

# 水稻機械移秧育苗에서 播種량이 胚乳物質의 消耗 및 苗素質에 미치는 影響<sup>1)</sup>

金容在\* · 申海龍\* · 宋東錫\* · 張江運\*

## Effects of Seeding Rates on the Endosperm Depletion and Seedling Growth of Rice for Mechine Transplanting<sup>1)</sup>

Yong Jae Kim,\* Hae Ryong Shin,\* Dong Seog Song\* and Kang Youn Jang\*

### ABSTRACT

This study was carried out to investigate the change of endosperm substance and seedling growth in rice seedlings for machine transplanting with use of two rice varieties, which Samgangbyeo (Indica x Japonica) and Dongjinbyeo (Japonica) were sown on May 8 with five levels of seeding density.

1. The total dry matter weight, leaf area, length of the longest root, number and length of new roots were negatively correlated with seeding density, and the plant height had the similar tendency to them from 20 days after sowing(DAS).
2. The rooting ability was negatively correlated with seeding density and decreased from 35 DAS in Dongjinbyeo.
3. The endosperm substance were exhausted at 25 to 30 DAS in Samgangbyeo and at 25 DAS in Dongjinbyeo.
4. The leaf area was more useful than the ratio of plant height to dry matter weight for judging the constitution of seedlings.
5. The reducing sugar contents in the endosperm were the greatest among parts of rice seedlings followed by leaf and root. The contents in leaf, root and endosperm reached maximal at 10 DAS, and varied with plant parts, seedling growth and varieties in different levels of seeding density.
6. The protein contents in leaf and root of rice seedlings became decreased with seedling growth, and were minimal values at 15 DAS. The content in endosperm was decreased soon after seeding, and minimal at 4 DAS with showing some fluctuation of protein content after then.

### 緒 言

1977년부터 導入되어 普及된 動力機械 移秧機는 從來의 손移秧보다 54%程度의 勞力節減과 約 14%의 費用節減效果를 가져오는 것으로 알려져 있음

며 이에 따라 1986年 7萬餘台的 移秧機가 普及되어 移秧面積의 約 60%를 擔當하고 있다.<sup>15,17)</sup> 機械 移秧 育苗에 關한 研究는 床土<sup>11,16)</sup> 施肥<sup>1,4,17)</sup> 育苗 方法<sup>2,5,6,10,17)</sup> 病虫害防除<sup>11)</sup> 播種密度<sup>1,2,4,9)</sup> 等과 栽培技術에 關한 安全作期設定에는 많은 研究가 이루어졌지만<sup>3,8)</sup> 胚乳養分の 變化와 活着 및 健苗에 關

\* 全南大學校 農科大學 農學科 (Dept. of Agronomy Chonnam National University, Kwangju 500-757, Korea)

<sup>1)</sup> 이 論文은 1987年度 全南大學校 學術研究費에 依하여 研究되었음. <88. 4. 14 接受>

한 報告<sup>16)</sup>는 아직 未恰한 實情이다. 機械移秧 箱子育苗은 손移秧育苗에 比하여 高溫, 多濕, 密播 等の 不良한 條件下에서 育苗을 하기 때문에 苗의 生育이 均一하지 못하고 葉齡進展에 比하여 草長만 伸長하여 老化程度가 빨라 健苗育成이 어렵다.<sup>17)</sup> 따라서 本研究는 播種量을 달리 하였을 때 苗의 生育進展과 이에 따른 胚乳養分の 消耗 및 葉, 根으로의 轉移量, 育苗日數에 따른 移秧後 苗의 活着 및 發根程度를 測定하여 機械移秧 箱子育苗의 健苗育成과 生理究明에 基礎資料를 얻고자 實驗하였던 바 몇가지 結果를 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

### 材料 및 方法

本 實驗은 1987年 3月부터 6월까지 全南大學 校 農村大學附屬農場 畝作實驗園에서 一般型 品種인 東津벼와 統一型 品種인 三剛벼를 供試하여 播種量은 箱子當 各各 75, 100, 125, 150, 175 g 의 5水準으로 하여 試驗區는 分割區配置法으로 하였다. 育苗은 1987年 5月 8日 播種하여 차광망을 씌운 vinyl house 에서 24 시간 綠化시킨 후 保溫折衷 못자리에 置床하였으며 施肥量은 箱子當 N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O 를 各各 4g 씩 施用하였는데, 이 중 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 와 K<sub>2</sub>O 는 전량 基肥로 床土조제시 混合施用하였으며, N 는 1g 은 基肥로 나머지는 本葉 第1, 2, 3葉期에 各各 1g 씩 分施하였다. 기타 栽培管理는 慣行에 準하였다.

1) 苗의 生育調査: 播種後 2日째부터 5日間隔으로 45日째까지 區當 50個體를 採取 물에 세척한 후 草長, 苗齡을 調査한 다음 地上部와 뿌리, 胚乳部分을 分離하고, 80℃ 열풍순환 건조기에서 24 시간 乾燥한 다음 각 部位를 乾物重을 秤量하였다.

2) 胚乳養分消耗와 地上部, 뿌리의 糖 및 蛋白質含量 調査: 播種後 2日째부터 5日間隔으로 30日째까지 區當 50個體를 採取 물에 세척한 後 地上部, 뿌리, 胚乳部位를 分離한 後 糖은 Yoshida 改良法<sup>18)</sup>으로, 蛋白質은 Lowry 變法<sup>19)</sup>으로 各各 測定하였다.

3) 胚乳養分の 消耗率 調査: 三剛벼는 1.06, 東津벼는 1.13 으로 벼種子를 鹽水選한 후 왕겨를 벗기고, 水分含量 11%될 때까지 乾燥시킨 후 秤量하여 그 重量을 胚乳 1個體의 平均重量으로 하였으며, 播種後 2日째부터 5日間隔으로 30日째까지 區當 100個體씩 채취하여 열풍순환 건조기에서 24時間

乾燥시킨후 秤量하였다.

4) 葉面積調査: 播種後 20日째부터 5日間隔으로 45日째까지 區當 20個體를 採取 日本盟和社製 ΔT 型自動葉面積測定計로 測定하였다.

5) 苗의 發根力調査: 播種後 20日부터 5日間隔으로 45日까지 苗를 採取하여 뿌리를 자른 후 모래가 들어 있는 φ 70 mm, 높이 80 mm의 Plastic pot 에 심고, 常溫에서 1주일간 生育시킨 후 發生된 新根 중 제일 긴 根의 長이를 最根長으로 測定하였고, 總根長은 Newman's 法에 의하여 求하였다.

