 研究 11,12,13,21)도 활발히 이루어지고 있다.

* 江原道農村振興院(Kangweon Provincial Rual Development Administration, Chuncheon 200-150, Korea)

** 建國大學校 農科大學(Coll. of Agr., Kon-Kuk University, Seoul 133-701, Korea) <'90. 6. 7 接受>

齊藤²²⁾는 乾畚直播의 播種適期는 平均 氣溫이 12~14°C인 때이지만 湛水直播는 물에 의한 保溫效果때문에 乾畚直播보다 平均 氣溫이 다소 낮은 10°C인 때라고 하였다. 그리고 寺田⁷⁾는 湛水直播에서 種子가 90% 出芽되는 出芽期間의 매시간 積算地溫(1日 24回 調査)은 약 3100°C로써 箱子育苗 2300°C에 비하여 약 800°C가 더 많은 溫度가 要求된다고 하였다.

本 試驗은 直播栽培에서 問題點으로 제기되는 倒伏과 鳥類被害防止를 위하여 既存에 보급되어 있는 移秧機를 利用하여 湛水土中直播時 立毛率을 向上시킬 수 있는 播種方法과 北部平野地에서의 播種適期 및 播種量을 究明하기 위하여 實施하여 몇가지 結果를 얻었기에 이에 報告한다.

材料 및 方法

本 試驗은 1986년부터 1988년까지 3年間 江原道農村振興院(春川) 水稻 圃場에서 實施하였으며 供試品種을 天摩벼로 하여 立毛率向上, 播種期, 播種量 試驗으로 區分하여 遂行하였다.

播種은 既存에 普及되어 있는 移秧機를 利用하기 위하여 散播用 育苗箱子에 흙을 固着상태로 하여 播種 覆土하고 1日 程度 陰乾하여서 箱子만을 除去하고 흙 상태로 移秧機에 搭載 本畚에 湛水土中 播種하였다.

試驗 I. 立毛率向上 試驗

床土의 粘土 含量 差異에 따른 育苗箱子에 播種할 수 있는 可能性 및 立毛率을 보기 위하여 床土를 논 흙과 밭 흙을 使用하여 催芽程度는 無催芽, 1mm 催芽로 하여서 씨레질 후 1日과 2日에 播種하였다(표 1 참조). 또한 出芽率을 높이기 위한 물관리 方法으로는 間斷灌水와 恒時湛水로 하여 씨레질 1日, 2日, 3日後에 콧시험과 포장시험을 병행하여 播種하였다. 箱子當 200g을 4月 30日에 播種하였고, 栽植距離는 條間 30cm, 株間 12cm로 하였으며, 施肥量은 10a當 窒素 5.5kg, 磷酸 7kg, 加里 5.6kg을 각각 尿素, 溶過磷 및 鹽化加里를 基肥로 施用하였다. 調査는 農村振興廳 農事試驗研究 調査基準(改訂版)에 準하여 出芽期와 立毛率을 調査하였다.

試驗 II. 播種期 試驗

直播栽培의 播種期를 4月 20日, 4月 30日 및 5月 10日 3回로 하고, 適期 손移秧(播種期 4月 15日, 移秧期 5月 25日)과 機械移秧(播種期 4月 20日, 移秧期 5月 25日)을 對照區로 하였다. 直播의 播種量은 育苗箱子當 200g으로 하였고, 손移秧은 m²當 80g을 播種 40日 育苗, 機械移秧은 箱子當 130g을 播種 35日 育苗하여 栽植距離 30×12cm로 移秧하였다.

本畚의 施肥量은 10a當 窒素 11kg, 磷酸 7kg, 加里 8kg을 尿素 溶過磷 鹽化加里로 施用하였고 施肥方法은 窒素는 基肥 50% 分蘖肥(直播: 本葉 2~3葉期) 및 穗肥 각각 20% 實肥 10%로, 磷酸은 全量基肥, 加里는 基肥 70%, 穗肥 30%로 하였으며, 除草劑는 필라졸레이트粒劑 3kg을 播種 5日後(移秧 3日後)에 施用하였다.

