

# 溫帶와 熱帶에서 生態型이 다른 水稻品種의 收量 및 生育形質의 變異

## IV. 溫帶地方에서 播種期와 苗垡日數에 따른 品種別 反應

盧健吉\* · 李殷雄\*\* · 權容雄\*\*

# Variations of Yields and Growth-related Characteristics shown by Different Ecotype of Rice Varieties in the Temperate and Tropical Zones

## IV. Varietal Variation in Different Sowing Times and Nursery Period in Temperate Zone

Kun kil Ro\*, Eun Woong Lee\*\* and Yong Woong Kwon\*\*

### ABSTRACT

Indonesian varieties were compared with Korean varieties on three different sowing times, each of which had three different nursery periods, at Suwon, Korea (126° 19'E and 37° 16'S). Indica-type varieties with exception of late-maturing ones had heading regardless of sowing time and nursery period. As the Korean varieties compared with those, the earlier sowing plots with shorter period of nursery gave better result in yields and yield components.

### 緒 言

現在까지 實驗結果로 살펴보면 溫帶와 熱帶地方으로 地域을 달리하였을 때 供試한 16個 品種의 生態的인 反應은 供試한 Japonica 品種이 熱帶赤道地域의 高溫短日條件下에서는 不時出穗現象을 보여 熱帶地方에 適應性이 적다는 것을 보여 주었으며 Javanica 品種인 Bulu 供試品種과 Indica의 晚生種品種은 高溫期間이 짧은 溫帶地方 水原에서는 出穗開花 및 成熟에 지장을 받고 있는 것을 보았다. 반면에 統一型 品種이나 Indica의 早中生種 品種은 溫帶地方 水原

이나 熱帶赤道地域인 인도네시아 발리에서 生育形質이나 收量 및 收量構成要素에서 生育上 地장을 받지 않는 廣地域性을 볼 수 있었다. 따라서 栽培地域과 品種과는 긴밀한 關係가 있다고 보았을 때 熱帶地方의 品種을 水原地方에서 播種期 및 苗垡期間을 달리 하였을 때의 反應을 韓國品種과 同一한 處理結果로서 比較分析하여 本은 品種의 特性을 보다 깊이 관찰할 수 있는 계기가 될 것으로 생각된다.

### 材料 및 方法

本 實驗 第 I 報와 第 II 報에 供試한 16個 品種 全

\* 農業振興公社 (Agricultural Development Corporation, Anyang 171, Korea)

\*\* 서울大學校 農科大學 (Dept. of Agronomy, Seoul National University, Suwon 170, Korea) <1986. 5. 14 接受>

**Table 1.** Plant height(PH), Tiller number(TN), and Dry matter weight(DM) in different sowing date and seeding ages in Suwon.

