

南部地方에서 벼栽培形態別 分蘖體系 및 收量構成形質의 差異에 관한 研究***

II. 出穗期와 收量構成形質의 變化

金容在* · 申海龍** · 張江連* ·

Studies on the Differences of the Rice Tillering System and Yield Characteristics under the Different Cultivation Methods in Southern Region of Korea*** II. Variations of Heading and Yield Components under Different Nursing Methods and Transplanting Time.

Yong Jae Kim*, Hae Ryong Shin**, and Gang Yeon Chang*

ABSTRACT : To study the effects of different nursing methods and transplanting on the growth of rice plant(*Oriza sativa* L.) in southern region of Korea, Kumo-byeo, Palgong-byeo and Dongjinbyeo were transplanted from April 20 to July 20 at an interval of 15 days with 8 days old seedling (infant seedling) and 25 days old box-seedling for machine transplanting, and 45 days old conventional seedling. Threshold transplanting date in southern region of Korea were June 26 for 8 days old seedling, July 1 for 25 days old seedling and July 11 for 45 days old seedling for Kumo-byeo, and June 21, June 30, July 10 for Palgong-byeo, June 10, June 24, July 5 for Dongjin-byeo, respectively.

Yield has no uniform tendency according to the transplanting date. However, yield were greater in the order of 8 days old seedling > 25 days old seedling > 45 days old seedling in Kumo-byeo and 25 days old seedling \geq 8 days old seedling \geq 45 days old seedling in Palgong-byeo, 45 days old seedling \geq 25 days old seedling \geq 8 days old seedling in Dongjin-byeo. The optimum accumulated air temperature during yield productive stage around heading (40 days from 10 days before heading to 30 days after heading) for high yield were 1,003°C for 8 days old seedling, 1,014°C for 25 days old seedling and 1,027°C for 45 days old seedling in Kumo-byeo. And they were 1,018°C, 1,015°C, 1,086°C in Palgong-byeo and 998°C, 984°C, 949°C in Dongjin-byeo, respectively. Earlier transplanting

* 全南大學校 農科大學(College of Agri., Jeonnam Nat'l University, Kwangju 500-757, Korea)

** 全南農村振興院 (Jeonnam Provincial RDA, Najugun 523-830, Korea)

*** 이 論文은 1990年度 文敎部 支授 韓國學術振興財團의 自由公募課題 學術研究造成費에 의하여 研究되었음.

(92. 10. 28 接受)

with 8 days old seedling showed higher ratio of broken rice and green kerneled rice in Kumo-byeo, and late transplanting after July 5 showed significant high rate of green kerneled rice. Palgong-byeo and Dongjin-byeo also showed high rate of green kerneled rice at transplanting after July 5.

水稻栽培時期的決定에는 登熟期에 生理的으로 알맞은 登熟溫도와 조우할 수 있도록 品種의 選擇과 安全한 作期の 限界期 設定이 必要하다.

限界期 設定에 있어 田中³⁹⁾는 日本型 벼에서 出穗後 40日間の 平均氣溫과 千粒重과의 關係를 比較하여 安全登熟限界氣溫은 약 22°C (880°C)이고, 實用的 登熟限界氣溫은 약 20°C (800°C)이며 冷害誘發 限界氣溫은 약 18°C (720°C)라고 하였으며, 安²⁾은 統一型 品種의 登熟適溫이 日本型 品種보다 높아서 統一型 品種은 25°C에서 登熟이 가장 좋았으며, 21°C 以下에서는 完全 登熟이 거의 불가능하다고 하였다.

한편 機械移秧 栽培法의 導入에 따라 適正 栽培時期를 究明하기 위한 試驗들이 地域別로 遂行되었는 바^{1,5,7,14,22,24,28,37,41,43)}, 全南地方에서 日本型 品種의 安全出穗限界期는 8월 28일이어서, 機械移秧을 爲한 中苗의 安全移秧限界期가 中晚生種의 경우 6월 21일이라고 밝혀진 바 있다⁵⁾. 일반적으로 出穗期는 移秧期뿐만 아니라 品種 및 育苗期間에 따라서도 差異가 있는데, 崔¹⁰⁾는 播種으로부터 出穗까지의 日數는 品種에 관계없이 早期栽培에서 延長되고 晚期栽培에서 短縮에 기인 한다고 하였다. 그러나, 安等³⁾과 崔¹¹⁾는 出穗日數가 播種期보다 移秧期の 早晚에 더 큰 영향을 받았다고 하였으며, 梁等¹²⁾은 育苗日數가 길수록 出穗가 빨라지며 適期移秧보다 晚期移秧에서 현저하게 빨라진다고 하였다.

本 研究에서는 早晚性이 다른 세 품종을 供試하여 관행 손이앙묘와 機械移秧 25日苗에 어린모를 대비, 移秧期를 달리하였을 때 나타나는 出穗期와 收量構成要素 및 品位의 差를 調査하였다.

材料 및 方法

本 試驗의 實施場所, 供試材料 및 遂行方法 等

은 第1報³²⁾에 記術한 바와 같다.

本 試驗에서 使用한 氣溫은 光州地方氣象廳에서 測定한 光州地方의 氣溫을 利用하였으며, 平年 氣溫은 1980년부터 1989년까지의 10個年의 平均値를 利用하였다.

收量構成要素에 調査는 農村振興廳 調査基準에 따라 實施하였다.

結果 및 考察

1. 出穗期와 安全出穗限界期

育苗方法 및 移秧時期에 따른 出穗期의 變異는 表1에서와 같이 어린모는 25日苗에 비해 2~3일 정도 出穗가 지연되었으며, 손移秧苗에 비해 25日苗는 3~6일 지연되었고 특히 晚期栽培에서 그 폭이 顯著하였다. 이는 育苗日數가 짧을 수록 本畚의 營養生長期間이 길어져서 出穗가 지연된다는 安等⁵⁾의 報告와 일치하는 傾向이었다. 한편 安⁶⁾과 崔¹⁰⁾는 晚期栽培時 育苗日數가 짧을수록 本畚生育이 좋고 收量에 유리하다고 하였는데 이는 高溫으로 인한 不時出穗와 本畚 移秧時 植傷으로 인한 初期 生育不盡을 고려한 結論인 듯하나 本 實驗에 結果 7월 5일 以後의 移秧에서는 出穗가 지연됨에 따라 低溫에 의한 登熟不良이 더 問題視될 것으로 생각되었으며 특히 出穗遲延幅이 큰 어린모의 極晚期栽培는 피해야 할 것으로 생각되었다.