기타는 江原道農村振興院 一般 水稻栽培時의 標準 耕種法을, 生育 및 收量은 農村振興廳 農事試驗研究 調査基準에 準하여 調査하였다.

試驗 III. 播種量 試驗

播種量은 育苗箱子當 130g, 200g, 260g 3水準으로 하여 4月 30日에 播種하였으며 栽植距離 施肥量等 기타 耕種概要 및 調査方法은 試驗 II와 同一하게 하였다.

結果 및 考察

試驗 I. 立毛率向上 試驗

1) 播種方法에 따른 立毛率

床土의 差異를 보면, 논흙과 밭흙은 모두 移秧機를 利用한 湛水土中播種에 사용하는 데는 差異가 없었고 出芽期 및 立毛率도 大差 없었다. 催芽程度間에는 1mm 催芽하여 播種하는 것이 無催芽에 비해 4日, 無侵種에 比하여 5日 빨리 出芽하였고, 立毛率도 9.5~20.2% 높았다. 同一 條件에서 씨레질 후 播種日間에는 出芽期는 같았으며 立毛率은 씨레질 1日後 播種보다 씨레질 2日後 播種이 6% 높았으나 統計的인 有意性은 없었다(表 1).

本 試驗에서는 育苗箱子에 播種한 것을 移秧機에 搭載하기 위하여 床土를 固着상태로 하여 箱子에 담아야 하는 데 이때 播種에 소요되는 時間이 既存의 箱子育苗時에 播種(약 3分/箱子)하는 것에 比하여 50% 더 소요되었다. 그러나 機械移秧用 床土調製

Table 1. Emergenced date and percentage of established plants according to direct seeding methods in submerged paddy.

Treatment No	Soil type	Seed treatment		Seeding date	Emergence date	Percentage of seedling Establishment
		Soaking	Sprouting			
DSM*-1	Upland soil (clay Cont 10.2%)	Soaking	Non-sprout	One day after harrowing	May 12	56.7**
-2	Paddy soil (clay Cont 13.4%)	"	"	"	May 13	54.2 ^c
-3	"	"	Sprouting 1 mm	"	May 9	74.4 ^{ab}
-4	"	Non-soaking	Non-sprout	"	May 14	64.9 ^{bc}
-5	"	Soaking	Sprouting 1 mm	Two days after harrowing	May 9	80.4 ^a

* DSM : Direct seeding method

** Means within a column followed by the same letters are not significantly different by Duncan's test at the 5% level.

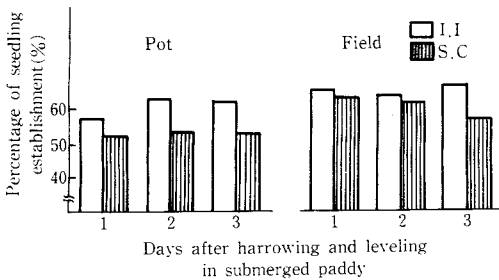


Fig. 1. Percentage of seedling established plants in different seeding dates after harrowing and leveling in submerged paddy.

I.I. : Intermittent irrigation

S.C. : Submerged condition

酸度矯正 및 床土消毒 등 箱子育苗에 소요되는 時間과 比較하면 오히려 努力은 적게 들 것으로 추정된다. 따라서 直播時 機械移秧 育苗箱子에 播種하기 위해 흙을 곧죽상태로 만드는 불편함이 다소 있어도 어떠한 直播方法보다도 손移秧이나 機械移秧과 같이 벼 生育에 좋은 栽培環境條件을 提供해 줄 수 있고 管理作業도 편리하여 農家の 보급가능성은 充分히 있을 것으로 사료된다. 育苗箱子에 播種하는 方法을 改善하기 위한 機械移秧用 人工床土와 類似한 直播用 床土의 開發 또는 機械移秧 側條施肥機와 같이 移秧機 構造의 變形 등 效率的인 播種作業 方法 改善에 關한 研究가 더 계속되어야 할 것으로 思料된다.