6) 葉綠素調査: 葉面積을 調査한 試料를 利用 Mackinney 法<sup>14)</sup>으로 換算하였다.

本 實驗에 使用한 床土의 理化學的造成은 表 1과 같다.

Table 1. Chemical properties of soil before experiment.

PH (1:5)	OM (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Ex. cation(me/100 g)			SiO <sub>2</sub> (ppm)
			K	Ca	Mg	
5.5	1.0	180	2.7	6.0	2.3	67

### 結果 및 考察

#### 1. 播種量에 따른 苗素質의 影響

草長: 播種後 10日까지는 品種 및 播種量間別 差異없이 草長은 急速히 生長하여 15 cm 程度에 達하였으나, 그 以後는 播種後 45日까지 緩慢하게 生長을 하였는데 多收型品種인 三剛벼는 10日頃부터 播種量間 草長의 差異가 뚜렷하였는데 播種量이 가장 적은 것은 75 g 區가 全育苗日數에서 가장 컸던 반면, 가장 密播한 175 g 區에서는 가장 작았는데 그 差異는 10 cm 程度로 金<sup>7)</sup> 등의 報告와 비슷한 傾向이었다. 그러나 一般系 品種인 東津벼는 三剛벼와는 달리 育苗日數別로 播種量間의 差異는 뚜렷하지 않았으나, 機械移秧適期인 35日頃부터 密播인 175 g 區에서 草長이 가장 작게 나타났다.

葉數: 播種量間의 葉數增加를 보면 播種量에 差異없이 모든 處理區에서 播種後 約 5日 동안에 第1本葉이 出現하였는데 育苗日數가 길어질수록 葉數 또한 增加하였으나 그 程度는 緩慢하여 品種間 差異가 없었다. 多收型品種인 三剛벼는 125 g 區에서 葉數가 가장 많았는데 比해 密播한 175 g 區가 가장 적어 播種量間 差異가 뚜렷하지 않았다. 한편 東津벼에 있어서는 密播區인 175 g 區가 가장 적었는데

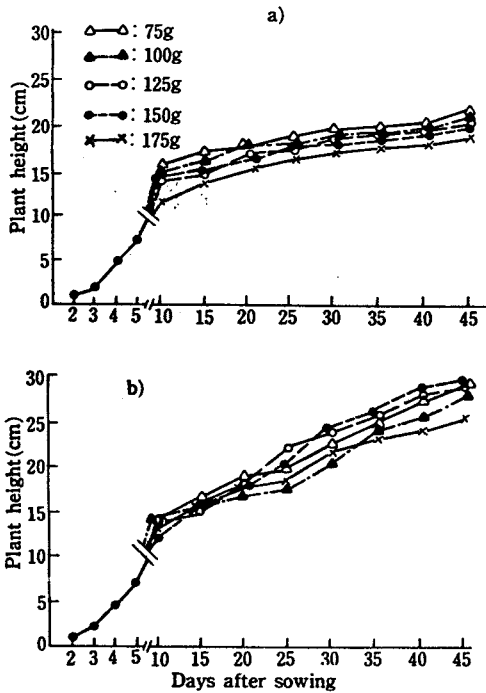


Fig. 1. Changes in the plant height of plant Samgangbyeoe(a) and Dongjinbyeoe(b).

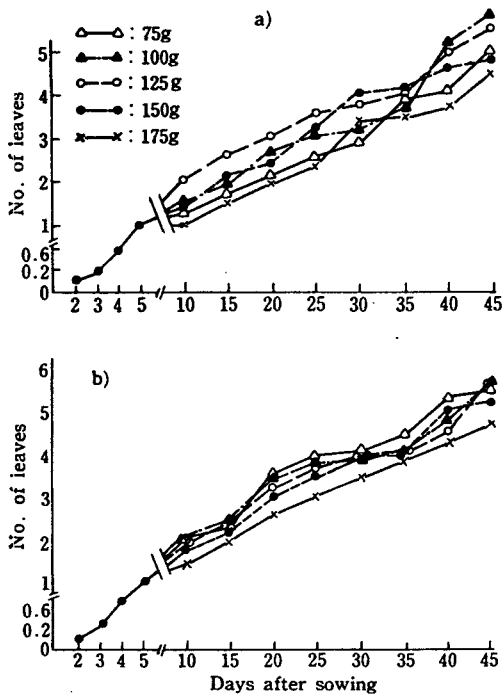


Fig. 2. Changes in No. of leaves of plant Samgangbyeoe(a) and Dongjinbyeoe(b).

比해 薄播인 75g區가 가장 많아 密播할수록 葉數가 적어져 播種量間 差異가 뚜렷하다. 이와 같은 傾向은 薄播할수록 增加하였다는 金<sup>7)</sup> 등의 報告와 類似하였다. 播種後 35日頃이 되면 대체로 葉數가 4枚 이상되는데, 金<sup>12,17,19)</sup> 등 安<sup>2)</sup> 등은 密播狀態의 箱子苗에서는 光競爭이 甚하여 本葉 4枚 이상이 되면 葉數의 增加가 거의 停滯된다고 하였는데, 本實驗에서는 播種後 35日以後에도 葉數가 지속 증가하여 이들의 報告와는 다른 傾向을 보였다.

乾物重: 播種後 日數경과에 따른 地上部의 乾物重의 變化를 보면 三剛버(그림 3-a)와 같이 發芽初期에는 播種量間의 差異가 보이지 않았으나, 播種後 30日 이후부터 播種量間에 反비례적으로 地上部 乾物重이 많은 傾向으로 輕時的인 경향을 보였다. 이와 같은 경향은 東津버(그림 3-b)에서도 마찬가지로 있으며 乾物重이 播種量에 反비례한다는 金<sup>7)</sup> 등의 報

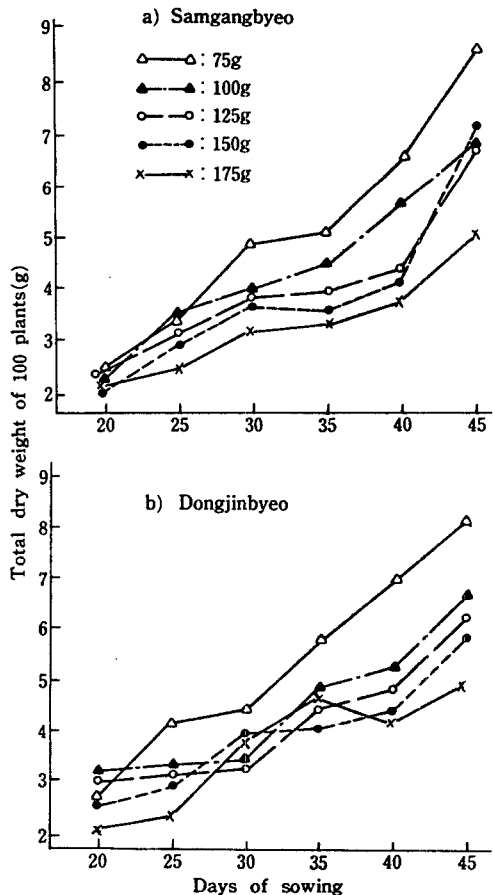


Fig. 3. Changes in total dry weight of plant Samgangbyeoe(a) and Dongjinbyeoe(b).