일반적으로 水稻의 安全登熟을 위해서는 日本型 벼의 경우 出穗後 40일간의 積算溫度가 840°C 以上되어야 한다고 하는데^{4,8,13)}, 安等⁵⁾은 光州를 비롯한 全南 內陸平野地帶에서 登熟期 積算溫度를 840°C로 하기 위한 安全出穗限界期를 8월 28일로 추정하였고 이에 따라 東津벼의 中苗를 栽培할 때 安全出穗限界期가 6월 20일이라고 하였다. 한편 朴等³⁷⁾도 湖南地方의 日本型벼의 安全出穗限界期를 8월 25~26일 경이라고 하였는데 本 實驗

Table 1. Variations of heading date under the different nursing methods and transplanting dates.

Variety	transplanting date	nursing period of seedling(days)				
		8		25	40	
		heading	D.H. *	heading	heading	D.H.
Kumo-byeo	Apr. 20	July 23	+2	July 21	-	-
	May 5	July 26	+3	July 23	July 19	- 4
	May 20	Aug. 1	+2	July 31	July 25	- 6
	June 5	Aug. 10	+1	Aug. 9	Aug. 2	- 7
	June 20	Aug. 24	+3	Aug. 21	Aug. 6	-15
	July 5	Sep. 4	0	Sep. 4	Aug. 18	-11
	July 20	Sep. 15	+5	Sep. 10	Sep. 3	- 7
Palgong-byeo	Apr. 20	Aug. 4	+2	Aug. 2	-	-
	May 5	Aug. 6	+2	Aug. 4	Aug. 1	- 3
	May 20	Aug. 9	+4	Aug. 5	Aug. 4	- 1
	June 5	Aug. 16	+2	Aug. 14	Aug. 9	- 5
	June 20	Aug. 24	+2	Aug. 22	Aug. 14	- 6
	July 5	Sep. 1	+3	Aug. 29	Aug. 24	- 5
	July 20	Sep. 13	+7	Sep. 6	Sep. 2	- 4
Dongjin-byeo	Apr. 20	Aug. 14	+1	Aug. 13	-	-
	May 5	Aug. 14	+1	Aug. 13	Aug. 8	- 5
	May 20	Aug. 19	+2	Aug. 17	Aug. 15	- 2
	June 5	Aug. 23	+2	Aug. 21	Aug. 18	- 3
	June 20	Aug. 29	+2	Aug. 27	Aug. 23	- 4
	July 5	Sep. 8	+3	Sep. 5	Aug. 30	- 6
	July 20	Sep. 15	+6	Sep. 9	Sep. 5	-4

* D.H. : mean difference in heading date as compared with 25 days old seedling.

에서 1980년부터 1989년까지의 10년간의 平均氣溫을 利用하여 40일간의 積算溫度가 840℃以上 되는 時期를 계산한 結果 安全出穗限界期가 8월 27일로 나타나 既 報告와 一致하는 傾向이었다. 따라서 光州地方의 安全出穗限界期를 8월 27일로 하고 育苗方法 및 移秧時期에 따른 出穗反應에 의 해 安全出穗限界期를 추정하기 위하여 本 研究에서 나타난 出穗期와, 同一 地域에 位置한 全南農村振興院에서 1984년부터 1991년까지 수행했던 試驗 中에서 本 研究와 品種 및 育苗方法이 同一 하였던 22個 試驗^{16,17,18,19,20,21)}에서 나타난 出穗期를 利用하여 移秧時期에 따른 出穗反應의 희귀식을 구 하였다. 그 結果 그림 1에서 나타난 바와 같이 早

生種인 金鳥벼의 安全出穗限界期는 어린모에서 6월 26일로 나타났고 25일묘는 7월 1일, 성묘는 7월 11일로 나타났다. 中生種인 八公벼는 어린모 6월 21, 25일묘 6월 30일, 성묘 7월 10일로 나타났 으며, 中晚生種인 東津벼는 어린모 6월 10일, 25일묘 6월 24일, 성묘 7월 5일이었 다. 이와 같은 結果는 비슷한 傾向을 보이고 있어, 어린모 및 早中生種에 대한 새로운 基準으로 삼을 수 있으리라 본다.

2. 收量構成要素와 收量

育苗方法 및 移秧時期에 따른 穗數의 變異를 보 면, 어린모는 早生種의 金鳥벼와 中生種인 八公벼

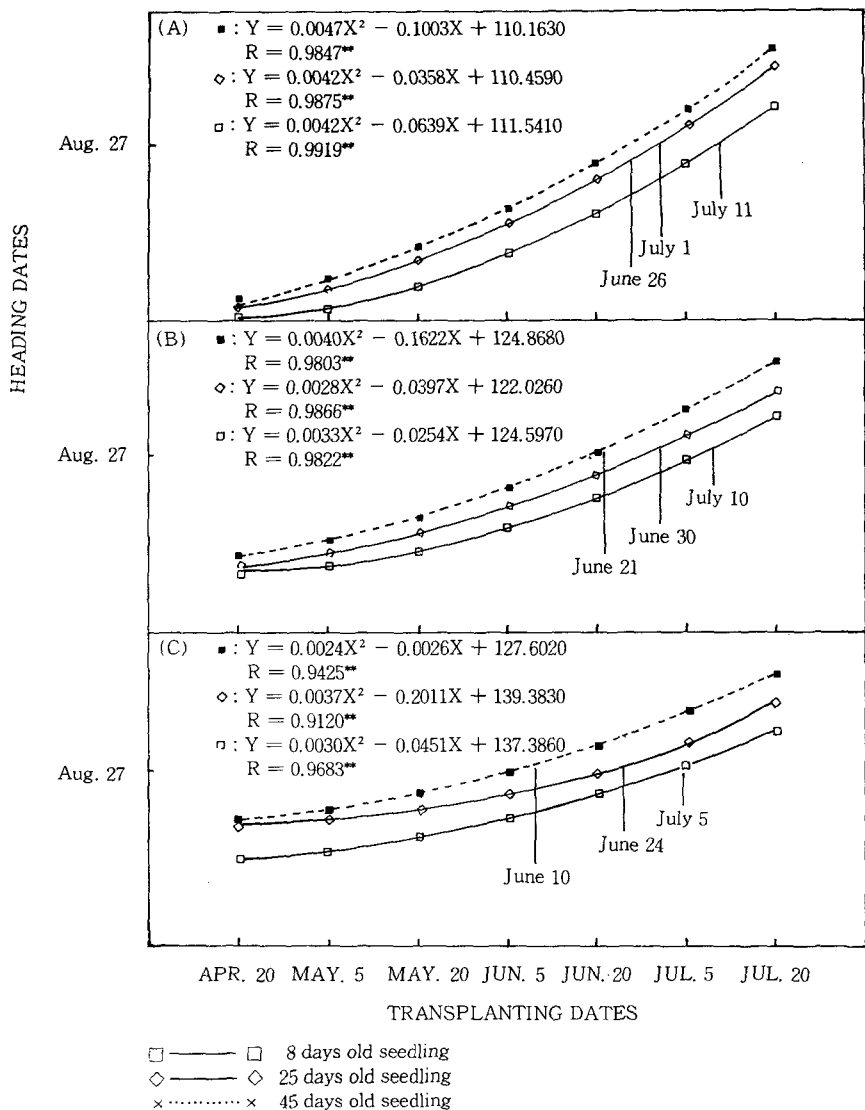


Fig. 1. Threshold heading dates and threshold transplanting dates under the different nursing methods and transplanting dates in Kumo-byeo(A), Palgong-byeo(B) and Dongjin-byeo (C).