Varieties	Items	Sowing on Apr 20				Sowing on May 5				Sowing on May 20				Var.			
		30DS	40DS	50DS	Mean	30DS	40DS	50DS	Mean	30DS	40DS	50DS	Mean	Mean	Var.		
Reimei	PH	107.4	108.4	102.3	106.0	103.6	99.9	97.5	100.4	96.7	97.9	84.7	93.1	99.8			
	TN	20.0	16.3	16.5	17.6	20.9	15.9	14.9	17.2	16.7	15.6	7.7	13.3	16.0			
	DM	64.4	70.2	57.2	65.6	72.4	77.3	65.2	71.6	71.6	58.8	33.1	54.5	63.9			
Samnam byes	PH	97.2	93.0	93.7	94.6	98.8	93.3	95.5	95.9	84.6	84.1	73.9	80.8	90.5			
	TN	20.5	24.9	12.1	19.2	22.1	15.9	13.2	17.1	14.7	9.9	7.9	10.8	15.7			
	DM	62.5	73.8	58.6	65.0	86.4	66.2	63.8	72.1	52.7	39.5	32.5	41.6	59.5			
S313	PH	103.7	96.4	94.4	98.2	101.1	100.5	94.3	98.6	93.5	98.9	86.2	92.9	96.6			
	TN	18.9	21.7	19.5	20.0	14.8	15.3	14.3	14.8	11.9	14.7	9.0	11.9	15.6			
	DM	62.1	61.6	57.6	60.5	64.0	59.8	54.0	59.2	55.9	54.2	36.8	48.9	56.5			
Seumjin byes	PH	124.3	122.1	109.5	118.6	119.2	109.1	100.7	109.7	110.7	91.4	82.5	94.9	107.7			
	TN	19.7	22.3	18.5	20.2	23.2	22.5	16.9	20.9	16.5	13.8	8.5	12.9	18.0			
	DM	62.6	80.1	84.7	75.8	86.8	87.7	81.3	85.3	57.4	56.4	37.4	50.4	70.5			
Taebaebe byes	PH	94.3	100.9	97.3	97.5	95.8	90.8	83.5	90.0	84.0	82.0	71.4	79.1	88.9			
	TN	20.9	17.0	17.2	18.4	18.0	18.3	15.8	17.4	17.9	16.2	9.5	14.6	16.8			
	DM	73.3	77.3	82.7	77.8	84.2	74.5	59.7	72.8	69.9	57.5	37.1	54.8	68.5			
Mansoek byes	PH	94.1	93.2	96.9	94.7	93.8	94.4	81.3	89.8	74.4	78.9	72.4	75.2	86.6			
	TN	19.8	18.4	17.3	18.5	19.7	14.8	13.5	16.0	14.0	15.2	10.8	13.3	15.9			
	DM	71.0	75.8	65.4	70.7	73.9	60.4	54.8	63.1	64.7	47.5	34.3	48.8	60.9			
Hangangchal byes	PH	107.5	102.0	102.3	103.9	103.6	103.8	95.1	100.8	95.4	81.9	76.1	84.4	96.4			
	TN	17.8	16.2	13.7	15.9	20.9	15.0	13.1	16.3	19.4	13.3	11.5	14.7	15.7			
	DM	72.5	78.0	78.4	76.3	74.3	89.4	72.0	78.5	91.7	52.0	46.2	63.3	72.7			
Keumgarig byes	PH	98.6	99.5	92.2	96.8	93.5	87.3	88.1	89.6	86.6	81.4	65.7	77.9	88.1			
	TN	25.6	24.2	11.5	20.4	16.2	14.2	16.0	15.5	14.4	11.7	7.6	11.2	15.7			
	DM	87.2	79.3	78.3	81.6	76.1	73.3	77.3	75.6	55.8	49.4	40.5	48.6	68.6			
IR 50	PH	89.6	93.6	91.6	91.6	91.4	86.5	84.3	87.4	85.5	71.5	74.1	77.0	85.4			
	TN	27.9	19.8	22.7	23.5	22.5	19.2	20.3	20.7	13.4	16.3	15.9	15.2	19.8			
	DM	73.4	65.5	64.1	67.7	61.0	58.5	51.5	57.0	36.0	41.9	38.7	38.9	54.5			
IR 36	PH	90.1	89.3	91.8	90.4	90.4	88.9	85.0	88.1	89.4	80.7	77.8	82.7	87.1			
	TN	26.6	15.3	20.5	20.8	20.3	17.1	18.1	18.5	16.9	10.6	11.4	13.0	17.4			
	DM	82.9	69.9	65.0	72.6	69.1	71.7	55.9	65.5	59.2	37.8	35.7	44.3	60.8			
Semeru	PH	99.3	95.9	93.7	96.3	100.0	88.4	84.0	90.8	84.3	77.5	73.3	78.3	88.5			
	TN	23.1	24.0	20.7	22.6	27.9	18.9	22.0	22.9	17.9	13.5	16.2	15.9	20.5			
	DM	74.8	71.8	70.0	72.2	63.5	63.2	53.9	60.2	44.9	32.5	30.8	36.1	56.2			
Cisadane	PH	121.1	114.4	119.1	118.2	108.1	107.1	93.9	103.0	93.1	86.0	81.4	86.8	102.7			
	TN	24.1	18.0	13.9	18.7	17.9	13.3	13.9	15.0	13.0	10.7	12.5	12.1	15.3			
	DM	113.8	91.9	65.1	90.3	94.2	70.6	67.9	77.6	63.3	40.2	42.8	48.7	72.2			
K. Putih	PH	128.1	138.3	131.6	132.7	127.8	126.8	124.7	126.4	119.9	100.6	99.2	106.6	121.9			
	TN	15.6	11.2	9.9	12.2	10.9	10.2	8.3	9.8	9.2	5.3	6.5	7.0	9.7			
	DM	131.8	102.1	68.1	100.7	62.7	70.4	47.1	60.1	54.7	35.5	30.9	40.4	67.0			
Untup	PH	142.0	147.1	144.0	144.4	142.7	150.0	129.0	140.6	136.6	121.2	117.4	125.0	136.7			
	TN	19.7	11.7	12.4	14.6	16.8	11.7	11.4	13.3	10.3	8.6	9.2	9.4	12.4			
	DM	140.5	78.6	75.4	98.2	72.4	80.3	65.8	72.8	86.9	59.1	47.3	64.4	78.5			
Jamu	PH	142.7	147.1	146.4	145.4	140.9	135.5	134.4	136.9	133.0	119.5	110.8	121.1	134.5			
	TN	14.1	12.7	10.8	12.5	10.5	10.1	8.9	9.8	8.5	7.9	6.1	7.5	9.9			
	DM	143.0	104.4	84.2	110.5	110.5	78.4	88.3	92.4	86.7	49.0	39.1	58.3	87.1			
P. Gangsar	PH	133.9	134.9	127.2	132.0	128.7	124.1	112.8	121.8	119.9	101.6	95.4	105.7	119.8			
	TN	15.3	11.6	10.9	12.6	10.5	8.5	7.6	8.9	8.3	6.1	5.5	6.7	9.4			
	DM	131.8	56.0	68.2	85.3	63.0	70.5	47.4	60.3	54.5	36.1	32.1	40.9	62.2			
Means	PH	110.9	111.0	108.4	110.1	108.7	105.4	99.0	104.4	99.2	90.9	83.9	91.4	101.9			
	TN	20.6	17.8	19.0	19.2	18.3	15.1	14.3	15.9	13.9	11.8	9.8	11.8	15.6			
	DM	90.5	77.6	70.2	79.4	75.9	72.0	62.9	70.3	62.9	46.7	37.2	48.9	66.2			
LSD at 5%									PH			TN			DM		
Two levels of varieties									1.60488			4.2625			4.77229		
sowing date in the same var.									3.19709			7.88829			6.24808		
seedling age in the same var.									3.53958			7.98661			7.71815		
varieties in the same sowing date									3.06406			7.72286			6.98505		
varieties in the same seedling ages									3.30527			7.78922			7.90341		