告와 비슷하였다. 그러나 金<sup>7)</sup> 등은 播種後 35 日程度가 되면 育苗日數 延長에 따른 乾物의 增加勢가 크게 弱화된다고 하였는데 本實驗에서는 三剛벼, 東津벼 모두 箱子當 播種量 175g 의 경우를 제외하고는 播種後 45 日까지도 地上部 乾物重의 增加勢가 持續되어 金<sup>7)</sup> 등의 報告와는 다른 傾向을 보여주었는데 이는 극히 密播된 條件만 아니라면 前述한 바와 같이 苗床에 置床하는 경우 播種後 40 日 이후에도 生育을 繼續시킬 수 있음을 보여주는 것이었다.

胚乳養分の 消耗: 播種後 日數別 胚乳 무게比率을 살펴보면 三剛벼, 東津벼 모두(그림 4) 전체적인 消耗傾向은 쌍곡선 모양의 양상을 보였으며, 播種後 2 日부터 5 日 사이에 胚乳養分の 약 60% 程度가 消耗되는 것으로 나타났다. 品種別로는 三剛벼가 平均 68%, 東津벼가 平均 65%의 胚乳養분이 消耗되어 三剛벼의 初期養分消耗가 약간 더 빨랐는데 1 葉期인 播種後 5 日까지는 種子의 크기 및 品種의 差異가 없다는 尹<sup>8)</sup> 등의 報告와는 다른 傾向을 보였다. 播種後 5 日부터 10 日 사이에도 東津벼는 비슷한 消耗傾向을 보였으나 三剛벼는 同期間中에 일시적으로 소모가 정제되는 양상을 보였는데 三剛벼의 경우 同期間中의 葉齡增加도 약간의 둔화세를 보였다는 점을 볼 때 發芽初期단계의 生育이 胚乳貯藏物質의 消耗와 直接的인 關聯이 있다는 報告<sup>8)</sup>와 一致하고 있다. 그러나 三剛벼가 同期間中에 葉數增加와 胚乳養分 消耗의 둔화세를 보인 理由에 對해서는 더 考察해야 할 것으로 생각된다. 播種後 15 日頃에는 대체로 10% 内外의 量이 잔존되었으며 三剛벼는 播種後 25~35 日 사이에 東津벼는 播種後 25 日頃에 消盡되는 것으로 나타나 東津벼는 消盡時期가 약간 빠른 것으로 보인다. 胚乳養分の 消耗程度를 葉齡別로 보면 그림 4 와 같이 葉數進展에 따른 初期消耗率은 東津벼가 더 높았으나 1 葉期程度가 지난 뒤부터는 三剛벼의 胚乳養分消耗가 더 많은 것으로 보이며 완전히 소진되는 葉齡은 三剛벼의 경우 3.1 葉期 東津벼의 경우는 3.3 葉期程度로 三剛벼의 消耗가 더 빠른 것으로 나타나 이와 같은 結果는 尹 등<sup>8)</sup> 의 보고와 一致하고 있다. 播種後 일수 경과에 따른 消盡時期는 東津벼가 빠르나 葉數進展에 따른 消盡時期는 三剛벼가 빠른 結果를 보인 것은 東津벼가 三剛벼보다 大粒種이어서 苗 生育에 전환되는 胚乳貯藏物質이 많고 따라서 初期生育이 더 왕성하기 때문인 것으로 생각되었다.

葉面積: 그림 5 에서 보는 바와 같이 播種量別로

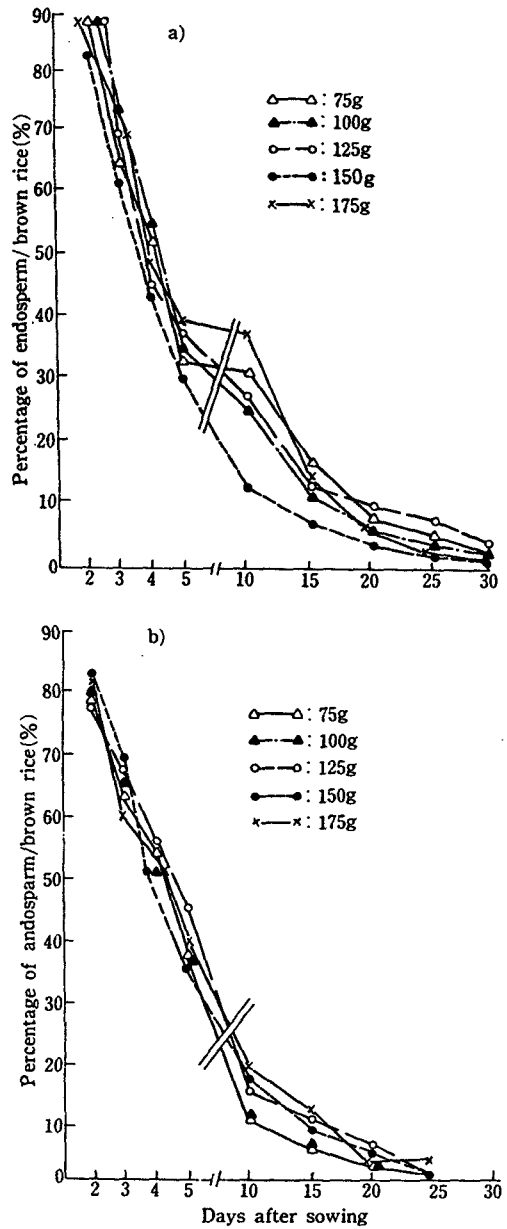


Fig. 4. Changes in ratio of endosperm weight per brown rice Samgangbyeol(a) and Dongjinbyeol(b).