2) 물 管理方法에 따른 立毛率

씨레질 일자별 播種과 물 管理方法에 따른 立毛率

은 그림 1과 같다. 물 管理方法에 따른 立毛率은 씨레질 후 播種까지의 日數에 關係없이 恒時 湛水에 비해 間斷灌水가 4.6~8.0% 높았는데 이는 湛水狀態에서는 立毛率이 떨어진다는 板谷²⁴⁾의 報告와 같은 結果였다.

씨레질 후 일수별 立毛率은 포트試驗, 圃場試驗 모두 씨레질 후 播種日이 늦어질수록 立毛率이 높아졌다는 報告³⁾와는 다소 상이한 傾向이었으나 이는 土壤特性에 따른 것으로 생각되어 진다.

試驗 II. 播種期 試驗

1) 出芽期까지의 氣象과 立毛率

湛水直播時 種子의 發芽에 必要한 最低氣溫은 品種에 따라 차이가 있으나 일반적으로 8~14℃라고 하였다.²⁰⁾ 本 試驗에서 播種부터 出芽期까지의 氣溫 및 地溫은 그림 2와 같이 4月 下旬까지는 14℃ 以下로 경과되었으나 5月 上旬부터는 14℃ 以上으로 경과하여 4月 20日 播種을 除外한 4月 30

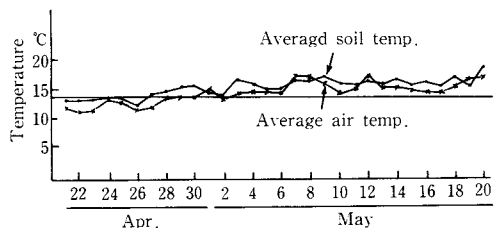


Fig. 2. Changes of average air and soil temperature during emergence period of rice seed in Chuncheon.

Table 2. Emergence and seedling establishment in different seeding dates.

Item	Apr. 20				Apr. 30				May. 10			
	'86	'87	'88	Mean	'86	'87	'88	Mean	'86	'87	'88	Mean
Emergenced date	5.7	5.7	5.4	5.6	5.11	5.10	5.11	5.11	5.20	5.18	5.18	5.19
Days for emergence	17	17	14	16	11	10	11	11	10	8	8	9
Percentage of seedling Establishment	40.1	36.5	40.4	39.0	84.6	78.0	84.2	82.3	80.4	78.6	83.2	80.7

日 및 5월 10日 播種은 比較的 好條件으로 경과되었다고 볼 수 있다.

4월 20日 播種은 地溫과 氣溫이 낮아 出芽期間이 16日로 길고 立毛率도 39%로 낮았으나, 4월 30日과 5월 10日 播種은 氣溫 및 地溫이 높아 出芽期間이 9~11日, 立毛率은 80%였다. 이와 같은 結果는 湛水直播에서는 播種後 4日부터 出芽가 始作되어 出芽終了까지는 9日이 소요되고 出芽率은 45.1~98%(平均 68.9%)라고 한 寺田⁷⁾의 報告와 같은 傾向이었다(表 2).

溫도와 立毛率과의 關係를 그림 3에서 보면 日平均 地溫과 氣溫은 立毛率과 正의 有意相關을 보였는데, 立毛率이 70% 以上 되려면 日平均地溫 16.3℃, 日平均氣溫 14.8℃로 推定되었다. 따라서 北部 平野地(春川)에서의 立毛率을 고려한 播種 適期는 5월 上旬으로 判斷되었다.

2) 播種期에 따른 出穗期の 變異

播種期 및 栽培方法에 따른 出穗期の 變異는 表 3과 같다.

