

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

尹 用 大·李 鍾 薰

作物試驗場

Rice Seedling Establishment for Machine Transplanting

Ⅲ. Effects of Seeding Rate and Fertilization on the Characteristics of Seedlings

Y. D. Yun, J. H. Lee

Crop Experiment Station

Abstract

Experiments were conducted to find out the optimum seeding rate and amounts of fertilizer application for seedling growth of five for machine transplanting.

Number of leaves of seedlings increased as seeding rate decreased, but there was no significant differences in leaf number among fertilizer levels. At a seeding rate higher than 100g/box, number of leaves was less than 4.5, but more than five leaves were developed at a seeding rate of 50g/box.

緒 言

우리나라의 쌀 生産量은 1973년부터 統一을 비롯한 新 育成品種들이 擴大 普及됨에 따라 急進적으로 增加하여 1977년에는 4,000萬石을 突破하여 名實共히 쌀 世界 多收穫國으로 君臨하게 되었다. 그러나 勞動生産性이 낮아 米穀의 生産費는 每年 急增하여 政府의 高米價政策에 依存하고 있는 實情이다. 그러므로 營農의 省力機械化 作業體系를 導入하여 生産費를 節減시키는 것이 매우 重要한 課題이다. 우리나라에 있어서의 水稻移秧의 機械化는 1977년에 처음으로 移秧機 50臺를 日本으로부터 導入하여 農家에 示範 普及하게 되었으며 1978년에 350臺, 1986년에는 120,000臺를 農家에 普及시킬 計劃이며 그렇게 된다면 우리나라 總畝面積의 約 50%가 機械移秧을

하게 된다. 그러므로 이에 對處할 機種別 育苗技術의 多樣化와 이에 따른 育苗體系確立이 時急히 要望된다.

우리나라는 中部以南의 畚裏作과 新育成品種들의 特性을 考慮하여 볼 때 稚苗移秧은 出穗遲延으로 인한 登熟不良 때문에 收量이 不安定하고 年次間變異가 큼으로 安全性이 높은 中苗 또는 成苗를 利用한 機械移秧이 바람직하다고 볼 수 있다. 우리나라에서는 稚苗에 關한 研究가 1972년부터 手動式移秧機가 開發됨에 따라 育苗箱內에 育苗紙와 補強테이프를 넣어 使用하는 條播育苗⁶⁾⁷⁾ 그 후 散播育苗에 關한 育苗試驗이 部分的으로 이루어졌고 8,12,13,20) 日本에서는 稚苗에 關한 많은 研究가 이루어졌으며^{2,3,4,9,11,14,15)} 最近에 와서는 育苗의 省力化를 爲한 大型育苗센터가 運營되고 있다. 1,10,16,17,18,19) 그러나 中, 成苗에 關한 育苗技術은 우리나라뿐만 아니라 日本에서도 아직 確立되어 있지 않다. 그러므로 本 試驗은 中苗 및 成苗를 기르는데 알맞는 播種量, 施肥量, 施肥方法 등을 究明하여 中, 成苗의 育苗體系를 確立코저 試圖하였다.

稚苗는 育苗日數 15~20日, 苗齡 2.0~2.5齡, 草長 10cm~15cm인 苗를 말하며 箱子當 200g 以上 密播하여도 育苗期間이 짧고 種子內 胚乳의 養分으로 生育하므로 2.0~2.5齡까지는 苗生育이 均一하나 그 以上부터는 苗의 個體當 葉數의 進展, 乾物重의 差가 커서 苗素質이 不均一하다. 中苗는 育苗日數 30~40日, 苗齡 3.5~5.0齡 草長은 12~20cm인 苗를 말하며 薄播할수록 苗齡이 增加되며,^{5,9)} 成苗는 薄播 및 苗日數를 中苗보다 더 延長(40~50日)하여 苗齡을

慣行苗과 같은 6.0齡 以上の 苗을 말하며 우리나라 뿐 아니라 日本에서도 成苗育苗에 關한 研究는 전혀 이루어지 않았 다. 그러므로 品種과 播種量을 달리 하여 苗齡과 乾物重의 增加 推移, 出葉速度, 葉數의 分散等을 調査하여 作物學의 側面에서의 成苗育苗의 可能性 與否와 機械的 側面에서의 本畝 缺株率을 調査하여 成苗機械移秧의 實用性 與否를 檢討코자 1977年 4月~6月에 作物試驗場 畚作圃場에서 本試驗을 實施하였다.