葉面積增大를 보면 두 品種 모두 播種量에 반비례하여 播種量이 많을수록 葉面積이 적은 傾向을 보이고 있으며 이와 같은 傾向은 育苗日數가 길어질수록 그 差異가 컸다. 이는 播種量이 많을수록 個體間競爭이 甚하여 生育이 充分하지 못하고 잎의 充分한 展開가 되지 않기 때문으로 생각된다.

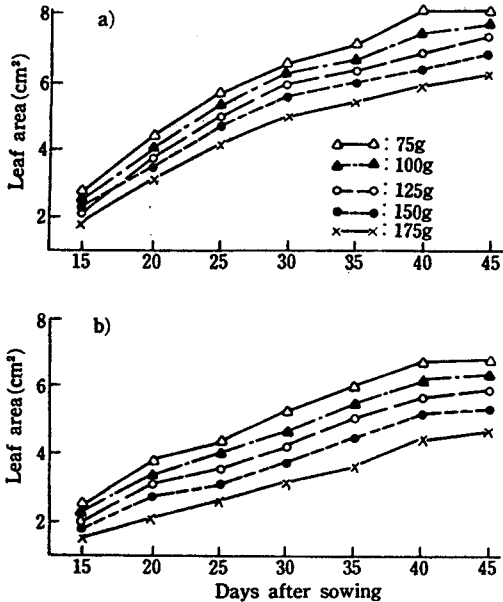


Fig. 5. Changes of leaf area in Samgangbyeo(a) and Dongjinbyeo(b).

Table 2. Length of the longest root after cutting and transplanting in Samgangbyeo and Dongjinbyeo.

Varieties	Seeding density (g)	Growth stage (DAS*)					
		20	25	30	35	40	45
Samgangbyeo	75	5.74	6.25	7.77	7.36	6.21	5.70
	100	6.48	6.54	6.76	6.87	5.73	6.14
	125	6.27	5.09	6.44	6.25	4.56	5.16
	150	5.95	5.81	6.15	6.73	5.39	4.85
	175	5.86	5.53	5.73	5.86	4.64	5.43
Dongjinbyeo	75	7.87	7.38	7.84	6.56	5.48	4.37
	100	7.35	7.03	7.56	6.85	5.35	5.05
	125	6.56	6.02	7.34	6.70	5.74	4.23
	150	4.94	4.76	6.27	5.47	4.56	4.01
	175	4.53	4.03	5.85	6.20	4.10	3.80

\* Days after sowing

發根力: 播種後 20 日 苗부터 5 日 間隔으로 뿌리를 모두 절단하여 移秧한 후 새로 발생한 뿌리 중 最長根을 調査한 結果 最長根의 三剛벼, 東津벼 供히 播種後 30~35 日 頃에 가장 길었으며, 다음은 播種後 20 日 頃이었고 25 日 40 日 45 日 順이었다. 播種量別로 보면 三剛벼는 播種後 25 日 까지는 播種量別 큰 差異가 없었으나 30 日 부터는 薄播區가 密播區에 비해 最長根이 길었으나, 東津벼는 反對로 播種後 30 日 까지는 薄播區가 密播區보다도 最長根의 길이가 길었으며, 그 以後는 播種量別 差異가 없었다. 한편 新根發生數는 表 3 에서 보는 바와 같이

Table 3. No. of roots grown after cutting and transplanting in Samgangbyeo and Dongjinbyeo

Varieties	Seeding density (g)	Growth stage (DAS*)					
		20	25	30	35	40	45
Samgangbyeo	75	7.27	6.56	7.87	7.65	6.75	7.80
	100	7.64	5.77	7.56	7.27	5.04	5.59
	125	6.36	4.75	7.25	6.56	5.02	7.74
	150	7.03	5.08	7.06	6.13	6.20	6.77
	175	6.70	4.12	6.33	4.98	5.51	6.25
Dongjinbyeo	75	8.58	6.78	7.56	7.27	6.81	5.09
	100	7.85	5.25	7.27	6.38	4.39	5.20
	125	6.96	5.73	6.92	5.64	4.80	5.61
	150	7.56	5.14	6.63	4.97	4.13	4.33
	175	6.40	4.80	5.70	5.13	3.82	4.01

\* Days after sowing

最長根길이와는 달리 두 品種 供히 播種後 20 日과 30 日에서 發根數가 많았으나, 播種後 30 日 以上이면 新根의 發生은 점차 감소하였는데 그 程度는 東津벼가 三剛벼보다 컸다. 특히 25 日 苗는 20 日 苗보다도 新根의 發生이 극히 저조하였는데, 이것은 이 時期가 離乳期 직전이어서 自給營養體系가 完全히 이루어지지 않아 體內的 均衡있는 糞分蓄積이 이루어지지 않기 때문이라 생각되며 播種後 20 日에서 發根數가 많았던 것은 胚乳貯藏糞分에 대한 의존도가 커서 新根發生이 용이하고, 播種後 30 日 頃의 發根數가 많았던 것은 離乳期後 完全自給營養體系가 確立되어 植物體內的 代謝作用 등이 가장 왕성하기 때문이라 생각된다. 播種量別 發根數의 差異를 보면 三剛벼, 東津벼 供히 播種量이 增加할수록 發根數가 감소하는 傾向이었는데, 특히 東津벼의 薄播인 75g 區는 다른 播種量區보다도 發根數가 뚜렷이 많았다. 그럼 6 은 發根量을 Newman's 法으로 測定한 發根量의 變化로 나타낸 것이다. 播種量이 많을수록 發根長이 적은 傾向을 보이고 있으며, 最長根 및 發根數와 비슷한 結果를 보였다. 또한 三剛벼, 東津벼 供히 播種後 30 日 以後 發根長이 떨어지는 傾向이었다.