直播栽培時 出穗期는 同一 播種期の 機械移秧栽培보다 빠르다는 報告³⁾와 늦어진다는 相反된 報告^{7, 14, 16, 17)}가 있으나 本 試驗에서는 대체로 같은 傾向이며, 播種期가 10日 늦어짐에 따라 出穗期는 1~4日 지연되었다.

播種부터 出穗期까지의 所要日數와 積算溫度를 보면 播種期가 늦어질수록 出穗所要日數는 짧아졌고

Table 3. Heading date and accumulated temperature until heading according to seeding dates with different transplanting methods.

Item	Hand	Machine	Direct seeding		
	transp.	transp.	Apr. 20	Apr. 30	May 10
Heading date	7.29	8.3	8.2	8.4	8.7
Days for heading	105	105	104	96	89
Accumulated temperature until heading, °C	2,106	2,163	2,136	2,059	1,980

Hand transp. : Hand transplanting

Machine transp. : Machine transplanting

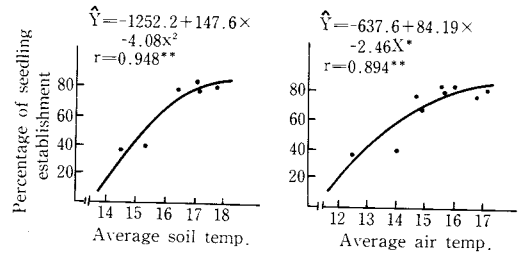


Fig. 3. Relationship between air or soil temperature and percentage of seedling establishment of rice plants.

積算溫度는 2,136~1,980℃로 播種期가 늦어질수록 적어졌다. 日本 北部에서 乾畚直播栽培時 播種後 出穗까지의 積算溫度는 品種에 따라 1,950~2,300℃라고 한 齊藤²²⁾의 報告와는 비슷한 傾向이었으나 李 等¹⁶⁾이 國內에서 報告한 2,450℃ 内外보다는 약 300℃ 정도 적었는데 이는 品種의 出穗 早晚性의 差別에 의한 것으로 思料된다.

3) 生育 및 收量

가. 播種期에 따른 莖數의 變異

播種期와 栽培方法에 따른 莖數의 變異는 그림 4와 같이 直播 播種期間에는 立毛率이 낮았던 4월 20日 早期播種에서 旺盛한 分蘖로 株當莖數가 많았고, 栽培方法間에는 機械移秧이나 손移秧보다 直播栽培에서 株當莖數가 많아 寺田⁷⁾, 金 等¹⁴⁾의 報告와 같은 傾向이었다. m² 當 莖數는 株當莖數와는 반대로 立毛株數가 많았던 4월 30日 播種에서 많

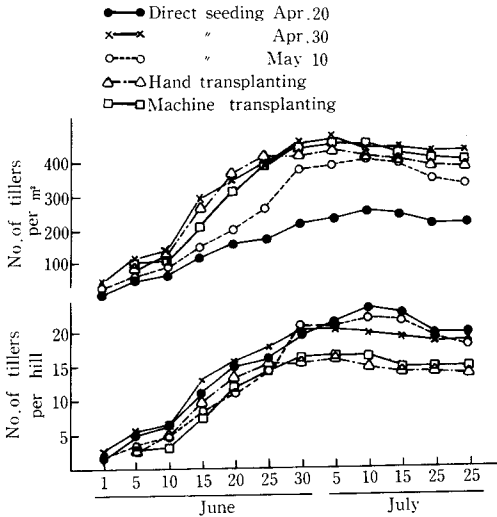


Fig. 4. Number of tillers per hill and per m² according to seeding dates with different transplanting methods.

왔고 그 다음이 5월 10일, 4월 20일 순이었다.

最高分蘗期는 直播 播種期에 따라 播種後 61~81일에 도달하였는데, 4월 20일 播種은 播種後 幼植物 出現所要日數가 길어 81일이 所要되었다. 또한 栽培方法間에는 直播栽培가 機械移秧과 손移秧보다 5日程度 늦었는데, 이 結果는 湛水直播에서 分蘗은 初期에 완만하고 移秧苗보다 分蘗部位가 낮아 3次分蘗이 많이 發生되어 生育中期에 過繁茂되어서 最高分蘗期가 지연된다는 下坪等⁷²과 寺田⁷³의 報告와 같은 傾向을 보였다.