에서 移秧期가 늦어짐에 따라 m^2 당 穗數가 적어지는 경향을 보이는데 비하여 中晚生種인 東津벼에서는 5월 20일 移秧을 中心으로 이보다 빠르거나 늦으면 적어지는 경향이였다. 그러나 25일묘와 손移秧묘는 세 品種 모두 5월 20일 移秧을 中心으로 하여 이보다 早植의 경우에 적어지는 경향을 보였다. 다만 6월 5일 移秧에 비해 6월 20일 移秧

에서 全處理에서 약간 많은 穗數를 보였는데 이는 6월 20일 移秧부터 栽植密度를 높혔던데 기인하였다. 崔¹⁰⁾는 播種期 지연에 따른 穗數의 變化에서 일정 시기까지는 減少하다가 이후 다시 증가한다고 하였고, 金等²⁶⁾ 및 安⁵⁾과 金³¹⁾도 같은 결과를 보고하였으나, 崔等¹²⁾은 早生種의 경우 普通期栽培>晚期栽培>早期栽培의 순으로 莖數가 많아진다

Table 2. Variations of yield components and yield under the different nursing methods and transplanting dates.

nursing period (days)	trans planting date	Kurno-byeo										Palgong-byeo										Dongjin-byeo									
		number of panicles per m ²	number of spikelets per m ² (×1,000)	ripen ratio (%)	1,000 grain weight (g)	Yield (kg/10a)	Yield Index	number of panicles per m ²	number of spikelets per m ² (×1,000)	ripen ratio (%)	1,000 grain weight (g)	Yield (kg/10a)	Yield Index	number of panicles per m ²	number of spikelets per m ² (×1,000)	ripen ratio (%)	1,000 grain weight (g)	Yield (kg/10a)	Yield Index												
8	Apr. 20	346	30.2	71.0	22.5	365	73	352	27.5	92.4	24.6	488	106	289	23.7	89.5	23.4	418	90												
	May 5	329	29.0	79.4	23.0	384	77	339	27.1	91.2	24.7	489	106	322	28.9	94.0	24.6	433	93												
	May 20	336	29.4	80.8	23.0	499	100	325	28.6	90.2	25.3	460	100	339	29.5	93.5	24.7	467	100												
	June 5	294	24.4	90.7	22.8	510	102	300	26.4	89.6	25.2	463	101	302	27.1	95.1	25.6	488	105												
	June 20	328	24.0	84.9	23.3	433	87	322	23.4	79.9	25.6	433	94	340	26.5	87.9	25.3	463	99												
	July 5	292	21.3	67.3	23.2	411	82	336	20.9	60.8	25.4	431	94	322	22.0	65.0	25.1	442	95												
July 20	288	20.4	58.2	23.0	296	59	294	18.5	54.3	25.5	235	51	289	17.6	58.0	24.5	298	64													
25	Apr. 20	271	19.7	80.7	22.4	416	99	314	23.7	91.8	24.7	410	82	277	23.7	93.6	23.6	379	81												
	May 5	312	24.4	85.8	22.7	418	99	341	28.5	93.2	24.8	472	95	316	25.2	92.5	24.1	389	83												
	May 20	328	31.5	87.3	22.6	422	100	322	30.3	93.8	25.2	499	100	309	26.3	93.1	25.5	467	100												
	June 5	295	26.7	91.1	23.0	457	108	287	23.7	93.2	25.3	491	98	289	26.2	88.7	25.4	507	109												
	June 20	322	27.3	80.4	22.5	432	102	317	23.0	84.2	25.0	432	87	304	23.1	91.1	25.2	461	99												
	July 5	301	24.0	81.5	23.6	385	91	306	19.3	74.3	25.1	421	84	282	21.0	79.4	25.5	431	92												
July 20	273	19.1	67.2	23.7	330	78	288	17.2	69.8	25.5	321	64	259	18.4	61.4	24.0	263	56													
45	May 5	307	25.7	78.3	22.0	381	84	302	26.7	94.8	25.2	408	89	281	22.5	96.0	24.2	402	83												
	May 20	298	24.7	90.1	22.5	451	100	307	26.7	91.1	25.2	457	100	274	23.5	94.0	24.3	482	100												
	June 5	268	23.0	89.0	22.5	463	103	297	25.2	94.1	25.2	487	107	262	27.1	93.7	25.4	528	110												
	June 20	292	23.6	93.0	22.6	443	98	295	24.8	89.8	24.6	412	90	281	25.0	92.3	25.1	414	86												
	July 5	285	23.8	76.4	23.0	371	82	297	20.5	91.5	24.8	371	81	275	22.3	76.5	24.9	415	86												
	July 20	271	20.9	65.3	23.7	362	80	265	17.2	80.2	24.9	363	79	261	18.3	65.2	25.0	311	65												

는 상반된 결과를 報告한 바 있는데 本實驗에서 金烏벼와 八公벼의 어린모는 崔¹⁰⁾의 報告와 일치하는 경향을 보였으나, 다만 東津벼의 어린모와, 25日苗 및 손移秧苗는 이들의 報告와 相反되는 경향을 보였다. 이는 移秧으로부터 有效分蘗期까지의 기간이 길어 最高分蘗期 이후 莖의 고사 또는 퇴화가 많은데서 비롯되었다고 생각된다.¹⁰⁾

따라서 단위면적당 穗數를 확보하기 위해서는, 生育期間이 짧은 金烏벼와 八公벼는 어린모 栽培時 早植할수록 유리하고, 中晚生種이나 25日苗, 손移秧는 5월 20일을 전후하여 移秧하는 것이 유리하다고 판단된다.