PH : Plant height, TN : Tiller number, DM : Dry matter wt. DS: Days seedling

部를 播種期와 苗垆日數를 달리하여 水原에 位置한 서울大學校 農科大學 實習畝(126° 19' E, 37° 16' S)에서 實施하였다. 播種期는 4月 20日부터 15日 間격으로 5月 5日, 5月 20日로 3회 播種하였으며 苗垆日數는 各 播種期別로 30日, 40日, 50日로 하여 9回에 걸쳐 移秧하였다. 栽培法은 30×15cm 栽植密度에 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=15:9:10kg/10a 基準으로 施肥하였으며 移秧期別로 3反復으로 圃場配置하였다.

調査項目은 各 移秧期別로 品種別로 出穗期, 草長, 稈長, 穗長, 4個收量構成要素 및 收量 등을 調査하였으며 各 形質別 分析은 出穗·成熟을 完了한 11個品種으로 하였으며 分析方法은 3個 播種期×3個 苗垆日數×11個品種 要因實驗 亂塊法으로 實施하였다.

### 結 果

供試한 總 16個 品種의 草長, 分蘗數, 地上部乾物重은 表 1과 같다. 이들 成績은 本 實驗에서 安全 出穗한 11個 品種은 出穗期의 成績이며 出穗 또는 成熟치 못한 Cisadane, Untup, Jamu, Putih Gangsar, Kesambi Putih 등 5個 品種의 成績은 8月 30日頃에 調査된 것이다.

本 實驗에서도 出穗期는 第 I 報에서와 같이 Jamu, Putih Gangsar, Kesambi Putih 등 3個 品種은 3個 播種期와 3個 苗垆日數의 어떤 區에서도 出穗하지 않았으며 Indica의 晩生種인 Cisadane는 4月 20日 播種과 5月 5日 播種區에서는 苗垆日數와 關係없이 모두 出穗하였으며 Untup은 4月 20日 播種期中 30日 苗와 40日 苗에서만 出穗하고 나머지 播種期에서는 出穗하지 않았다. 또한 Cisadane와 Untup은 出穗는 하였으나 成熟치 못하였다.