나. 播種期에 따른 生育 및 收量

直播 播種期와 栽培方法에 따른 生育 및 收量은 表 4와 같다. 稈長과 穗長은 各 處理間에 차이가

없었고, 株當穗數는 손移秧 또는 機械移秧보다 直播栽培에서 많았으나 m²當穗數는 立毛率이 적은 4월 20日 播種區는 적었다. 柳澤²⁹, 小林等¹⁵은 直播栽培時의 適當한 m²當穗數는 450~500本 정도라고 하였으나 本 試驗에서는 245~388本으로 그에 미치지 못하였다. 또한 有效莖比率은 直播栽培時 52.2~57.2%로 機械移秧이나 손移秧보다 5.4~21.3%가 적었는데 이는 直播栽培時 最高分蘗數가 많았던데 起因된 것으로 본다. 穗當粒數도 株當穗數와 같은 傾向으로 立毛率이 낮은 早期 播種에서 많았으나 m²當粒數는 立毛率이 높은 4월 30日~5월 10日 播種에서 많았으며, 登熟比率과 千粒重은 處理間에 大차없어 李等¹⁶의 報告와 같은 傾向이었다. 直播播種期 및 栽培方法에 따른 收量은 5월 25日 適期 손移秧에 비해 4월 20日 播種은 16% 減少하였으나, 4월 30日 및 5월 10日 播種은 大차없는 傾向으로 統計的인 有意性이 인정되지 않아 收量으로 본 播種適期는 5月上旬으로 밝혀졌다.

한편, 4월 20日 播種에서 適期 손移秧에 비해 현저하게 收量이 減少한 것은 立毛率이 낮아 m²當穗數가 적은데 起因된 것으로 m²當穗數와 粒數는 손移秧의 71~73%에 불과하나 收量이 16%밖에 減少되지 않은 것은 缺株周邊의 補償力²⁴ 때문인 것으로 思料된다. 또한 正稈重과 粟重의 比率인 租粟比率은 直播栽培 보다 손移秧은 5.4~13.5%, 機械移秧은 3.2~11.2% 높았는데 이는 直播栽培時 有效莖比率이 낮았고 稈과 줄기가 過繁茂하였던데 起因된 것으로 본다.

다. 收量構成要素와 收量과의 關係

收量에 가장 크게 影響을 미친 收量構成要素는 그림 5와 같이 m²當穗數로써 直播栽培時에는 立毛

Table 4. Yield and yield components according to direct seeding dates with different transplanting methods.

Treatments	No. of panicles per m ²	No. of grains per m ²	Ripened grains (%)	Wt. of 1,000 grains (g)	Milled rice yield (kg/10a)	Grain/straw weight
D.S* Apr. 20	245 ^{b***}	23,422 ^b	85.4 ^{ab}	21.2 ^a	406 ^b	61.8
D.S Apr. 30	388 ^a	34,571 ^a	85.2 ^{ab}	21.5 ^a	482 ^a	65.4
D.S May 10	346 ^{ab}	31,694 ^a	83.6 ^b	21.2 ^a	464 ^a	57.3
Hand transp.	338 ^{ab}	32,854 ^a	85.9 ^a	21.6 ^a	481 ^a	70.8
Machine transp.	365 ^a	32,741 ^a	85.5 ^a	21.2 ^a	488 ^a	68.6