한편 育苗方法別로 穗數의 變化를 보면 대체로 어린모>25日苗>손移秧苗 순으로 많았는데 이는 손移秧苗에 대비했을때 機械移秧苗에서 穗數가 많았다는 金¹⁹⁾, 李³³⁾, 梁⁴²⁾들이 報告와 일치하였다. 朴等²⁸⁾, 李³³⁾, 梁⁴²⁾들의 報告와 일치하였다. 朴等²⁸⁾도 直播>어린모>機械移秧中苗>손移秧成苗의 순으로 m^2 당 穗數가 많다는 결과를 報告한 바 있다. 이는 苗齡이 적을수록 下位節에 分蘗이 시작되고 分蘗節位가 넓기 때문에 總分蘗數가 많아서 有效莖比率이 떨어져도 穗數의 절대수가 많아지는데 기인하는 것으로 판단된다¹⁰⁾.

다만 金烏벼의 경우 6월 20일과 7월 5일 移秧에서 25日묘에 비해 어린모의 穗數가 적었는데, 이는 生育期間이 짧은 早生種에서 營養生長期間이 짧고, 移秧期 지연에 따른 出穗期의 지연 등으로 25日묘에 비해 穗數를 확보할 수 있는 시간이 짧은데서 비롯된 것으로 생각된다.

한편 m^2 당 穎花數는 어린모는 세 品種 모두 4월 20일부터 5월 20일까지 移秧期에 의한 穎花數의 差異가 認定되지 않았으나 그 이후 移秧期가 늦어짐에 따라 현저히 적어졌고, 25日묘에서는 5월 20일을 中心으로 이보다 移秧期가 빠르거나 늦은 경우 穎花數가 적어지는 경향이였다. 손移秧苗에서는 金烏벼와 八公벼는 移秧期가 늦어짐에 따라 穎花數가 점차 감소하였으나, 東津벼는 6월 5일 移秧을 中心으로 이보다 早植이나 晚植에서 적어지는 경향을 보였다. 이와 같은 경향은 m^2 當 穗數의 경우와 비슷한 양상인데, 이는 吉田⁴⁴⁾가 지적한 바와 같이 m^2 當 穎花數가 m^2 穗數에 의해

크게 영향받는데 기인하는 것으로 보인다. 한편 安⁵⁾은 機械移秧에서 早期移秧일수록 穎花數가 많다고 하였고, 金等³⁰⁾도 育苗日數가 짧을수록, 早植할수록 穎花數가 많다고 하였는데, 本實驗에서는 金烏벼와 八公벼의 어린모와 손移秧苗에서 같은 경향을 보였다.

m^2 當 穎花數를 育苗方法別로 보면 移秧時期에 따라 다른 양상을 보였는데, 金烏벼의 경우 4월 20일과 5월 5일의 早植에서는 어린모가 25日묘에 비해 많았으나, 5월 20일 이후의 이앙에서는 더 적었으며, 八公벼는 5월 5일과 5월 20일 移秧을 제외한 모든 移秧期에서 어린모가 25日묘에 비해 많거나 같은 경향을 보였다.

한편 東津벼는 7월 20일의 極晚植을 제외하고는 대체로 어린모가 25日묘에 비해 더 많은 穎花數를 확보한 것으로 나타났다. 李³⁴⁾는 손移秧 成苗가 機械移秧 中苗보다 m^2 당 穎花數가 더 많다고 하였으나, 安⁶⁾, 朴等³⁸⁾ 및 梁⁴²⁾들은 어린모>散播中苗>관행 손移秧苗 순으로 m^2 당 穎花數가 많다고 하여 서로 상반된 결과를 보고한 바 있는데 本實驗의 結果에서도 뚜렷한 경향을 발견할 수 없었다.

育苗方法別 移秧期 移動에 따른 登熟比率의 變異는 金烏벼에서 어린모는 4월 20일 移秧으로부터 6월 5일 移秧까지 높아졌다가 그 이후 다시 낮아졌으며 25日묘와 손移秧苗도 비슷한 경향이였다. 다만 손移秧苗의 最高 登熟比率은 6월 20일 移秧에서 나타났다.

八公벼에서는 어린모, 25日묘, 손移秧苗 모두 4월 20일부터 6월 5일 移秧까지 비슷한 수준의 登熟比率을 보였으나 그 이후 移秧期가 늦어짐에 따라 현저하게 낮아졌고 中만생종인 東津벼도 八公벼와 비슷한 경향을 보였다.

育苗方法別 登熟比率의 變異를 보면 金烏벼는 適期栽培에서는 어린모와 25日묘, 손移秧苗가 모두 비슷한 수준이었으나 早期 및 適期栽培에서 苗種間 差異가 認定되지 않았으나 6월 5일 이후의 晚期栽培에서는 손移秧苗>25日묘>어린모 순으로 나타났고 育苗方法間의 差異는 移秧期가 늦어질수록 심하게 나타났다.

한편 東津벼에서는 4월 20일부터 6월 20일 移秧

까지 어린모, 25일묘, 손移秧苗 모두 90%를 上廻하는 登熟比率을 나타내면서 育苗方法間 差異를 認定하기 어려웠고 7월 5일 以後의 極晩植에서는 손移秧苗와 25일묘는 비슷한 수준이었으나 어린모는 이들보다 더 낮았다.

이와같은 結果는 晩植할수록 登熟比率이 낮아진다는 金等²⁹⁾의 報告와 일치하는 경향이였다. 다만 金烏벼의 경우 4월 20일과 5월 5일의 移秧이 5월 20일과 6월 20일 移秧보다 登熟比率이 낮았고 특히 어린모에서 뚜렷한 경향을 보였는데 이는 早生種을 早期栽培한 결과 出穗期가 7월 19~26일 사이에 집중되었으며, 따라서 幼穗形成期 以後의 生殖生長과 出穗 開花가 장마 기간동안 이루어지는 경우가 많고, 受精이 된 후에도 登熟이 高溫에서 이루어지기 때문에 登熟速度는 빠르나 物質의 蓄積이 完全하지 않아 조직이 치밀하지 못하고 登熟比率이 떨어지는 것으로 판단된다³⁵⁾. 이러한 경향은 普通期栽培에 비해 早期栽培에서 登熟比率이 낮다는 金³¹⁾과 崔等¹²⁾의 報告와 일치하였다. 다만 金³¹⁾이 登熟比率이 가장 높은 移秧期를 5월 20일이라고 하였고 崔等¹²⁾은 6월 15일이라고 하였는데 本 實驗에서 金烏벼는 部分的으로 이와 부합되는 경향이였으나 東津벼와 八公벼는 移秧期에 다른 경향이 뚜렷하지 않았다.