그림 1에서 보여 주는 바와 같이 出穗한 品種은 播種期가 빠르고 苗垆日數가 짧을수록 出穗所要日數는 길어졌다. 그러나 統一型의 晩生種인 금강벼와 Indica의 中生種인 Semeru는 播種期 遲延에 따른 出穗所要日數의 差異가 적어 出穗期도 遲延되는 傾向이었다. 苗垆日數間에는 苗垆日數가 짧은 것일수록 出穗所要日數가 增大되는 傾向을 보였는데 4月 20日의 播種區에서는 出穗所要日數의 增加가 뚜렷하였으나 5月 5日에 播種한 區는 삼남벼, IR50, IR36, Semeru, Cisadane는 30日 苗와 40日 苗間에는 差異가 적었고, 5月 20日 播種期는 수원 313, 금강벼, IR50, IR36, Semeru에서 40日 苗와 50日 苗間에 또는 30日 苗와 40日 苗間에 差異가 없었다.

3個 播種區나 3個 苗垆日數의 組合에 따라 9個

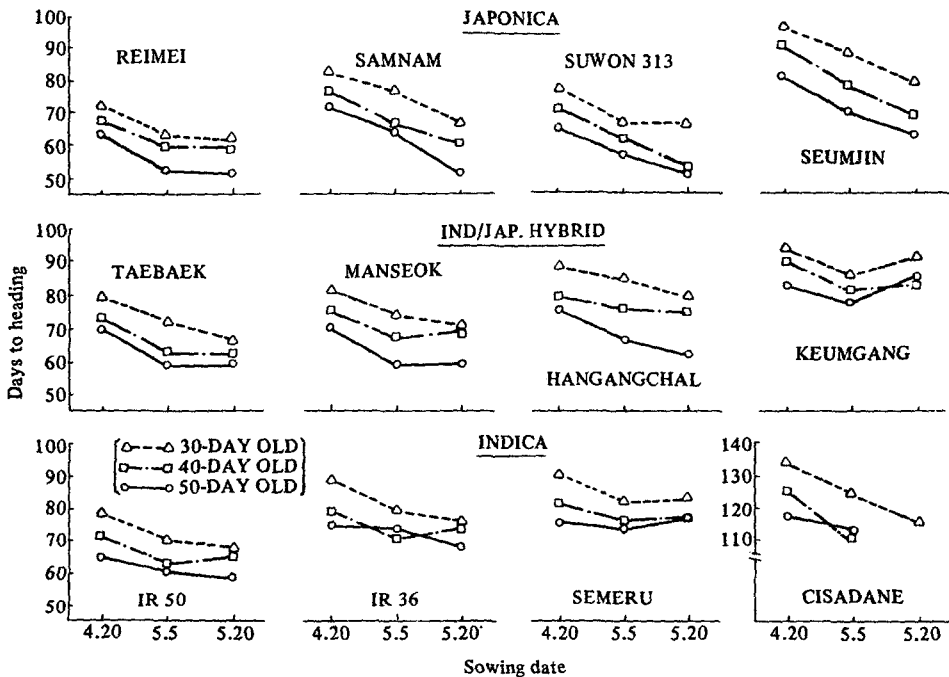


Fig. 1. Days to heading by sowing date

**Table 2.** Simple linear correlation coefficients between days to heading and temperature factors

Variety	AVT 40 DAT	Accu. Temp.	35-21 DBH	AVT HD	24-15 DBH	DLBH
Reimei	-0.867**	0.413	-0.540	-0.570	-0.731	0.759
Samnam	-0.964**	0.894**	-0.788*	-0.928**	-0.568	0.898**
Suweon 313	-0.931**	0.802**	-0.662	-0.817**	-0.797*	0.821**
Seumjin	-0.971**	0.871**	-0.762*	-0.840**	0.767*	0.878**
Taeback	-0.932**	0.371	-0.770*	-0.834**	-0.872**	0.812**
Manseok	-0.842**	0.518	-0.606	-0.779*	-0.601	0.678*
Hangangchal	-0.814**	0.467	-0.545	-0.833*	0.387	0.580
Keumgang	-0.525	0.342	-0.342	-0.771*	0.369	0.233
IR50	-0.841**	0.149	-0.693*	-0.801**	-0.706*	0.781*
IR36	-0.825**	0.237	-0.453	-0.618	0.348	0.697*
Semeru	-0.625	0.122	-0.420	-0.640	0.157	0.398
Pooled	-0.569**	0.814**	0.004	-0.292**	-0.069	-0.129