材料 및 方法

水稻機械移秧에 있어서 中苗에 適合한 播種量과 施肥量에 關한 試驗을 草型이 다른 水原251號와 振興을 供試하여 播種量을 30日 育苗에서는 箱子當(30×60cm) 100, 125, 150g으로 하였고 施肥量을 N-P₂O₅-K₂O: 3-4-3, 4-5-4, 6-7-6g 施用하여 品種別 分割區配置 3反覆으로 試驗을 實施하였다. 施肥方法은 窒素는 箱子當 基肥 1g, 追肥는 2, 3, 4葉期에 分施하였으며 磷酸, 加里는 全量 基肥로 施用하였다. 播種을 1977年 4月16日(40日苗). 4月26日(30日苗)에 하여 電熱育苗器內에서 出芽 및 綠化를 하였는데 出芽는 32°C, 綠化는 晝間 25°C, 夜間 20°C에서 各各 2日間 하였으며 硬化는 播種後 5日부디 保溫 尼닐밭 못자리에서 하였다. 溫度管理는 夜間에는 10°C以下가 되지 않도록 거저을 被覆하였다. 成苗可能性試驗은 早生統一을 供試하여 播種量을 箱子當 25, 50, 75, 100, 125g의 5水準으로 하고 이들 箱子育苗과 對比코져 慣行 保溫밭못자리를 設置하였는데 그 播種量을 箱子苗와 同一한 面積比로 換算하였다. 또한 品種間 播種量에 따른 苗素質의 差를 보기 위하여 長苗型인 振興, 中間型인 維新, 水原251號, 早生統一과 短苗型인 水原264號, 水原258號를 供試하고 播種量을 箱子當 50, 75, 100g 3水準으로 하여 實施하였다. 床土는 壇壤土로서 pH를 5.0으로 調節한 後 다져가랜粉劑를 箱子當 5g씩 床土와 混合해서 1977年 5月16日에 育苗箱에 播種하였다. 施肥量은 箱子當 窒素, 磷酸, 加里를 各各 5g씩 施用하였으며 窒素는 基肥 1g, 追肥는 各 出葉期마다 1g씩 分施하였으며 磷酸, 加里는 全量을 基肥로 施用하였다.

施肥方法試驗은 早生統一을 供試하였으며 施肥量을 35日 苗에서는 窒素, 磷酸, 加里를 各各 4g, 45日 苗에서는 6g施用하였다. 磷酸과 加里는 全量을 基肥로 施用하였으며 窒素는 35日 育苗에서는 ① 基肥 2g(育苗箱) 追肥는 2, 3葉期 各各 1g ② 基肥 1g, 追肥

는 2, 3, 4 葉期에 各各 1g ③ 基肥 2g(育苗箱 1g, 못자리판 1g) 追肥는 2, 3葉期 各各 1g ④ 基肥 1g, 追肥는 2葉期 2g, 3葉期 1g씩 分施하였다. 45日 育苗에서는 基肥 2g(育苗箱) 追肥는 2, 3, 4, 5葉期 各各 1g, ② 基肥 2g(育苗箱 1g, 못자리판 1g) 追肥는 2, 3, 4, 5葉期 各各 1g ③ 基肥 4g(育苗箱 2g, 못자리판 2g) 追肥는 3葉期 2g ④ 基肥 1g(못자리판), 2葉期 2g, 3, 4, 5葉期 各各 1g씩 分施하였다. 播種은 1977年 5月 6日 箱子當 100g씩 播種하였으며 其他 管理는 播種量과 施肥量에 關한 試驗과 同一하게 하였다.

結果 및 考察

1. 播種量 및 施肥量에 따른 苗素質의 變化

播種量에 따른 苗數의 增加推移를 表1과 2에서 보면 30日 育苗(表1)에서 苗齡은 水原251號는 播種量이 箱子當 100g에서 3.5齡, 125g에서 3.4齡, 150g에서 3.1齡으로 薄播할수록 苗齡이 多少 增加되었으며 地上部 乾物重, 乾物重/草長 比率도 密播區에서 顯著히 낮았다. 또한 40日 育苗(表2)에서도 水原251號는 75g에서 4.6齡, 100g에서 4.3齡, 125g에서 4.1齡, 振興에서는 75g에서 4.3齡, 100g에서 4.2齡, 125g에서 4.0齡으로 30日 苗와 같이 薄播할수록 苗齡이 增加하였으며 草長, 乾物重, 乾物重/草長 比率도 苗齡과 같은 傾向을 보였다. 育苗日數間에는 30日 苗에서는 3.2~3.5齡인 中苗가 育成되었으며 40日 苗에서는 4.0~4.6齡으로 育苗期間을 10日 延長하므로 苗齡이 約 1齡, 增加되었으나 成苗는 되지 않았 다. 播種量間 出葉速度를 그림 1에서 보면 第1葉은 播種量과 關係없이 播種後 5日에 出現되었으며 1葉이 나오는데 걸리는 日數는 2葉부터 苗齡이 進展됨에 따라 密播일수록 出葉이 遲延되어 2葉은 5~7日, 3葉은 10~13日, 4葉은 7~10日, 5葉은 10~15日이 所 要되었다. 特히 3葉의 出現이 遲延된 것은 種子의 胚乳養分이 2.5葉에 完全히 消盡되었으며 뿌리도 置床後 箱子底邊의 구멍 밖으로 伸長되는 途中임으로 苗箱과 密着되지 않았 기 때문에 뿌리의 養分吸收가 不良하여 이에 따른 苗生育이 低調한데 基因된 것으로 思料된다.