玄米 1,000粒重의 變異를 보면 金烏벼와 八公벼는 어린모, 25일묘, 손移秧苗 공히 移秧期가 늦어짐에 따라 높아지는 경향을 보였으나 그 변이는 크지 않았다. 그러나 東津벼는 6월 5일 移秧을 중심으로 하여 早植하거나 晩植하는 경우 낮아지는 경향을 보였다. 崔¹²⁾는 登熟期의 高溫條件이 玄米의 登熟을 저해함으로써 早期栽培에서 1,000粒重이 가볍다고 하였고 晩期栽培에서는 出穗期가 지연되어 低溫으로 인한 登熟 障害로 1,000粒重의 減少가 일어날 수 있다고 하였고 松島等³⁵⁾도 21~22°C 이하의 온도에서는 1,000粒重이 減少한다고 報告하였다.

育苗方法 및 移秧期 移動에 따른 收量의 變異를 보면 金烏벼에서 어린모는 5월 20일에서 6월 5일 사이의 移秧에서 500kg/100내외의 最高 收量을 보였는데 이는 穗數와 穎花數 確保가 주요한 要因으로 판단되며, 25일묘와 손移秧苗는 6월 5일을

정점으로 5월 20일과 6월 20일 사이의 移秧에서 비교적 증수되었다.

八公벼에서는 어린모는 4월 20일 移秧부터 6월 5일 移秧까지 460/kg100 이상의 높은 收量을 올렸으며 25일묘와 손移秧苗는 5월 5일로부터 6월 5일 사이의 移秧에서 收量이 많았다.

中晩生種인 東津벼는 育苗方法에 관계없이 5월 20일과 6월 5일의 移秧에서 增收되었다.

育苗方法別 收量의 差異를 보면 移秧期에 따라 일정한 경향을 보이지는 않았으나, 金烏벼는 收量이 많았던 5월 20일과 6월 5일 移秧에서 어린모 > 25일묘 > 손移秧苗의 순으로 收量이 높았으며, 八公벼는 25일묘 ≥ 어린모 ≥ 손移秧苗의 순이었던데 비해 東津벼는 손移秧苗 ≥ 25일묘 ≥ 어린모의 순서로 수량이 높아 品種間에 相異한 反應을 보였다. 이러한 結果는 早生種은 6월 15일 移秧까지 安定된 收量을 보이며 中·晩生種은 早植해야 높은 收量을 보인다는 趙等의 報告⁹⁾ 移秧期가 늦을수록 收量이 감소된다는 崔¹⁰⁾ 및 池等¹⁵⁾의 報告와 部分的으로 일치하였다.

한편 朴等³⁸⁾은 育苗樣式別 收量의 變異에 대해 어린모 > 散播 > 中苗 > 慣行 손移秧의 순이라고 하였으나, 安⁶⁾은 移秧期別로 育苗方法間 收量差異의 경향이 달라져서 5월 25일 移秧까지는 維苗 > 中苗 > 慣行 成苗의 순이었고 6월 25일의 晩期移秧에서는 慣行 成苗 > 維苗 > 中苗 순이라고 報告하였는데 育苗方法別 收量의 경향이 移秧期와 品種에 따라 일정하지 않은 것이 安⁶⁾의 報告와 같았다. 다만 高位收量을 올리기 위해서는 어린모의 八公벼를 제외하고는 5월 20일에서 6월 5일 사이에 移秧하는 것이 適期라고 판단된다.

3. 수량과 氣溫과의 관계

收量生産期³⁶⁾(出穗前 10일부터 出穗後 30일까지의 40일간)의 積算溫度와 收量과의 關係를 보면 (Fig. 2) 金烏벼는 어린모에서 1,003°C, 25일묘에서 1,014°C 그리고 손移秧에서 1,027°C의 積算溫度에서 最高收量을 얻을 수 있었으며 八公벼는 어린모 : 1,018°C, 25일묘 : 1,015°C, 손移秧苗 : 1,086°C 이었고, 東津벼는 어린모 : 998°C, 25일묘 : 984°C, 손移秧苗 : 949°C의 積算溫度에서 最

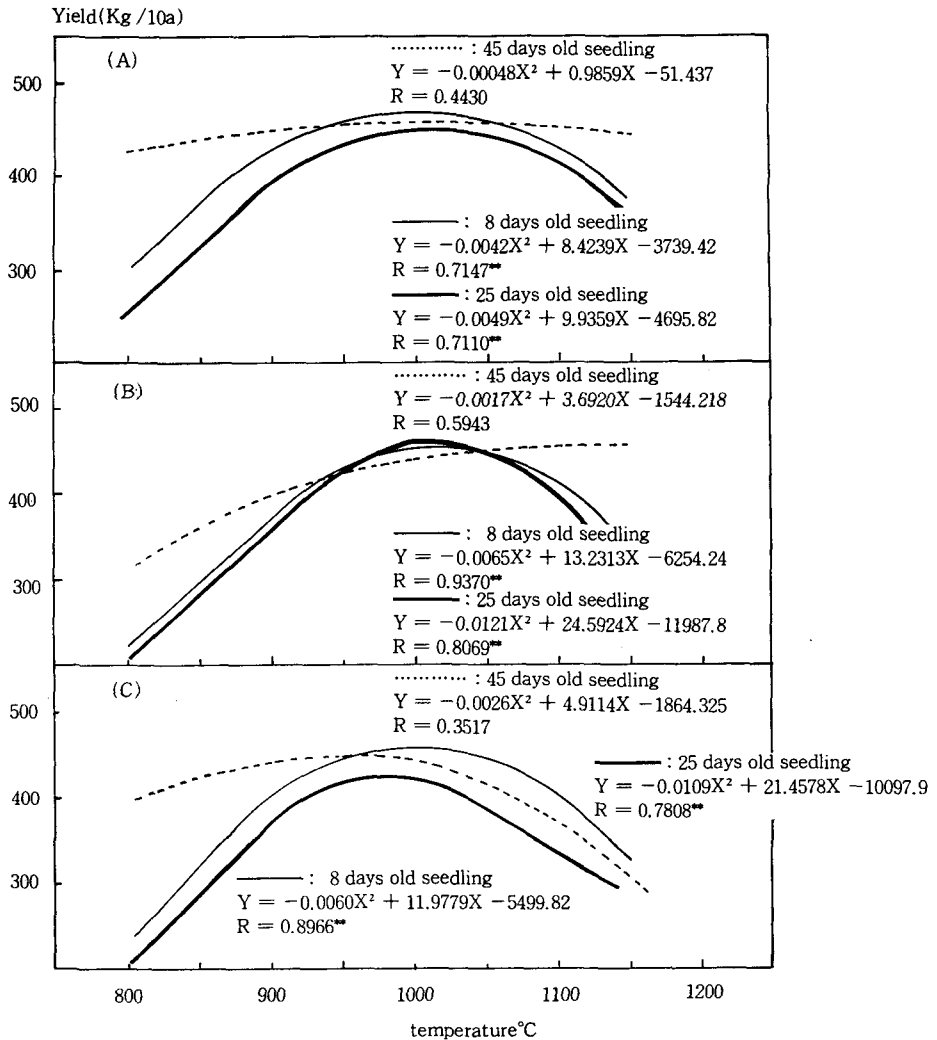


Fig. 2. Relationship between accumulated air temperature during yield productive stage and yield in Kumo-byeo(A), Palgong-byeo(B) and Dongjin-byeo(C).