育苗日數別 播種量과 苗素質: 播種後 20 日 부터 각 生育要素들을 살펴보면 表 4 에서 보는 바와 같이 苗齡은 어느 時期에서나 品種 및 播種量間에 差異를 보였는데 品種別로 보면 東津벼가 三剛벼보다 약간 苗齡이 進展되었으며 播種量에 따라서는 모든 時期에 들어맞지는 않지만 播種量이 적을수록 苗齡進展이 빨랐으며, 三剛벼는 대체로 播種量 100~150g 水準에서 葉齡進展이 빨랐으나, 東津벼는 播種後 20~35 日 사이에서만 播種量 175g 水準이 葉齡進展이

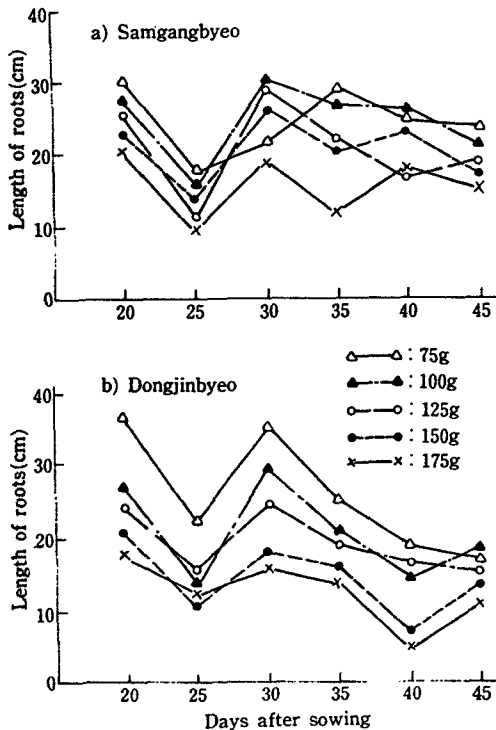


Fig. 6. Length of roots measured by Newman's method in Samgangbyeoe(a) and Dongjinbyeoe(b).

늦었지만 35日 이후에는 뚜렷하지 않았다. 또한 草長은 播種後 25日 이후부터 有意差를 보였으나 品種間의 差가 더 뚜렷했으며 苗素質에 있어 안전이 되는 乾物重 / 草長比는 播種後 25日 이후에야 有意差를 나타냈으며, 品種보다는 播種量에 따른 差異가 컸다. 葉面積과 葉綠素含量은 어느 時期에서나 品種 및 播種量間에 뚜렷한 有意差를 나타냈다. 또한 活着率을 비교할 수 있는 最長根의 길이, 發根數, 發根長들은 대체로 品種보다는 播種量에 따른 差異를 보였으며 이에 따른 發根量(發根長×發根重)도 品種보다는 播種量에 따른 差異가 認定되었다.

以上の 要素들의 상관계수를 살펴보면 表 5와 같이 草長과 苗齡 그리고 發根長과 最長根의 길이 등은 어느 時期에서나 相互間에 정상관계를 나타냈다. 또한 葉面積이 發根長, 發根數, 最長根의 길이와 항상 정상관계를 보였는데 특이한 것은 乾物重 / 草長比率이 이들 最長根의 길이, 數根數, 發根長과는 有意性이 없었다. 한편 苗素質을 判定하는 基準은 乾物重 / 草長比인데 活着의 判건이 되는 發根力과 상관이 없다는 點은 乾物重 / 草長比를 苗素質의

Table 4. Analysis of F values on the variables by days after sowing.

Variables														
DAS <sup>a)</sup>	SV <sup>b)</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	A <sup>c)</sup>	**		**		**	*			*				
	B <sup>d)</sup>	**		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	AB		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
25	A	*	*	*		**	**			*		**	**	*
	B	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	AB	**	**	**	**	**	**	*	*	*	**	**	**	*
30	A	**		**	**	**	**	*	*	*	**	**	**	*
	B	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	AB	**	**	**	**	**	**	*	*	*	**	**	**	*
35	A	**	**	*	*	**	**			*		**	**	*
	B	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	AB	*	**	**	**	**	**	*	*	*	**	**	**	*
40	A	**	**	**	**	**	**	*	*	*	**	**	**	*
	B	*	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	AB	**	**	**	**	**	**	*	*	*	**	**	**	*
45	A	**	**	**	**	**	**	*	*	*	**	**	**	*
	B	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	AB	**	**	**	**	**	**	*	*	*	**	**	**	*

<sup>a)</sup> DAS : Days after sowing.

<sup>b)</sup> SV : Sources of variance.

<sup>c)</sup> A : Variety. <sup>d)</sup> B : Density rate.

- 1) Leaf age.
- 2) Plant height.
- 3) Dry weight of leaf.
- 4) Dry weight of root.
- 5) Leaf area.
- 6) Chlorophyll content.
- 7) Length of the longest root.
- 8) No. of new roots.
- 9) Length of roots measured by Newman's method.
- 10) Total dry weight.
- 11) Dry weight/plant height ratio.
- 12) Amount of new root(7x8).
- 13) Amount of new root(7x9).

基準으로 使用하는데에는 問題點이 따를 것으로 생각되며 葉面積이 發根力들과 高度의 정상관관계에 있는 點으로 보아 乾物重 / 草長比 대신에 葉面積을 苗素質基準으로 삼는 것이 더 適合할 것으로 생각되나 이 문제에 대해서는 좀더 자세한 檢討가 必要할 것으로 보인다.

## 2. 育苗日數에 따른 苗의 主要成分 含量變異

葉綠素含量 : 葉綠素 含量은 表 5에서 보는 바와 같이 Indica×Japonica 계통인 三剛벼가 Japonica

Table 5. Chlorophyll content of leaf in two varieties.

주구 Varieties	세구 Seeding density (g)	DAS*					
		20	25	30	35	40	45
Dongjinbyeo	75	0.972	0.821	1.150	0.814	1.196	1.045
	100	0.966	1.118	1.137	0.846	1.517	1.185
	125	1.253	1.456	1.066	0.800	1.517	0.975
	150	1.193	1.646	0.988	0.707	1.618	0.929
	175	1.190	1.118	0.932	1.277	1.823	0.930
Samgangbyeo	75	0.935	1.378	1.147	1.218	2.207	1.865
	100	1.303	1.668	1.553	1.120	1.457	1.801
	125	1.436	1.555	1.342	0.980	1.708	1.671
	150	1.328	1.670	1.118	1.035	1.605	1.601
	175	1.332	1.158	1.436	1.024	1.592	1.528
F analysis	A(주구)	*	**	**	**	**	**
	B(세구)	**	**	**	**	**	**
	AxB	**	**	**	**	**	**
LSD	주구 5%	0.068	0.085	0.037	0.022	0.013	0.043
	세구 1%	0.158	0.196	0.084	0.051	0.030	0.098
	주구 5%	0.049	0.057	0.037	0.025	0.023	0.023
	세구 1%	0.067	0.079	0.051	0.035	0.032	0.032
CV (%)	주구	3.7	4.0	2.0	1.4	0.5	2.0
	세구	3.4	3.4	2.5	2.0	1.1	1.4

\* DAS: Days after sowing.