播種量間에는 苗齡은 顯著한 差異가 없으나 密播區에서는 窒素施肥量이 많은 處理에서 苗가 細長되고 乾物重이 顯著히 떨어져 苗素質이 不良하였다. 한편 播種量이 75~100g일때 苗의 充實度인 乾物重/草長 比率는 水原251號는 窒素 4g, 振興은 窒素 3g에서 높아 苗素質이 比較의 良好한 便이었다. 그러므로 箱

Table 1. Characteristics of 30-day old seedlings at different seeding rates and fertilizer levels.

Seeding rate		100(g/box)				125(g/box)				150(g/box)			
		Seedling height (cm)	No. of leaves	Shoot dry wt. (mg/plant)	Dry wt./height ratio (mg/cm)	Seedling height (cm)	No. of leaves	Shoot dry wt. (mg/plant)	Dry wt./height ratio (mg/cm)	Seedling height (cm)	No. of leaves	Shoot dry wt. (mg/plant)	Dry wt./height ratio (mg/cm)
Suweon # 251	2	14.4	3.5	21	1.46	14.4	3.3	21	1.45	14.1	3.2	20	1.41
	3	14.3	3.4	21	1.48	13.9	3.4	20	1.44	14.3	3.2	19	1.33
	4	14.3	3.4	21	1.48	14.4	3.4	20	1.39	14.6	3.2	17	1.16
Jinheung	2	20.9	3.6	26	1.24	19.6	3.5	24	1.22	19.4	3.1	22	1.13
	3	23.5	3.6	29	1.23	20.8	3.4	23	1.11	21.4	3.1	21	0.98
	4	22.8	3.6	27	1.18	21.4	3.3	23	1.08	20.7	3.1	22	0.94

Table 2. Characteristics of 40-day old seedlings at different seeding rates and fertilizer levels.

Seeding rate		75(g/box)				100g/box)				125(g/box)			
		Seedling height (cm)	No. of leaves	Shoot dry wt. (mg/plant)	Dry wt./height ratio (mg/cm)	Seedling height (cm)	No. of leaves	Shoot dry wt. (mg/plant)	Dry wt./height ratio (mg/cm)	Seedling height (cm)	No. of leaves	Shoot dry wt. (mg/plant)	Dry wt./height ratio (mg/cm)
Suweon # 251	3	15.6	4.6	29	1.86	14.5	4.3	25	1.73	14.6	4.0	24	1.64
	4	15.2	4.5	30	1.97	15.5	4.2	27	1.74	14.9	4.1	22	1.48
	6	15.6	4.5	30	1.92	15.8	4.2	25	1.58	15.3	4.0	20	1.31
Jinheung	3	24.5	4.3	40	1.63	22.1	4.2	35	1.58	21.1	4.0	32	1.52
	4	26.9	4.3	43	1.60	24.6	4.1	36	1.46	22.4	3.9	33	1.48
	6	28.9	4.3	42	1.45	24.2	4.1	36	1.48	22.4	3.9	29	1.30