高收量を 얻을 수 있는 것으로 추정된다. 이러한 積算溫度를 얻을 수 있는 移秧期를 보면 金烏벼에서 어린모는 5월 20일과 6월 20일, 손移秧苗는 5월 20일과 6월 5일로 각각 나타났고, 八公벼에서는 어린모가 4월 20일부터 5월 5일로 나타났으며 東津벼에서는 育苗方法에 관계없이 모두 5월 20일부터 6월 5일사이로 보인다.

收量生産期の 溫度에 대해 村田³⁶⁾는 日平均 氣溫으로 21~25°C에서 最高 收量を 보인다고 하였고, 金等²³⁾은 密陽에서 3品種을 供試하여 收量生

産期の 日平均氣溫의 22.5~24°C(積算溫度 900~960°C)에서 最高 收量を 보였다고 하였으며, 金等²⁷⁾도 裡里에서 시험한 결과 1,100°C 内外의 積算溫度에서 最高收量を 보였고 大部分의 作期에서 1,060°C ± 30°C 정도에 머물고 있다고 報告하였다. 本實驗의 結果를 비교해 보면 어린모, 25일묘, 손移秧苗 모두 品種에 관계없이 950~1,086°C에서 最高收量を 올리는 것으로 추정되어 이들의 報告와 비슷한 傾向이었다. 品種別로는 八公벼>金烏벼>東津벼 순으로 積算溫度가 높았으며, 育苗方

Table 3. Variations of yield components and yield under the different nursing methods and transplanting dates.

nursing period (days)	trans planting date	Kuro-no-yeo					Palgong-yeo					Dongjin-yeo				
		perfectly filled grain(%)	Broken (%)	Opaque grain(%)	Green Kernalled grain(%)	Others (%)	perfectly filled grain(%)	Broken (%)	Opaque grain(%)	Green Kernalled grain(%)	Others (%)	perfectly filled grain(%)	Broken (%)	Opaque grain(%)	Green kernalled grain(g)	Others (%)
8	Apr. 20	90.1	3.9	1.3	1.4	3.3	88.7	3.7	0.9	2.7	4.0	90.6	3.2	1.0	2.8	2.4
	May 5	88.7	3.7	1.8	3.6	2.2	89.0	3.1	0.7	3.6	3.6	89.0	3.2	2.0	3.1	2.7
	May 20	85.4	3.5	2.1	5.3	3.7	84.9	3.9	2.7	5.1	3.4	88.0	2.4	1.8	4.3	3.5
	June 5	86.1	2.9	1.6	6.7	2.7	83.5	3.3	1.8	7.8	3.6	88.7	2.7	1.5	5.2	1.9
	June 20	83.1	3.6	1.4	9.6	2.3	82.2	3.3	2.5	7.6	4.4	83.0	3.4	2.1	9.0	2.5
	July 5	65.7	3.8	1.7	25.4	3.4	75.8	4.0	2.8	13.6	3.7	70.4	3.9	3.0	20.7	2.0
July 20	31.9	6.7	2.4	55.6	3.4	66.8	4.8	3.3	21.8	3.4	54.1	4.1	2.7	35.6	3.5	
25	Apr. 20	87.8	3.7	1.7	3.8	3.0	87.4	4.4	2.2	1.8	4.2	90.9	3.6	2.0	1.3	2.2
	May 5	87.6	2.5	2.0	4.7	3.2	88.4	4.1	2.7	1.0	3.9	87.3	3.8	3.0	2.7	3.2
	May 20	90.1	3.2	1.1	3.4	2.2	86.3	3.1	3.4	4.2	3.0	89.3	2.9	2.0	2.9	2.9
	June 5	85.2	3.1	1.5	6.8	3.4	83.9	4.5	2.0	5.8	3.8	86.3	2.3	3.8	4.3	3.3
	June 20	84.1	2.9	2.3	7.3	3.4	82.9	3.4	1.8	8.1	3.8	85.7	2.6	1.7	7.2	2.8
	July 5	69.4	4.4	1.1	20.5	4.6	78.7	3.9	2.2	11.4	3.8	74.5	3.1	2.3	17.4	2.7
July 20	45.4	4.9	2.7	42.3	4.7	69.2	4.3	0.9	21.6	4.0	56.8	3.7	2.9	33.9	2.7	
40	May 5	91.0	3.3	1.8	1.7	2.2	90.1	3.7	2.1	1.9	2.2	90.8	3.0	1.4	1.6	3.2
	May 20	89.8	4.2	1.6	1.8	2.6	91.6	2.8	1.7	1.4	2.5	90.8	3.3	1.7	0.7	3.5
	June 5	86.7	3.8	2.1	3.4	4.0	89.3	3.5	1.1	2.8	3.3	88.6	2.6	2.9	3.3	2.6
	June 20	88.1	3.9	1.8	3.6	2.6	86.5	3.3	2.5	4.3	3.4	87.1	2.4	2.9	4.8	2.8
	July 5	83.5	3.9	1.1	7.9	3.6	82.5	3.2	1.3	9.9	3.1	86.2	2.7	2.4	5.6	3.1
	July 20	68.3	4.0	2.8	19.9	5.0	75.1	4.2	1.5	15.3	3.9	77.7	3.2	3.4	12.7	8.0

* This ratio was calculated by number.

法別로는 金烏벼는 손移秧苗>25일묘>어린모의 순이었으나, 八公벼는 손移秧苗>어린모 \geq 25일묘, 東津벼는 어린모>25일묘>손移秧苗의 순으로 나타났다. 이와 같은 결과는 早生種의 경우 生育期間이 짧아 일찍 出穗하는 관계로 본답 生育期間이 짧은 손移秧苗에서 많은 積算溫度가 요구되며, 生育期間이 긴 晚生種의 경우에는 出穗가 늦어 비교적 저온기에 出穗하게 되므로 高溫期에 出穗하는 쪽에서 最高收量을 올리게 되는데서 비롯된 것으로 보인다.