제통인 東津보다 많았고, 播種量別로는 두品種 供히 뚜렷한 경향은 보이지 않았다. 일반적으로 播種량이 적으면 受光空間이 넓고 競爭이 덜 심해서 쉽게 녹화되어 葉綠素含量이 높은 것으로 생각되나 本實驗에서 뚜렷한 경향을 보이지 않은 것은 새로운 잎의 出現과 出現葉의 綠化에 따른 葉綠素生成에 일정한 週期가 있어서 이週期の 영향과 播種量에 의한 영향이 복합적으로 작용했기 때문으로 생각된다.

그러나, 播種後 日數경과에 따른 輕時的變化는 두品種 모두 증감을 거듭하면서 전체적으로는 增加하는 傾向이었다.

한편 草長과 葉綠素含量과의 關係를 보면 그림 7과 같이 相關關係( $r = 0.4856^{**}$ )가 認定되었는데 이는 草長이 클수록 受光態勢가 增進되는 結果라 생각된다.

그림 8은 苗齡과 葉綠素含量과의 關係를 나타낸 것으로 역시 高度의 有意相關( $r = 0.5419^{**}$ )을 나타내 葉數가 增加할수록 葉綠素含量 또한 增加함을 나타내고 있는데, 以上の 결과로 볼 때 稚苗보다는 中苗가 苗素質이 良好하다는 다른 報告들과 類似한 경

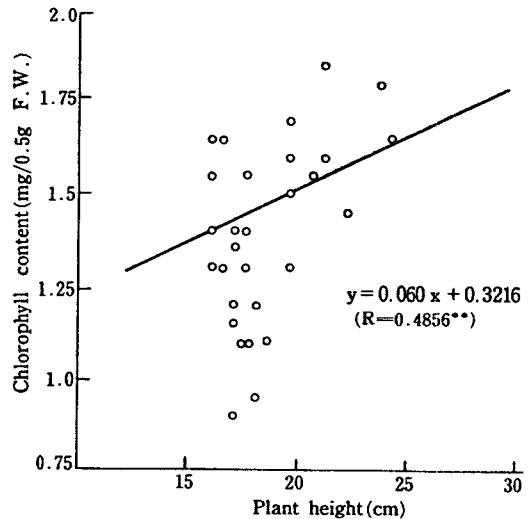


Fig. 7. Relationship between chlorophyll content and plant height in two varieties.

향을 나타내 葉數가 增加될수록 苗素質이 改善됨을 示唆하는 것이라 생각된다.

糖의 含量: 葉의 糖含量은 그림 9과 같이 三剛버는 播種後 4日間 급속히 감소하다가 다시 增加하

Table 6. Chlorophyll content in leaf in two varieties.

(A) Varieties	(B) Seeding density (g)	DAS*						
		20	25	30	35	40	45	
Dongjinbyeo	75	0.972	0.821	1.150	0.814	1.196	1.045	
	100	0.966	1.118	1.137	0.846	1.517	1.185	
	125	1.253	1.456	1.066	0.800	1.517	0.975	
	150	1.193	1.646	0.988	0.707	1.618	0.929	
	175	1.190	1.118	0.932	1.277	1.823	0.930	
Samgangbyeo	75	0.935	1.378	1.147	1.218	2.207	1.865	
	100	1.303	1.668	1.553	1.120	1.457	1.801	
	125	1.436	1.555	1.342	0.980	1.708	1.671	
	150	1.328	1.670	1.118	1.035	1.605	1.601	
	175	1.332	1.158	1.436	1.024	1.592	1.528	
F analysis	(A)	*	**	**	**	**	**	
	(B)	**	**	**	**	**	**	
	(A) (B)	**	**	**	**	**	**	
LSD	주구	5%	0.068	0.085	0.037	0.022	0.013	0.043
		1%	0.158	0.196	0.084	0.051	0.030	0.098
	세구	5%	0.049	0.057	0.037	0.025	0.023	0.023
		1%	0.067	0.079	0.051	0.035	0.032	0.032
CV (%)	주구	3.7	4.0	2.0	1.4	0.5	2.0	
	세구	3.4	3.4	2.5	2.0	1.1	1.4	

\* DAS : Days after sowing.

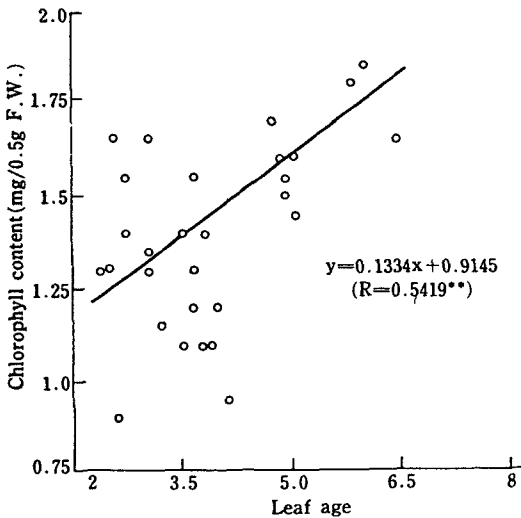


Fig. 8. Relationship between chlorophyll content and leaf age in two varieties.

여 10日에는  $250 \mu\text{g/g F.W.}$ 로 최고치를 보이다가 15日에는  $50 \mu\text{g/g F.W.}$ 로 최소치를 나타냈으나, 그 이후 苗齡이 증가할수록 경미한 증가를 보였다. 東津벼 역시 전체적인 경향은 三剛벼와 비슷하였다.

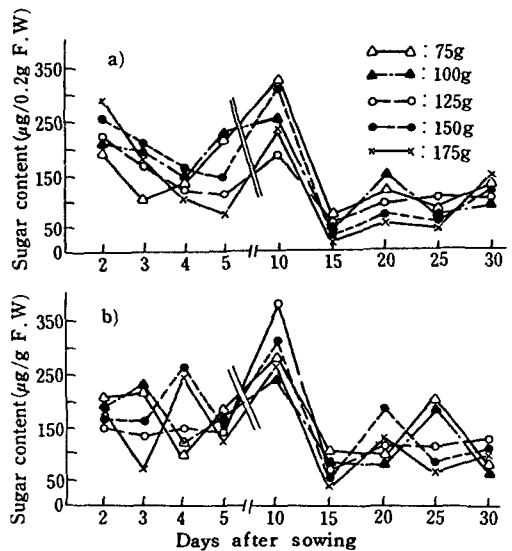


Fig. 9. Changes of soluble sugar content in leaf of Samgangbyeo(a) and Dongjinbyeo(b).

播種量別로 보면 두品種 모두 어떤 일정한 경향을 찾기 어려웠다.