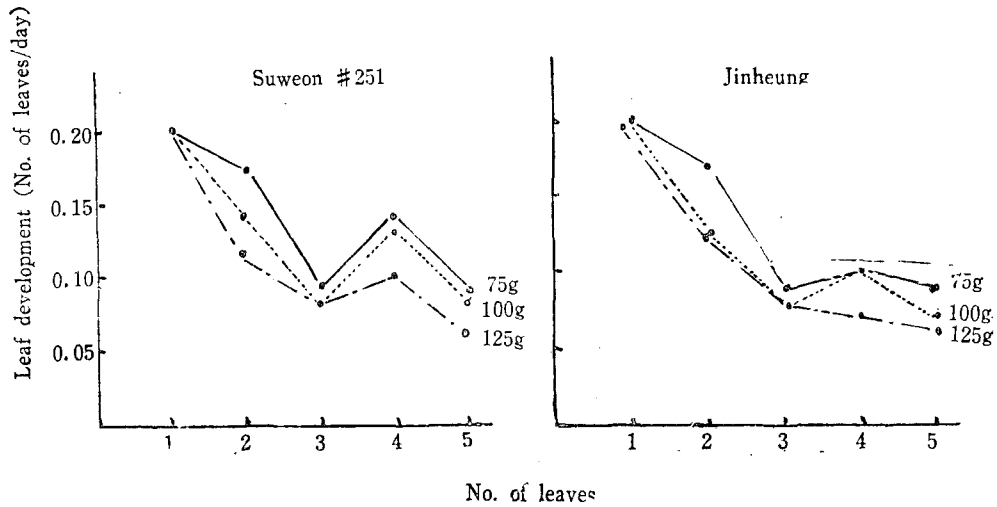


Fig. 1. Leaf development at different seeding rates.

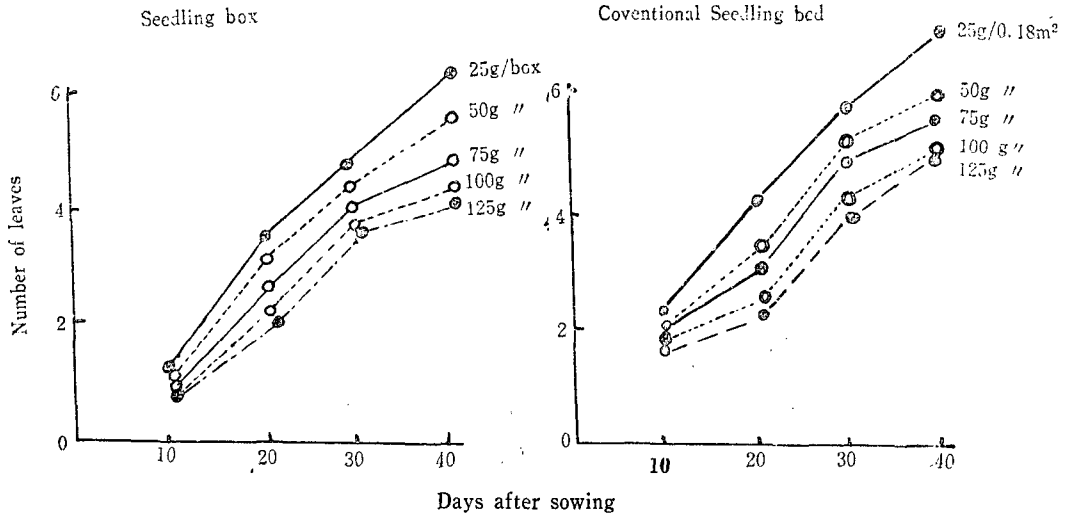


Fig. 2. Changes in the number of leaves at different seeding rates and nursery bed types.

子育苗에서는 施肥量보다 播種量이 苗素質에 미치는 影響이 큰 것을 알 수 있으며 畠山 等⁵⁾도 비슷한 結果를 報告하였다.

2. 成苗 育苗法과 苗素質

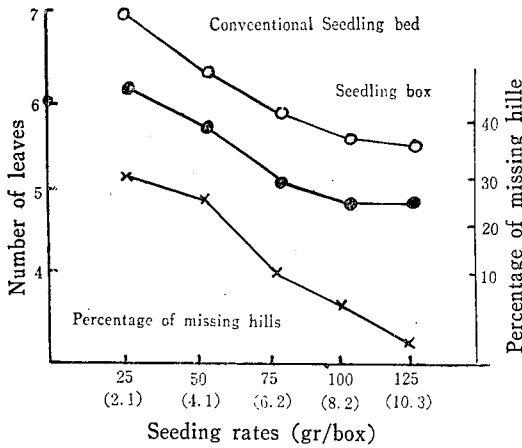
播種量에 따른 苗齡의 增加推移를 表 3, 그림 2에서 보면 播種後 10일까지는 播種量에 따른 苗齡差異가 적었으나 播種後 20일부터는 薄播할수록 苗齡이 增加되었으며 播種後 40일에 箱子育苗의 境遇 箱子當 播種量이 100~125g에서 4.7齡, 75g에서 5.3齡, 50g에서 6.0齡, 25g에서 6.3齡으로 播種量이 적을수록 苗齡이 顯著히 增加되었다. 한편 慣行못자리에서는 播種量이 100~125g에서 5.1齡, 75g에서 5.8齡, 50g에서 6.3齡, 25g에서 7.0齡으로 箱子育苗과 같이 播