* D.S : Direct seeding

Hand transp. : Hand transplanting

Machine transp. : Machine transplanting

** Means within a column followed by the same letters are not significantly different by Duncan's test at the 5% level.

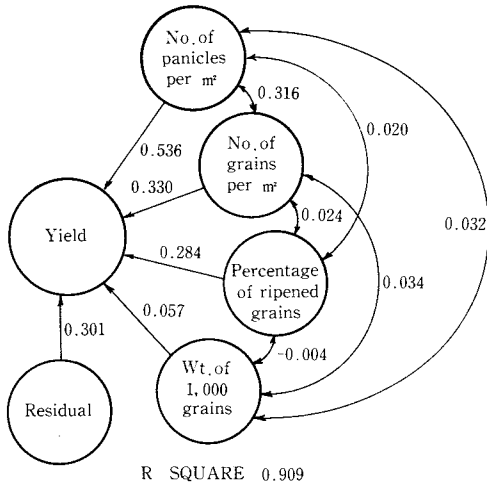


Fig. 5. Path diagram of yield components to rice grains yield.

率을 높여 單位面積當 더 많은 穗數를 確保할 수 있는 栽培法이 確立되어야 한다는 것을 보여 주었다. 收量構成要素間의 相關關係는 m^2 當 穗數와 m^2 當 粒數($r=0.941^{**}$), m^2 當 穗數와 收量($r=0.796^{**}$), m^2 當 粒數와 收量($r=0.807^{**}$), 그리고 千粒重과 收量($r=0.538^*$)間에는 有意의인 正의 相關을 보였으며, 登熟比率과 千粒重은 負의 相關, 그외의 構成要素間에는 正의 相關을 보였으나 有意性은 없었다.

試驗 III. 播種量 試驗

1) 播種量에 따른 播種狀態

箱子當 播種量에 따른 播種狀態는 表 5 와 같다. 株當 播種된 粒數는 130g 播種時 3.0個, 200g 播種時 5.4個 그리고 260g 播種時 7.8個로 播種量이 增加할수록 株當 播種된 粒數는 增加하였다. 缺株率은 130g 播種時 6.0%였던 것이 播種量을 增加할수록 낮아져 箱子當 260g 播種時에는 缺株가 없었다.

本畝에서의 立毛率은 箱子當 130g 播種時에는 59.6%였으나 播種量을 增加할수록 立毛率을 고려한 適正播種量은 箱子當 200g으로 10a當 必要한 種子量은 6kg 程度로 推定된다.

2) 播種量에 따른 生育 및 收量

播種量에 따른 生育 및 收量은 表 6 과 같다.

播種量에 따른 出穗期, 稈長 및 穗長은 차이가 없었다. 株當穗數는 130g 播種區에서 많았으나 立毛率이 낮아져 m^2 當 穗數는 적었고, 立毛率이 높은

Table 5. Exquisite workability of conditions after seeding according to seeding rates per box.

Seeding rate (g/box)	No. of seeding per hill	Percentage of vacant hill	Percentage of (plant) establishment
130	3.0	6.0	59.6
200	5.4	1.9	78.5
260	7.8	0	81.0

Table 6. Growth and grain yield according to seeding rates per box.

Seeding rate (g/box)	head-ing date	No. of panicles per hill	No. of panicles per m^2	No. of grains per panicle	No. of grains per m^2	Ripened grains (%)	Wt. of 1000 grains (g)	Milled rice yield (kg/10a)
130	Aug.5	18.3	295	90.5	26,497	85.2	20.9	416
200	Aug.5	15.8	344	91.5	31,476	85.2	20.8	452
260	Aug.5	15.9	358	91.0	32,469	85.4	20.7	442
LSD(5%)	NS*	1.5	80	NS	6,923	NS	NS	40

* NS: Not significant

Table 7. Correlation coefficients between yield components and milled rice yield.

Item	No. of grains per m^2	Percentage of ripened	Wt. of 1000 grains	Milled rice yield
No. of panicles per m^2	0.993**	-0.321	0.431	0.807*
No. of grains per m^2		-0.189	0.328	0.854*
Percentage of ripened grains			-0.932**	0.141
Wt. of 1,000 grains				0.003

*. ** Significant at the 5%. and 1% levels.