AVT 40 DAT : Average temp. in 40 days of tillering stage  
 Accu. Temp. : Accumulated temp. upto heading  
 35-21 DBH : Average temperature 35 to 21 days before heading  
 AVT HD : Average temperature from transplanting to heading  
 24-15 DBH : Average temperature 24 to 15 days before heading  
 10 DBH-30DAH : Average temperature 10 days before heading to 30 days after heading  
 DLBH : Day length before heading

移秧期가 만들어지는데 이 9個 移秧期와 出穗所要 日數와의 關係를 보면 그림 2와 같은 直線回歸關係를 나타내었다. 回歸分析을 보면 計算할 수 있는 12個 品種中 금강벼와 Semeru 에서만 回歸關係가 認定되지 않았는데 이들 品種은 移秧期, 即 播種日 또는 苗床日數에 따른 一定한 變化를 보이지 않았으며 이는 基本營養生長性이 크기 때문인 것으로 判斷된다. 不完全出穗한 Cisadane 와 Bulu를 除外한 11個 品種과 出穗에 關聯되는 氣象要因들과의 相關關係를 보면(表 2) Japonica 品種은 分蘗期 40日間の 溫度와는 높은 負의 相關, 日長과는 높은 正의 相關을 보이고 있으며 出穗期까지의 積算溫도와 平均溫度는 물론 出穗前 35日에서 21日間の 溫도와 出穗前 24日에서 15日까지의 溫度와도 負의 相關을 보였다.

反面에 統一型 品種은 出穗期까지의 積算溫도와는 아무런 相關이 없었으나 同期間의 平均溫도와는 4個 品種 共히 負의 相關이 있고 分蘗期の 溫度와도 금강벼를 除外한 3個 品種에서 負의 相關이 있고 태백벼와 만석벼만이 日長과 正의 相關을 나타내었다. 금강벼 品種은 出穗期까지의 平均溫度를 除外하고는 다른 氣象要因과 相關을 나타내지 않았는데 이는 앞에서 指摘하였던 바와 같이 基本營養生長性이 크다는 것을 보여주는 것이라 생각된다.

Indica 品種은 早生種인 IR 50과 中生種인 IR 36

은 出穗日數가 分蘗期の 溫度 및 日長과는 相關을 보이고 있으나 Semeru는 어느 氣象要因과도 相關을 나타내지 않아 금강벼와 같이 基本營養生長性이 크다고 볼 수 있었다.

以上에서 볼 때 Japonica 4個 供試品種은 各種 溫度要因과 가장 많은 相關을 보이고 全品種이 日長과도 相關을 보이는 반면 統一型과 Indica는 早生種인 태백벼와 IR 50은 各種 溫度要因 및 日長과의 相關이 認定되는 경우가 많고 中晚生種인 만석벼, 한강찰벼, IR 36은 各種 氣象要因과의 相關關係가 晚生種인 금강벼나 Semeru 보다는 크고 早生種보다는 작은 점을 볼 때 出穗의 早晚은 各種 氣象要因과의 相關關係의 頻度가 많을수록 일찍 出穗하는 것으로 解析되었다.

收量 및 收量構成要素 : 3個 播種區 및 3個 苗床日數別로 收量 및 收量構成要素의 成績은 表 3과 같다. 同 成績의 分散分析結果는 表 4와 같으며 分散分析結果로 볼 때 稈長과 穗長은 品種間, 播種期間, 苗床日數間에 高度의 有意性이 認定되었고 各處理間의 相互作用效果도 認定되었다. 稈比는 品種間, 播種期間에는 有意性이 認定되었으나 苗床日數間에는 有意性이 認定되지 않았으며 各處理間에도 高度의 相互作用效果가 認定되었다. 播種期가 빠를수록, 苗床日數가 짧을수록 稈長이 커지는 傾向을

Table 3. Yield and yield component factors in different sowing date and seedling ages in suwon.