種量이 적을수록 苗齡이 增加되었으며 箱子苗보다 慣行苗에서 0.3~0.8齡의 苗齡增加를 보였으나 密播할수록 苗齡이 增加되지 않는 傾向은 慣行못자리에서도 箱子育苗과 같은 傾向을 보였다. 그러므로 成苗는 箱子當 50g이하의 播種量에서 可能하였으나 本畵에서의 缺株率은 50g에서 30%, 25g에서 35%로 薄播할수록 높은 缺株率을 보여 現在 開發된 移秧機種으로는 實用性이 認定되지 않하였다. (그림 3)

한편 播種量에 따른 地上部 乾物重의 增加推移를 그림 4에서 보면 苗齡과 같이 播種後 15일까지는 播種量間 乾物重의 差가 적었으나 生育日數가 經過함에 따라 薄播할수록 顯著히 增加되어 40日苗에 있어서 苗個體當 乾物重은 箱子當 100~125g 播種에서

Table 3. The comparison of seedling characteristic between box seedling and nursery bed seedling at different seeding rate

Seeding rate (gr/box)	Seedling height (cm)		No. of leaves		Shoot dry weight (mg/plant)		Shoot dry wt./ height ratio (mg/cm)		% Seedling establishment (%)	
	Box	Bed	Box	Bed	Box	Bed	Box	Bed	Box	Bed
25	20.8	30.4	6.2	7.0	109.0	109.0	5.24	3.58	93.3	100
50	21.9	28.6	5.8	6.0	75.4	68.0	3.44	2.38	90.0	93.3
75	19.6	24.4	5.2	5.8	51.6	50.0	2.68	2.05	88.9	95.6
100	17.8	23.7	4.7	5.3	38.0	40.0	2.13	1.69	88.3	86.7
125	17.0	26.5	4.7	5.3	36.0	32.0	2.12	1.21	88.7	89.6



(): Number of times of seeding rate compared to conventional nursery bed.

Fig. 3. Relationship between number of leaves and seeding rates at different nursery bed types.

36~38mg, 75에서 52mg, 50에서 75mg, 25에서 109mg으로 密播보다 薄播에서 3倍以上 무거웠다. 또 慣行못자리에서도 播種量이 적을수록 苗의 乾物重이

增加되어 箱子苗와 같은 傾向을 보였다. 한편 苗의 充實度인 地上部乾物重과 草長比率도(表 3) 苗齡, 乾物重과 같이 播種量이 적을수록 높았으며 生育日數가 延長됨에 따라 즉 稀苗보다 中, 成苗로 갈수록 그 差가 顯著하였다.

播種量別 同一育苗箱子內의 苗의 個體間 均一度를 보면(그림 5) 播種量이 적은 25g에서는 苗齡이 6.6~7.0으로서 苗齡도 높고 苗個體間 分散이 적어 C.V가 4%로 第一 낮은 반면 密播區인 125g에서는 苗齡도 4.6~5.0으로 낮은 同時에 苗個體間 苗齡의 分散도 커서 C.V가 10.5%로 제일 높아 苗生育이 均一하지 않음을 알 수 있다. 以上 成績을 考察해 보면 床土量이 制限된 機械移秧用 箱子育苗에서 成苗育成의 主要因은 播種量에 달려 있다고 생각되며 作土層이 깊은 慣行못자리에서도 密播하면 成苗育苗이 어려웠다.

3. 箱子育苗의 品種間 苗素質의 變化

草長은 40日育苗에서 japonica品種인 振興은 30cm 以上으로 苗가 細長되었으며 indica×japonica品種인 維新等 新育成品種들은 15~21cm로 機械移秧에 알맞

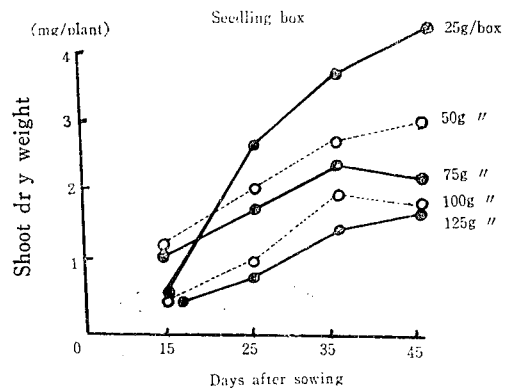
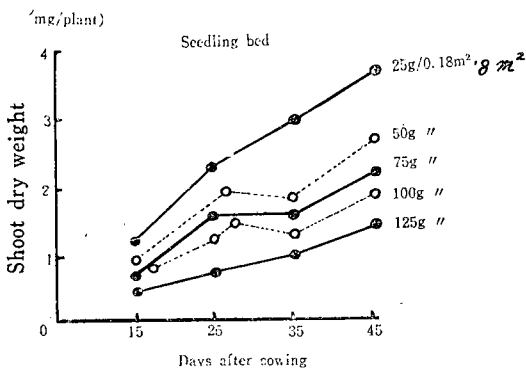


Fig. 4. Change in shoot dry weight at different seeding rates and nursery bed types.