200~260 g 播種區에서 m^2 당 穗數가 많았다. 穗當粒數는 播種量에 따른 차이가 없었으나 m^2 당 粒數는 穗數와 같은 傾向이었으며, 登熟比率과 千粒重은 播種量에 따른 차이가 없었다.

收量은 130 g 播種 416 kg/10a에 비해 200 g 播種區 9%, 그리고 260 g 播種區에서 6% 增收되어 適定播種量은 箱子當 200 g, 10 a當 6 kg 이었다. 이것은 日本 北海道 地方의 湛水土中直播 適定播種量 10 kg/10a⁶⁾ 보다는 적었으나 埼玉縣과 群馬縣의 平均 播種量이 6.1 kg/10a이라는 上村等²⁰⁾의 報告와는 같은 傾向이었다.

3) 收量構成要素와 收量과의 關係

收量構成要素 相互間과 收量과의 關係를 보면 表 7과 같다.

收量構成要素 相互間的 相關關係는 m^2 당 穗數와 m^2 당 粒數와는 正의 相關($r=0.993^{**}$), 登熟比率과 千粒重과는 負의 相關($r=-0.932^{**}$)을 나타냈는데 登熟比率이 높아짐에 따라 千粒重이 減少하는 것은 登熟粒이 많아진 것에 起因된 것으로 생각되어진다. 한편 m^2 당 穗數 및 m^2 당 粒數는 登熟比率과 有意性이 없는 낮은 負의 相關을 보였고, m^2 당 穗數와 收量은 $r=0.807^*$, m^2 당 粒數와 收量은 $r=0.854^*$ 로 正의 有意的인 相關을 보여 收量에 크게 關여하는 要因은 m^2 당 穗數와 粒數로 李等¹⁸⁾의 報告와 一致하였다.

摘 要

湛水土中 直播栽培를 할 경우 이미 보급되어 있는 移秧機를 利用한 效率的인 播種方法과 北部 平野地帶의 適定播種期 및 播種量을 究明하고자 天摩버를 供試하여 1986년부터 1988년까지 3年間 春川에서 試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 발효 또는 논흙을 床土로 하여 育苗箱子에 播種한 후 移秧機를 利用한 湛水土中直播가 可能하였으며, 1mm 催芽하여 播種하고 間斷灌水로 물管理를 하는 것이 立毛率이 높았다.

2. 立毛率은 4月 30日과 5月 10日 播種區에서 높았으며, 立毛率이 70% 以上 되는 播種限界溫度는 日平均 氣溫 14.8℃, 日平均 地溫 16.3℃였다.

3. 出穗期는 播種이 10日 늦어짐에 따라 2~3日 지연되었으며, 同一播種期에서는 直播栽培가 손移秧보다 出穗期가 4日 늦었고, 機械移秧보다는 1日 빨리 出穗하였다.

4. 穗數는 손移秧이나 機械移秧에 비하여 直播栽培에서 더 많았고 立毛率이 높았던 4月 30日 播種區와 箱子當 200 g 播種區에서 많았다.

5. 收量으로 본 適定播種期는 5月 上旬으로 推定되었고, 收量性은 481 kg/10a으로 손移秧 機械移秧과 같은 水準이었으며, 適定播種量은 箱子當 200 g으로 10 a當 6 kg 程度로 推定된다.

6. 湛水土中直播時 收量을 增大시킬 수 있는 重要한 要因은 立毛率을 높여 單位面積當 穗數와 粒數를 增加시키는 것이었다.