Varieties	Items	Sowing on Apr. 20				Sowing on May 5				Sowing on May 20				Var. Mean	
		30DS	40DS	50DS	Mean	30DS	40DS	50DS	Mean	30DS	40DS	50DS	Mean		
Reimei	PN	20.0	16.3	16.5	17.6	20.9	15.9	14.9	17.2	16.7	15.6	7.7	13.3	16.0	
	SP	64.0	120.1	75.0	86.3	86.0	106.3	97.4	96.6	108.6	79.0	76.1	87.9	90.3	
	FG	75.6	88.5	92.8	85.6	91.9	91.4	93.4	92.3	91.6	92.7	89.4	91.2	89.7	
	GW	19.8	21.2	22.8	21.3	21.3	24.2	23.8	23.1	22.0	24.2	24.0	23.4	21.7	
	YD	614.3	798.4	560.2	657.6	762.6	803.0	690.7	752.1	786.0	593.9	275.2	551.7	653.8	
Samnam byes	PN	20.5	24.9	12.1	19.2	22.1	15.9	13.2	17.1	14.7	9.9	7.9	10.8	15.7	
	SP	83.4	91.8	136.8	104.0	107.2	96.7	126.2	110.0	86.6	100.5	81.1	89.4	101.1	
	FG	78.0	69.4	81.1	76.2	72.1	85.3	88.3	81.9	88.8	89.3	91.3	89.8	82.6	
	GW	19.2	21.0	22.4	20.9	20.4	21.8	23.3	21.8	24.8	23.8	23.1	23.9	22.2	
	YD	553.2	703.2	642.3	632.9	751.2	610.6	743.3	701.7	596.4	454.1	293.3	447.9	594.2	
Suwon 313	PN	18.9	21.7	19.5	20.0	14.8	15.3	14.3	14.8	11.9	14.7	9.0	11.9	15.6	
	SP	96.0	77.1	83.1	85.4	121.0	108.2	111.6	113.6	121.9	107.7	90.6	106.7	101.9	
	FG	81.6	88.2	86.4	85.4	82.5	84.2	85.6	84.1	88.9	82.6	88.1	86.5	85.3	
	GW	20.3	19.6	20.5	20.1	19.6	18.2	18.4	18.7	21.7	21.3	21.6	21.5	20.1	
	YD	640.9	635.7	617.9	654.8	597.1	534.6	522.9	625.1	602.3	596.5	337.8	476.7	565.1	
Seumjin byes	PN	19.7	22.3	18.5	20.2	23.2	22.5	16.9	20.9	16.5	13.8	8.5	12.9	18.0	
	SP	78.3	102.5	111.0	97.3	80.6	75.5	110.2	88.8	73.9	85.0	66.2	75.1	87.0	
	FG	67.9	79.1	77.5	74.9	65.4	66.3	89.5	73.7	93.4	94.3	94.6	94.1	80.9	
	GW	20.2	21.0	21.3	20.8	20.2	20.6	23.3	21.4	23.9	23.9	24.7	24.2	22.1	
	YD	453.5	802.1	708.8	654.8	537.6	498.3	839.4	625.1	579.5	565.5	285.2	476.7	585.5	
Taebaek byes	PN	20.9	17.0	17.2	18.4	18.0	18.3	15.8	17.4	17.9	16.2	9.5	14.6	16.8	
	SP	76.0	104.5	120.9	100.5	103.0	100.4	107.9	103.8	110.8	104.0	86.7	100.5	101.0	
	FG	89.9	89.0	92.5	90.5	90.7	91.7	86.5	89.6	89.3	87.5	89.7	88.8	89.6	
	GW	21.6	21.5	22.9	22.0	22.3	22.4	21.9	22.2	21.3	21.7	21.6	21.5	21.9	
	YD	641.2	727.2	950.9	773.1	807.9	781.6	663.2	750.9	860.0	688.7	344.4	631.0	718.4	
Mansoek byes	PN	19.8	18.4	17.3	18.5	19.7	14.8	13.5	16.0	14.0	15.2	10.8	13.3	15.9	
	SP	91.3	104.7	99.3	98.4	81.1	106.5	117.5	101.7	113.8	76.1	55.0	81.6	93.9	