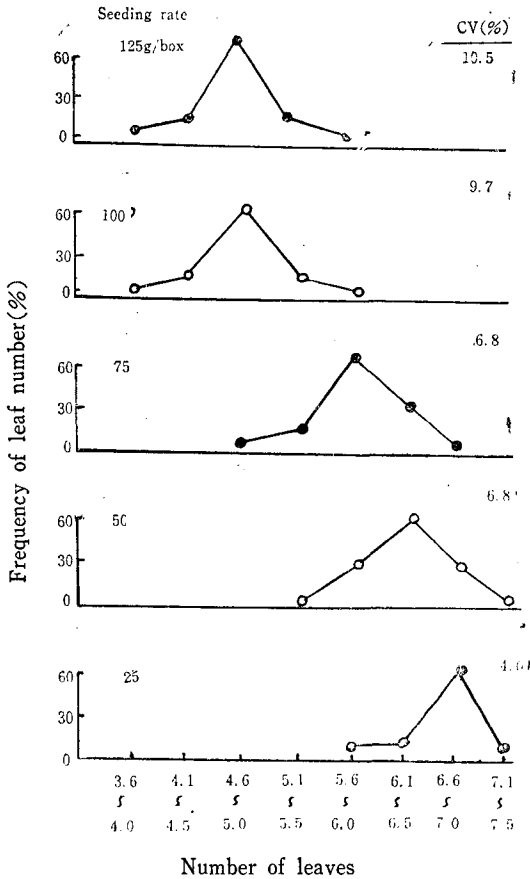


Fig. 5. Distribution of seedlings with different leaf numbers at different seeding rates.

는草長이었다. 苗齡의品種間差異를 보면播種量 100g에서振興을4.9齡인데比하여水原258號는6.1齡으로成苗에到達하였고早生統一과水原264號도5.6齡으로長苗型인振興보다比較的苗齡이進展되었다.播種量間에는 어느品種이나密播할수록苗齡이 적었으며品種間에는水原258號와早生統一이 어느播種量에서나苗齡이 다른品種보다 높은傾向을 보였다.地上部乾物重은振興을除外하고는葉數가 많은品種들이乾物重도 무거웠으며苗素質의尺度인地上部乾物重/草長比率은100g播種에서振興1.35mg/cm인데比하여水原258號는2.61mg/cm로振興의2배나 되었으며成苗比率도播種량이 많을수록低下되었고品種間에는振興,水原251號早生統一이 어느播種量에서나維新과水原258號보다 높은傾向을 보였는데 이것은維新과水原258號의出芽率이 떨어졌기 때문이었다(表4).以上成績을考察해보면苗齡面에서 볼 때 japonica品種인振興보다 indica × japonica의遠緣交雜品種인水原258號,早生統一等

新育成品種에서成苗育成의 경우多少有利함을 알 수 있었다. 특히振興은苗齡日數를40日로延長하면草長이 지나치게細長되어苗素質이不良하였으며移秧時苗가切斷되고立苗狀態가不良하여機械移秧用苗로써는不適當하였다. 그러므로 우리나라와 같은中,成苗를利用하는機械移秧栽培에서는新品種을供試하는 것이苗素質面에서多少有利할 것으로 思料된다.

4. 施肥方法及 苗의 生育

機械移秧用育苗에서窒素分施方法에 따른苗生育을 보기 위하여早生統一을供試本試驗을實施한結果(表5)35日育苗에서草長과苗齡은窒素分施方法間에差異가 없었으며乾物重은育苗箱에窒素1g를基肥로 주고1,2,3葉期에各1g씩分施한處理에서地上部 및 地下部の乾物重이 모두 무거웠으며苗素質의尺度인乾物重/草長比가 높아苗가強健하고苗素質도良好하였다. 한편45日育苗에서도窒素分施에 따른苗齡差異는 없었으며乾物重은基肥로써育苗箱에1g,苗壟에1g施用하고追肥는2,3,4,5葉期에窒素分施한處理에서乾物重과苗의充實度인乾物重/草長比率이 높아苗素質이良好하였다. 따라서窒素는育苗箱에基肥로써1g施用하고追肥는2葉부터各葉이展開時에1g씩分施하는 것이苗素質이良好하였다.