胚乳의 糖含量은 그림 10과 같다. 胚乳 역시 三剛벼, 東津벼 모두 葉과 같은 變化를 나타냈는데,



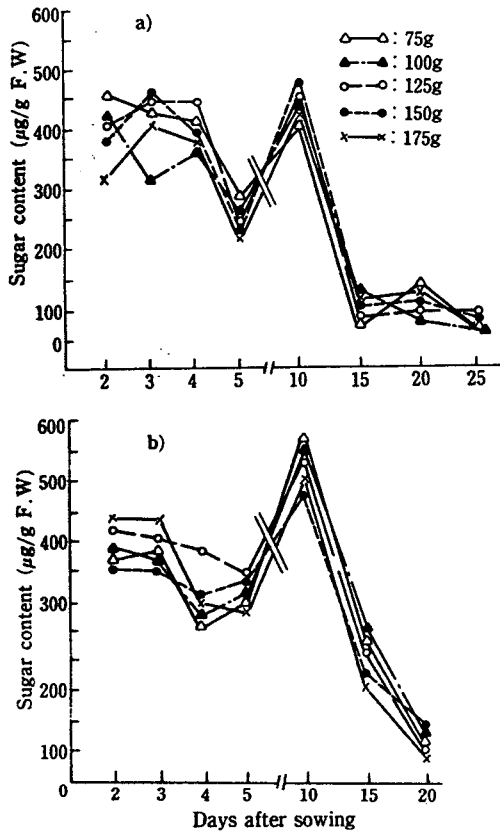


Fig. 10. Changes of soluble sugar content in endosperm of Samgangbyeo (a) and Dongjinbyeo (b).

播種後 5日間 서서히 減少하다가 播種後 10日에는 各各 400, 450 µg 으로 最高値를 나타냈으나 그 이후는 두 品種의 變化推移가 약간 비슷하였다. 三剛벼는 10日 이후 10日까지 급속히 감소하여 그 이후는 停滯現象을 나타냈는데 반해 東津벼는 10日 이후 급속히 감소하였다.

한편, 部位別 糖含量을 보면 胚乳가 높고 葉은 약간 낮은 水準을 나타냈다.

蛋白質含: 水稻의 植物體 各 部位別 蛋白質含量은 다음과 같다. 葉의 경우(그림 11) 品種間 및 播種量에서 어떤 一定한 傾向을 찾기 어려우나, 三剛벼에 있어서는 苗壟日數가 길어질수록 점차 감소하여, 15日에서 最低치를 보이거나 그 이후 점차 증가하였다가 30日에서 또 다시 감소 하였으나 그 程度는 播種量別 一定하지 않았다.

한편, 胚乳에서의 蛋白質含量의 變化는 그림 12와 같이 三剛벼, 東津벼 모두 비슷한 傾向을 나타냈

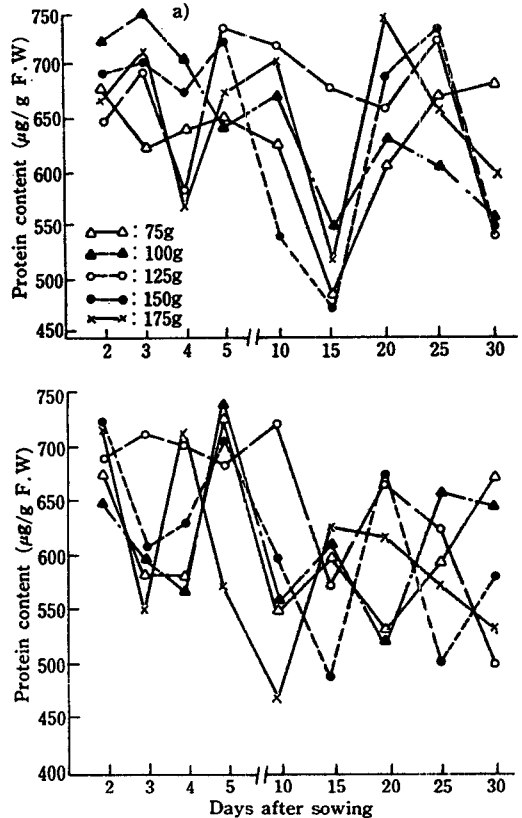


Fig. 11. Changes of protein content in leaf of Samgangbyeo (a) and Dongjinbyeo (b).

는데 播種後 4日째에 各各 50, 55 µg 으로 급격히 감소 하였으나 播種後 5日째에는 各各 525, 700 µg 으로 最高치를 나타냈고, 그 이후 苗壟日數가 增加할수록 점차 減少하였는데 胚乳養分이 消盡되는 時期인 播種後 20日째가 가장 낮았다. 播種量別로 보면 두 品種 모두 發芽直後인 2~3日에는 密播區가 낮았으나 播種後 4日째부터는 오히려 密播區가 薄播區에 비해 蛋白質含量이 높게 나타났다. 여기에 대해서는 추후 면밀한 檢討가 必要하다고 생각된다.

### 摘 要

機械移秧用 箱子育苗에서 播種量 差異에 따른 胚乳養分の 消耗과 苗葉質의 變化를 알아보고자 多收系品種인 三剛벼와 一般系品種인 東津벼를 供試하였던 結果는 다음과 같다.