引 用 文 獻

1. 作物試驗場. 1979. 試驗研究報告書(水稻編) : 516~518.
2. ————. 1981. 試驗研究報告書(水稻編) : 613~617.
3. ————. 1986. 試驗研究報告書(水稻編) : 430~438.
4. 太田保夫·中山正義. 1971. 酸素供給資材としての過酸化カルシウムの農業上の利用. 農業及園藝 46 : 869~872.
5. 竹川昌和·森脇良三郎. 1976. イネの栽培様式の相違が下葉と根の生育に及ぼす影響. 日作紀 45(別號1) : 75~76
6. 天野高久·小川 勉·山崎信弘·田中英彦·高田勇·窪田幸則. 1988. 北海道における水稻の湛水土壤中 直播栽培. 農業および園藝 63(5) : 603~614.
7. 寺田 優. 1984. 湛水土中直播水稻の特徴. 農業および園藝 59(4) : 535~539.
8. 具滋玉·鄭淳柱·鄭鳳鉉. 1980. 雜草競合에 關한 研究. 第 I 報. 水稻栽培様式에 따른 雜草競合構造 解析.
9. 湖南作物試驗場. 1979. 試驗研究報告書 : 639~641
10. 井之上準·大田黑富美子·伊藤健次. 1973. 水稻 直播栽培における出芽に關する研究. 日作紀(4) : 487~492.
11. IRRI. 1979. Annual report for 1979. Los Banos, Philippines : 338~339.
12. IRRI. 1981. Research highlights for 1980. Los Banos, Philippines : 78.

13. IRRI. 1982. Annual report for 1982. Los Banos, Philippines : 320~322.
14. 金永浩·金並鉞·金熙東·金在鐵·李東右. 1987. 中部地方 벼 湛水表面直播栽培에 관한 研究. I. 湛水表面直播種栽培에서의 水稻 主要品種들의 生育特性 및 收量. 農試論文集(作物物)29 (1) : 92~98
15. 小林廣美·川崎男·鷺尾養. 1974. 生育相かうみに湛水直播の安全多收の條件. 中國農試報告A (19) : 1~18.
16. 李袖植·金長鏞·金並鉞. 1986. 栽培樣式에 따른 水稻品種의 主要形質 및 收量變化, 農試論文集(벼機械移秧)28(1) : 157~165.
17. 李載兪. 1966. 中部地方에 있어 서의 水稻 乾沓直播栽培 技術體系 確立에 관한 研究. 韓作誌 Vol 7 : 1~29.
18. 이종철·문창식·서해영·최범열. 1973. 벼 湛水直播에서의 播種粒數가 生育 및 收量에 미치는 영향. 韓作誌14 : 41~45.
19. 李殷雄. 1964. 天水沓處理에 대한 提言. 農村振興廳. 연구와 지도 5.
20. 西山岩男. 1977. イネの直播栽培における冷溫障害とそのとしに生理(1). 發芽および初期生育について, 農及園 52(11) : 33~37.
21. 朴錫洪·李哲遠·梁元河·朴來敬. 1986. 벼 湛水土中直栽培研究. I. 溫度 및 播種深度에 따른 出芽 및 初期生育, 韓作誌31(2) : 204~213.
22. 齊藤武雄. 1965. 寒冷地帶の直播 水稻に對する氣溫的作用 關する研究. 東北農試研報 32 : 1~26.
23. 坂井定義·伊藤延久. 1977. 水稻 湛水散播栽培に關する研究. 第II報. C_aO_2 粉衣種子の埋込による倒伏防止方案. 日作會 九州支部會報 44 : 25~26.
24. 板谷 至. 1967. 水稻 乾田直播における發芽 苗立ちの不安定性. 農業および園藝42(11) : 33~36.
25. 徐海榮. 1976. 벼 湛水直播栽培의 問題點과 對策. 서울농약 제 2권 4호 : 4~9.
26. 上村幸正·姬因正美·千坂英雄·倉本器征. 1973. 水稻 直播栽培の最近の動向と技術的 課題. 農業および園藝48(9) : 43~47.
27. 下坪訓次·田中孝幸. 1983. 湛水直播における作期の可能性. 日作紀52(別2) : 56~57.
28. 山田登. 1962. 過酸化石灰による作物に對する酸素の供給. 日作紀21 : 65~66.
29. 柳澤宗男. 1969. 乾田直播における窒素の時期別 施肥法. 農業及園藝44(6) : 941~944.