摘 要

水稻機械移秧에 있어서 우리나라 實情에 適合한中成苗의播種量,施肥量 및 施肥方法을究明코자1977年作物試驗場 畚作圃場에서水原251號外5品種을供試하여本試驗을實施하여 다음과 같은結果를 얻었다.

1. 播種量間에는薄播할수록苗齡이進展되어30日苗에서는箱子當播種量이100~125g에서3.5齡인中苗와40日育苗에서는75g에서4.5齡,100g에서4.2齡,125g에서4.0齡의中苗育成이可能하나成苗育苗는 어려웠다.
2. 播種量과施肥量間의苗素質은播種量이增加할수록窒素增施의效果가認定되지않았다.
3. 播種量과出葉速度와의關係는密播할수록出葉速度가 늦었으며稚苗期인2葉까지는出葉速度가 빠르나3葉부터는1葉이 나오는데約10餘日이所要되었다.
4. 成苗는播種量이箱子當50g以下에서可能하였으나缺株率이30%以上이어서實用性이 없었다.

Table 4. Seedling characteristics of varieties at different seeding rates.

Seeding rate (gr/box)	Variety	Seedling height (cm)	No. of leaves	Shoot dry weight (mg/plant)	Shoot dry wt./height ratio (mg/cm)	Germination (%)	Seedling establishment (%)
50	Jinheung	31.4	5.5	70.3	2.24	98.9	98.9
	Yushin	20.7	5.7	45.3	2.19	100	94.4
	Suweon #251	20.9	5.7	40.4	1.93	98.1	94.4
	Josaengtongil	21.9	6.0	61.1	2.79	98.9	95.6
	Suweon #258	16.7	6.4	53.4	3.19	93.3	93.3
	Suweon #264	16.2	5.8	42.9	2.65	95.6	93.3
75	Jinheugog	31.6	5.2	60.2	1.91	92.2	92.7
	Yushin	19.6	5.4	39.4	2.06	87.6	87.4
	Suweon #251	19.9	5.3	36.5	1.83	94.8	91.0
	Josaengtongil	21.0	5.6	43.1	2.05	97.8	97.1
	Suweon #258	16.9	6.1	46.3	2.74	88.5	88.0
	Suweon #264	17.0	5.6	37.8	2.22	95.6	93.4
100	Jinheung	29.8	4.9	40.3	1.35	92.2	92.2
	Yushin	17.9	5.0	37.7	2.11	85.0	85.0
	Suweon #251	19.9	5.0	32.8	1.65	97.5	93.8
	Josaengtongil	20.1	5.2	37.3	1.86	92.8	89.4
	Suweon #258	15.8	5.9	41.2	2.61	84.4	82.2
	Suweon #264	16.5	5.1	27.3	1.65	91.7	91.7

Table 5. Seedling characteristics at different nitrogen split application.

	Fertilization (gr/box)							Seedling height (cm)	No. of leaves	Dry weight (mg/plant)		Shoot dry wt./height ratio
	Basal	Top dressing					Shoot			Root		
	Box	Bed	#1	2	3	4	5					
35-day old seedling	2		0	1	1			17.0	4.4	25.1	4.4	1.47
	1		1	1	1			16.7	4.3	28.1	5.4	1.68
	1	1	0	1	1			16.6	4.4	24.9	5.0	1.50
	1		0	2	1			17.6	4.3	24.4	4.1	1.36
45-day old seedling	2	0	0	1	1	1	1	20.9	5.3	43.0	5.5	2.05
	1	1	0	1	1	1	1	21.6	5.4	45.0	6.0	2.08
	2	2	0	0	2	0	0	20.4	5.3	40.7	5.5	1.99
	0	1	0	2	1	1	1	22.3	5.4	43.5	5.9	1.95

: Leaf stage

5. 機械移秧用 箱子育苗보다 床土의 制約이 없는 慣行育苗에서 苗齡이 多少 增加되었으나 床土의 量은 播種量이 苗齡에 미치는 影響보다 적었다.

6. 同一箱子의 葉數의 分散을 보면 密播할수록 C.V가 높아 苗生育이 不均一하였다.