1. 草長은 播種後 急速히 伸長하여 10日 頃에는 三剛벼, 東津벼가 各各 45日 苗의 60, 50%에 達

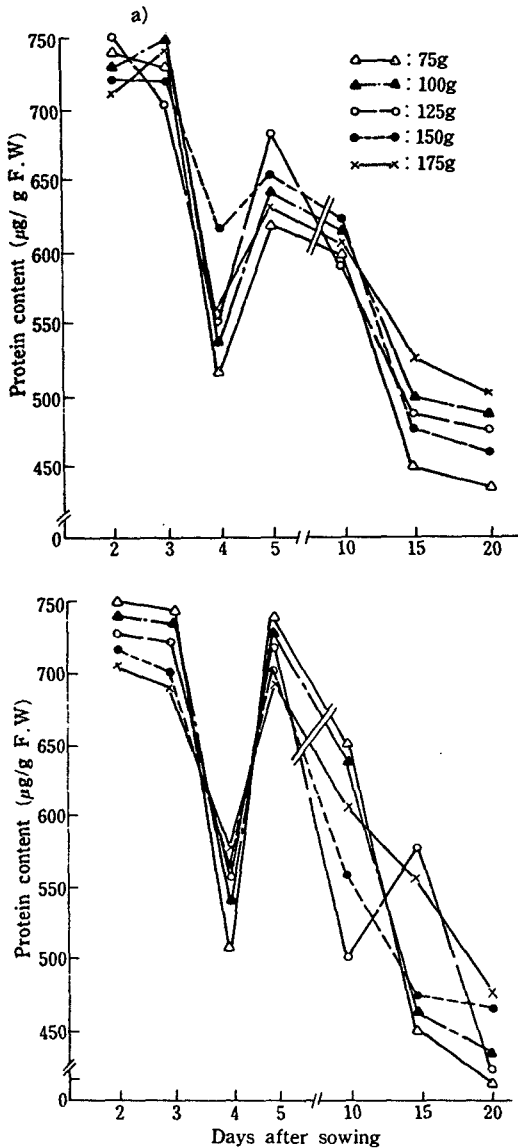


Fig. 12. Changes of protein content in endosperm of Samgangbyeo (a) and Dongjinbyeo (b).

하였으며, 밀播할수록 점차 작아졌는데, 그 정도는 三剛벼에서 뚜렷하였다.

2. 乾物重은 苗袋日數가 경과할수록 緩慢히 增加하였는데, 밀播할수록 그 增加 速度가 느렸다. 三剛벼, 東津벼 供히 密播할수록 乾物重의 減少가 뚜렷하였는데, 가장 薄播인 75g 區가 다른區보다도 乾物重이 현저히 무거웠다.

3. 胚乳養分은 三剛벼, 東津벼가 播種後 5日 이내에 각각 68, 65%가 15日에는 각각 85, 90% 程度가 消耗되었는데 完全消盡時期는 三剛벼가 3.1

葉期인 播種後 25~30日, 東津벼는 3.3葉期인 播種後 25日 程度였다.

4. 苗의 部位別 糖含量은 胚乳가 葉보다 높았으며, 苗袋日數 10日에서 葉과 胚乳의 糖含量이 最大值를 나타냈고, 播種量別 糖含量은 植物體部位, 苗齡 및 品種에 따라 달랐다.

5. 苗의 蛋白質含量은 葉에서 苗袋期가 進行될수록 점차 감소하여 15日에 最少値를 보였고, 胚乳는 播種直後 감소하여 4日에 最少値를, 5日에는 다시 增加하였다가 그 이후 감소하였고, 播種量別 差는 苗齡에 따라 各各 달랐다.

6. 苗의 發根力은 30日 苗 가장 좋았으며, 苗齡이 높을수록 점차 나빠지며 密播할수록 發根力이 떨어지는 경향이였다.

7. 葉綠素含量은 三剛벼가 東津벼보다 컸으며, 播種量別로는 두 品種 供히 뚜렷한 경향을 보이지 않았다.

## 引用 文 獻

1. 安壽奉, 1984. 水稻作 機械化에 關한 調查研究, \_\_\_\_\_ 育苗時期, 播種密度 및 肥料用量이 水稻 箱子苗의 生長에 미치는 影響, \_\_\_\_\_ 忠南大 農技研報 11 (1): 68-76.
2. \_\_\_\_\_, 金聲來·朴昌用, 1981. 水稻의 播種密度와 育苗日數가 機械移秧用 箱子育苗의 生長과 素質에 미치는 影響, 忠南大 農技研報 8 (2): 133-138.
3. 安祐燁·裴縣錫·金永信·房極必·李今在·朴熙結·李敦吉·崔泳根, 1986. 全南地域 水稻機械移秧 安全作期設定에 關한 研究, 農試論文集 28 (1): 318-327.
4. 富山武·佐藤勉, 1976. 水稻育苗における 播種密度と 施肥法, 農業および園藝 51 (3): 401-405.
5. 崔洙日·盧承杓, 1981. 機械移秧에 따른 育苗方法과 栽培時期移動이 水稻實用 諸形質에 미치는 影響, 崔鉉玉 博士 回甲紀念 論文集: 186-192.
6. 趙載英·林秀吉·權燦之·李鍾蕙·安淙國·尹成浩, 1982. 水稻機械移秧에 適應하는 育苗方式에 關한 研究, 學術院 論文集 21: 293-322.
7. 金尙洙·李善龍·金鍾昊·裴聲浩·金昌榮·盧泰弘, 1986. 南部2毛作 水稻機械移秧栽培箱子育苗 健苗育成 및 苗齡增加 方法에 關한 研究.

- 農試論文集 28 (1) ; 16-24.
8. \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ , 吳龍飛, 1986. 南部 2毛作 機械移秧安全作期研究에 관한 研究. 農試論文集 28 (1) : 256-269.
  9. 金文圭·金聲來·安壽奉. 1970. 水稻의 播種樣式과 播種量이 移秧機用 苗素質에 미치는 影響. 5 (2) : 49~55.
  10. 李鍾薰, 1982. 水稻機械移秧栽培成果와 今後의 重點研究計劃, 農試總說 : 74-102.
  11. \_\_\_\_\_ ·尹用大·崔鉉玉. 1977. 水稻機械移秧育苗에 관한 研究, 第1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.
  12. \_\_\_\_\_ ·\_\_\_\_\_ ·\_\_\_\_\_ . 1977. 第2報 簡易出芽方法 및 育苗箱內溫度가 苗素質에 미치는 影響. 韓作誌 22 (2) : 32-36.
  13. Lowry, O. H., H.J. Rosebrough, A.L. Farro and R.J. Randall. 1951. Protein measurement with the Folinphenol reagent. J. Biol. Chem. 193 : 265-275.
  14. Mackinney. 1976. 栽培植物分析法. 養賢堂. 387-388.
  15. 盧時出. 1987. 動力移秧機械 利用實態調查結果. 研究와 指導 28 (6) (11) (12) : 46-48.
  16. 國分質一·增島博. 1972. 水稻稚苗における 床土の 適性と 施肥量(1)\_\_\_\_\_ 土壤物理的條件と 苗生育\_\_\_\_\_ 農業および園藝 47 (11) : 1523-1527.
  17. 尹用大·李鍾薰. 1978. 水稻機械移秧研究. 第3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.
  18. \_\_\_\_\_ ·朴錫洪. 1984. 第5報 箱子育苗時 胚乳養分の 消耗가 苗生育 및 活着에 미치는 影響. 韓作誌 29 (1) : 25-30.
  19. Yoshida, S., D.A. Forno, J.Hcook and K.A. Gomzz. 1976. Laboratory manual for physiological studies of rice 3d ed. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines. 38.