4. 쌀의 品位

移秧期 移動에 따른 쌀의 品位에 대한 영향을 보면 表 3에서 보는 바와 같이 金烏벼는 어린모에서 早期 移秧함에 따라 胴割米 比率이 높고 靑米 比率이 낮았으며, 7월 5일 이후의 移秧에서는 靑米 比率이 현저히 높아지면서 胴割米 比率도 높았는데 이와같은 결과는 早期 移秧에서 出穗·登熟期가 高溫期에 形成됨에 따라 登熟速度가 促進된 것에서 비롯된 것으로 생각되며, 晚期移秧에서는 出穗 지연 및 低溫期에 登熟이 이루어지게 되어 養分の 轉移速度가 늦어져서 未熟粒의 增加에 의해 胴割米와 靑米가 증가한 것으로 보인다. 한편 25일묘와 손移秧苗의 경우는 어린모와 같은 경향을 보였으나 移秧期에 따른 差異가 현저하지 않았다.

이와 같은 結果에 對해서 Togari and Amas-tasu⁴⁰⁾가 지적한 바 있는데 이들은 이러한 경향이 생육기간이 짧은 高冷地에서 뚜렷하고 暖地에서는 명확하지 않다고 하였다.

한편 八公벼와 東津벼는 6월 20일 이전의 移秧에서 어린모, 25일묘 및 손移秧秧苗 모두 移秧期 移動에 따른 差異가 認定되지 않았다. 다만 7월 5일 이후의 移秧에서 靑米 比率이 높은 경향을 보였으나 그 差異는 크지 않았다.

摘 要

移秧期를 달리 하였을때 어린모와 25일묘, 손移秧苗의 出穗反應, 收量 및 쌀의 品位差를 알아보

고자 金烏벼와 八公벼, 東津벼를 供試하여 4월 20일부터 7월 20일까지 15일 간격으로 7회 移秧하여 試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 光州地方에서 安全出穗限界期(8월 27일)로 본 安全移秧限界期는 早生種인 金烏벼는 어린모 : 6월 26일, 25일묘 : 7월 1일, 손移秧苗 : 7월 11일이었으며, 中生種인 八公벼는 어린모 : 6월 21일, 25일묘 : 6월 30일, 손移秧苗 : 7월 10일이었고, 中晚生種인 東津벼는 어린모 : 6월 10일, 25일묘 : 6월 24일, 손移秧苗 : 7월 5일이었다.
2. 育苗方法別 收量은 移秧期에 따라 일정한 경향을 보이지 않았으나 金烏벼는 어린모>25일묘>손移秧苗의 순이었으며 八公벼는 25일묘 \geq 어린모 \geq 손移秧苗의 순이었고, 東津벼는 손移秧苗 \geq 25일묘 \geq 어린모의 순으로 增收되었다.
3. 收量生産期(出穗前 10일부터 出穗後 30일까지)에 있어서 積算溫度를 보면 金烏벼는 어린모에서 最大收量을 올린 6월 5일~6월 20일 移秧에서 1,003℃였고, 25일묘에서는 6월 5일~6월 20일 移秧에서 1,014℃, 손移秧期는 5월 20일~6월 5일 移秧에서 1,027℃이었으며, 八公벼에서는 어린모 : 1,018℃, 25일묘 : 1,015℃, 손移秧苗 : 1,086℃이었고, 東津벼에서는 어린모 : 998℃, 25일묘 : 984℃, 손移秧苗 : 949℃에서 最大收量을 보였다.
4. 育苗方法에 따른 移秧時期別 쌀의 品位는 金烏벼는 어린모에서 早期移秧에 따라 胴割米가 많았고 靑米가 적었으며 7월 5일 이후의 移秧에서는 靑米가 현저하게 많아지면서 胴割米도 증가하였다. 八公벼와 東津벼는 移秧時期間에 差異가 認定되지 않았고 다만 極晚植인 7월 5일 이후의 移秧에서만 靑米 比率이 높았다.

引用文獻

1. 安明勳, 史鍾九, 金起植, 韓世基, 許範亮, 吳龍飛. 1986. 江原地域 地帶別 水稻 機械移秧 安全作期 設定에 관한 研究. 農試論文集(벼機械移秧篇) 28(1) : 278-292.
2. 安壽奉. 1973. 水稻登熟의 品種間 差異와 그 向上에 관한 研究. 韓作誌 14(1) : 1-40.