7. 品種間의 苗素質을 보면 japonica品種인 振興은 草長이 30cm以上 細長되어 苗素質이 不良하였으나 水原258號 早生統一等の 新育成品種들이 다른 品種보다 苗齡이 0.5~1.0齡 進展되어 成苗育成時 이들 品種이 多少 有利한 傾向을 보였다.

8. 施肥方法은 窒素는 箱子當 基肥로 1g施用하고 追肥는 苗의 各 出葉期마다 1g씩 施用하는 것이 乾物重, 乾物重/草長比率이 높아 苗素質이 良好하였다.

引用文獻

1. 船成英夫, 1971. 水稻育苗의 施設と 設計 農業および 園藝. 第46卷12號:47~51.
2. 星川清親, 1975. 水稻 機械移植に栽培の ための 水稻育苗의 理論と 技術(28). 農業および 園藝

第50卷第7號, 101~106.

3. _____, 1975. 水稻育苗の理論と技術(29). 農業および園藝 第50卷第8號, 103-108.
4. _____, 1975. 水稻育苗の理論と技術(30). 農業および園藝 第50卷第9號, 107-112.
5. 畠山武, 佐藤勉, 1976. 水稻育苗箱における播種密度と施肥量. 農業および園藝 第51卷第3號, 41-45.
6. 작물시험장, 1971. 시험연구 보고서(수도편), 176-187.
7. _____, 1972. 시험연구 보고서(수도편), 206-213.
8. _____, 1976. 시험연구 보고서(수도편), 549-556.
9. 木根淵旨光, 原城隆, 1974. 機械移植における育苗技術の再考(Ⅰ). 農業および園藝 第49卷第2號, 41-45.
10. 木根淵旨光, 1974. 水稻の施設と育苗. 農業および園藝, 第49卷第1號, 136-140.
11. 水高信雄, 鷲尾養, 1973. 中國地方における水稻稚苗移植栽培の作季に関する研究, 中國農業試驗場報告 A. 第22卷 1~20.
12. 李鍾蒸, 尹用大, 崔鉉王, 1977. 水稻機械移秧育苗에 관한 연구 I報, 床土의 種類 및 pH가 苗의 生理障害에 미치는 影響. 韓國作物學會誌, 第22卷2號, 27-31.
13. _____, _____, _____, 1977. II報, 簡易出芽方法 및 育苗箱內 溫度가 苗素質에 미치는 影響. 韓國作物學會誌, 第22卷2號, 32-36.
14. 松島省三, 星野教文, 1969. 新しい健苗のつくり方 農業および園藝, 第44卷4號, 641-644.
15. 岡崎曉, 1969. 水稻機械化 稚苗移植の栽培の問題點 農業および園藝, 第44卷3號, 483-486.
16. 大沼清, 仲條平吾, 田村茂廣, 1972. 水稻機械移植を中心とした集團栽培, 農業および園藝 第47卷4號, 37-43.
17. 高橋恒水, 眞淵敏治, 1971. 田植用 マミト 苗の露地育苗法 農業および園藝, 第46卷6號, 31-35.
18. 寺中吉造, 1970. 寒冷地における水稻育苗の省力化 農業および園藝, 第45卷4號, 39-43.
19. 鷲尾養, 1976. 稻麥機械化栽培の技術的改善對策 農業および園藝, 第51卷1號, 111-114.
20. 尹用大, 1978. 水稻機械移秧用 育苗技術연구와 지도 춘계호, 46-53.

Summary

In 1977. experiments were conducted to find out the optimum seeding rate and amounts of fertilizer application for seedling growth of five rice varieties for machine transplanting. Results obtained are summarized as follows:

1. Number of leaves increased as seeding rate decreased; In 30-day old seedlings, number of leaves at seeding rates of 100 and 125g/box was 3.5. However, in 40-day old seedlings number of leaves at seeding rates of 75, 100 and 125g/box was 4.5, 4.2, and 4.0 respectively.

2. Under the conditions of high fertilization and seeding rate, ratio of dry weight/plant height was low and characteristics of seedlings was poor.

3. Leaf development was slower as seeding rate increased and growth stage advanced.

4. At a seeding rate of 50g/box, growth stage was advanced but percentage of missing hills increased compared to higher seeding rates.

5. Number of leaves of seedlings grown in the seedling box for machine transplanting was less than that grown in conventional nursery bed.

6. Coefficients of variance of leave number was higher at high seeding rate and seedling growth was not uniform.

7. Newly developed indica × japonica varieties showed better seedling characteristics compared to japonica variety, Jinheung, for machine transplanting due to short plant height and advanced growth stage.

8. Shoot dry weight and dry weight/plant height ratio was higher at fertilizer application of 1g/box at basal and each leaf stage.