3. 安壽奉, 李鍾喆. 1984. 水稻의 穎花數 成立과 收量에 미치는 氣象環境의 影響에 관한 研究, III. 栽培時期 移動에 따른 穎花數 變化. 韓作誌 29(4) : 394-400.
4. 安壽奉, 尹用大, 許雨植, 姜在哲, 金七龍, 崔富述. 1975. 統一의 早期播種이 出穗促進에 미치는 影響. 農試論文集(作物) 17 : 109-115.
5. 安祐燁, 裊顯錫, 金永信, 房極必, 李今在, 朴熙喆, 李敦吉, 崔泳根. 1986. 全南地域 水稻 機械移秧 安全作期 設定에 관한 研究. 農試論文集(벼機械移秧篇) 28(1) : 381-327.
6. 安祐燁. 1990. 水稻機械移秧 作期 移動에 따른 育苗樣式이 生育 및 收量에 미치는 影響. 全南大 碩士學位論文 : 1-36.
7. 趙東三, 朴鍾福, 尹汰, 廷圭復, 鄭鎮泰. 1983. 水稻機械移秧 地帶別 安全作期 究明에 관한 研究. 忠北大 農學研究 1(1) : 32-40.
8. 趙東三, 鄭丞根, 許輝, 陸昌洙. 1990. 水稻의 乾物生産 配分の 數理的 研究, II. 移秧時期에 따른 部位別 乾物配分. 韓作誌 35(3) : 273-281.
9. 趙載英, 林秀吉, 權赫之, 李鍾薰, 安淙國, 尹成浩. 1982. 水稻機械移秧에 適應하는 育苗方式에 관한 研究. 學術院 論文集 21.
10. 崔鉉玉, 1966. 栽培時期 移動에 의한 水稻의 生態變異에 관한 研究. 農試研報 9(1) : 1-102.
11. 崔鉉玉, 裊聖浩, 吳潤鎮. 1969. 水稻栽培時期에 移動에 의한 生態에 관한 研究. 農試報告 12(1) : 23-34.
12. 崔旻奎, 金尙洙, 李善龍, 林茂相. 1989. 南部 平野地에서 水稻 早生種 栽培 體系 研究. 農試論文集(水稻) 31(3) : 82-89.
13. Hanyu, J., T. Uchijima and S. Sugawara. 1965. A New method for estimating the safe heading period of rice plant in the cooler region. J. of Meteorology 20(3) : 81-86.
14. 洪有基, 金永浩, 李元雨, 李東右, 金在鐵, 金熙東. 1986. 京畿地域 中山間地 벼 機械移秧 安全作期 設定에 관한 研究. 農試論文集(벼 機械移秧篇) 28(1) : 270-277.
15. 池永昇, 森田林逸, 齊藤武雄. 1966. 水稻의 短期直播栽培에 關する 研究. IV. 播種期의 移動가 生育ならびに 收量에 及ぼす 影響. 日作紀 35(3, 4) : 216-222.
16. 全南農村振興院. 1986. 試驗研究報告書. 42-95.
17. _____. 1987. 試驗研究報告書. 76-115.
18. _____. 1989. 試驗研究報告書. 34-47.
19. _____. 1989. 試驗研究報告書. 71-76.
20. _____. 1990. 試驗研究報告書. 13-87.
21. _____. 1991. 試驗研究報告書. 25-54.
22. 金昌榮, 吳世鉉, 金七鉉, 金昭年, 李主烈. 1986. 忠南地域 水稻機械移秧 安全作期 設定에 관한 研究. 農試論文集(벼 機械移秧篇) 28(1) : 303-309.
23. 金七龍, 李鍾薰, 鄭圭容. 1973. 栽培時期 移動에 따른 諸環境 要因이 벼 地上部 形質에 미치는 影響. 農試報告 15(作物) : 25-34.
24. 金長鏞, 宋根禹, 金玆鉉, 李柚植. 1986. 慶南地域 水稻 機械移秧 安全 作期 設定에 관한 研究. 農試論文集(벼 機械移秧篇) 28(1) : 344-352.
25. 金長鏞. 1987. 水稻의 地帶別 機械移秧 可能性 診斷에 관한 研究. -移秧時期 및 苗種에 따른 實用形質의 變異를 中心으로. 東亞大 博士學位論文 : 1-63.
26. 金丁坤, 金鍾昊, 金鎮淇. 1990. 湖南地方에서 水稻生育 및 收量의 地域間 差異에 관한 栽培學的 研究. II. 栽培時期 및 窒素 施肥量에 따른 水稻 生育 및 收量의 變異. 農試論文集(水稻篇) 32(1) : 47-64.
27. 金奎眞, 殷茂永, 趙正翼, 咸泳秀. 1987. 水稻 新育成品種들의 作期 移動에 따른 收量의 變異.(특히 收量生産期의 日射量과 積算溫度를 中心으로). 農試 研報20(作物) : 71-77.
28. 金奎泰, 李起白, 鄭鎮昱, 羅鍾城, 黃昌周, 蘇在敦. 1986. 全北地域 中山間地 水稻 機械移秧 安全作期 設定에 관한 研究. 農試論文集(벼 機械移秧篇) 28(1) : 310-317.

29. 金尙洙, 李善龍, 金鍾昊, 裴聖浩, 金昌榮, 盧泰弘. 1986. 南部2모작 水稻 機械移秧 栽培時 箱子育苗 健苗育成 및 苗齡增加方法에 관한 研究. 農試論文集(벼 機械移秧篇) 28(1) : 16-24.
30. 金尙洙, 李善龍. 1989. 水稻 2모작 機械移秧 栽培時 育苗日數가 苗素質, 生育 및 收量에 미치는 影響. 農試論文集(水稻편) 31(1) : 9-19.
31. 金容在. 1984. 韓國 南部地方에서 水稻 收量 構成要素 및 收量の 解析에 관한 研究. 全北大 博士學位論文 : 1-65.
32. 金容在, 申海龍, 張江連. 1992. 南部地方에서 벼 栽培形態別 分蘖體系 및 收量構成形質의 差異에 관한 研究. I. 苗種類와 育苗 時期에 따른 苗素質 및 本苗 生育의 變化. 韓作誌 37 (3) : 230-236.
33. 李殷雄. 1981. 水稻 品種의 生態的 特性에 관한 研究. IV. 播種期의 差異가 水稻의 出穗 및 收量構成要素에 미치는 影響 및 品種間의 差異. 서울대 論文集(生農系). 16 : 14-34.
34. 李柚植. 1982. 水稻의 栽培 樣式에 따른 主要 形質의 變化에 관한 比較研究. 東亞大 博士學位 論文 : 1-46.
35. Matsushima, S., T. Tanaka and T. Hoshino. 1966. Analysis of yield determining process and its application to yield prediction and culture improvement of lowland rice. LXXV. Temperature effects on tillering in case of leaves and culm, culm basis, and root being independently treated. Proc. Crop Sci. Soc. Jpn. 34 : 478-483.
36. 村田吉男. 1964. わが國の 水稻收量の 地域性 におよぼす 日射と 氣溫の 影響について. 日作紀 33(1) : 59-63.
37. 朴錫洪, 尹用大, 郭龍浩, 朴來敬. 1986. 우리나라의 地域 地帶別 水稻 機械移秧 安全作期 究明에 관한 研究. 農試論文集(벼 機械移秧篇) 28(1) : 353-362.
38. 朴成泰, 黃東容, 金純哲, 李壽寬. 1991. 벼 晚植栽培時 栽培 樣式間 生育. 農試論文集(水稻) 33(1) : 45-50.
39. Tanaka, I. 1976. Climatic influence on photosynthesis and respiration of rice, in 'Climatic and Rice' IRRI, Los Banos, Philippines : 223-247.
40. Togari, Y. and K. Amstasu. 1962. The latest diagnostic methods for rice crop. Nogyo Gijustu Kyaka 1(Tokyo) : 46-64.
41. 梁壯錫, 崔炳初, 金永浩, 朴俊奎, 柳度重, 李俊培. 1980. 京畿地方의 水稻 機械移秧 栽培에 관한 研究. 京畿農業 研究(1) : 5-17.
42. 梁元河. 1983. 水稻의 慣行移秧栽培와 機械移秧栽培에 있어서의 育苗日數와 移秧期에 따른 生育 및 收量形質의 比較. 서울대 碩士學位 論文 :
43. 梁元河, 尹用大, 安淙國, 郭龍浩, 朴錫洪, 朴來敬. 1986. 中部平野地 水稻 機械移秧栽培 限界期에 관한 研究. 農試論文集(벼 機械移秧篇) 28(1) : 248-255.
44. Yoshida, S. 1981. Fundamentals of rice crop science. IRRI.
45. Yoshida, S. 1983. Effects of temperature on growth of rice plant (*Oriza sativa* L.) in a controlled environment. Soil Sci. Plant Nutr. 19 : 299-310.