	FG	84.0	87.1	89.0	86.7	89.5	90.8	89.0	89.8	84.3	87.5	80.2	84.0	86.8	
	GW	19.0	21.4	21.1	20.5	21.2	21.1	20.9	21.1	22.6	19.2	20.4	20.7	20.8	
	YD	538.9	785.5	617.9	647.4	654.9	652.8	636.2	647.9	647.7	419.3	222.9	429.9	575.1	
Hangang-chal byes	PN	17.8	16.2	13.7	15.9	20.9	15.0	13.1	16.3	19.4	13.3	11.5	14.7	15.6	
	SP	84.6	99.5	114.4	99.5	78.6	122.9	116.9	106.1	149.4	74.5	88.1	104.0	103.2	
	FG	80.7	78.6	84.5	81.3	74.2	85.5	83.9	81.2	60.0	76.5	87.0	74.4	79.0	
	GW	24.9	26.2	27.3	26.1	26.0	26.7	26.6	26.4	25.3	25.2	24.0	24.9	25.8	
	YD	653.1	718.1	781.7	717.6	681.0	906.4	734.7	774.0	945.3	407.8	455.7	602.9	698.2	
Keumgang byes	PN	25.6	24.2	11.5	20.4	16.2	14.2	16.0	15.5	14.4	11.7	7.6	11.2	15.7	
	SP	89.8	92.6	150.0	110.8	89.6	111.1	122.5	107.8	70.7	100.3	79.3	83.4	100.7	
	FG	83.8	75.6	85.8	81.7	79.1	68.4	70.9	72.8	44.4	76.3	25.2	48.6	67.7	
	GW	23.9	22.2	23.9	23.3	22.9	24.0	21.4	22.7	19.7	25.2	12.5	19.1	21.7	
	YD	950.6	800.2	760.4	837.1	569.5	550.7	637.7	585.9	192.3	187.0	42.5	140.6	521.2	
IR 50	PN	27.9	19.8	22.7	23.5	22.5	19.2	20.3	20.7	13.4	16.3	15.9	15.2	19.8	
	SP	89.5	97.6	96.2	94.4	102.4	112.8	99.1	104.8	81.9	83.1	65.3	76.8	92.0	
	FG	83.8	87.3	89.8	87.0	75.7	76.7	76.2	76.2	78.8	81.7	81.8	80.8	81.3	
	GW	117.8	18.2	18.7	18.2	18.1	18.8	18.5	18.5	17.9	16.8	17.4	17.4	18.0	
	YD	805.8	641.9	780.1	742.6	650.9	671.7	579.6	634.1	347.0	400.4	370.7	372.7	583.1	
IR 36	PN	26.6	15.3	20.5	20.8	20.3	17.1	18.1	18.5	16.9	10.6	11.4	13.0	17.4	
	SP	79.7	92.5	85.4	85.8	101.5	119.7	93.6	104.9	106.5	107.1	95.0	102.8	97.9	
	FG	83.5	82.6	86.4	84.2	75.4	79.5	80.0	78.3	79.0	80.7	75.1	78.3	80.3	
	GW	20.8	21.9	23.0	21.9	21.9	22.6	21.6	22.1	21.3	19.0	19.3	19.9	21.3	
	YD	804.8	535.5	733.9	691.4	739.9	759.9	596.4	698.8	652.2	374.9	335.4	454.2	614.8	
Semeru	PN	23.1	24.0	20.7	22.6	27.9	18.9	22.0	22.9	17.9	13.5	16.2	15.9	20.5	
	SP	80.9	88.0	85.6	84.8	66.7	85.4	78.4	76.8	95.4	72.8	54.3	74.2	78.6	
	FG	83.7	70.4	80.9	78.3	65.5	84.4	76.3	75.4	71.6	65.0	74.1	70.2	74.7	
	GW	21.8	20.0	22.1	21.3	21.6	22.9	20.0	21.5	19.8	20.6	20.1	20.2	21.0	
	YD	740.6	573.2	691.5	668.4	568.3	685.3	565.1	606.2	493.9	280.0	286.4	353.4	542.7	
Means	PN	21.9	20.0	17.3	19.7	20.6	17.0	16.2	17.9	15.8	13.7	10.5	13.4	17.0	
	SP	83.1	97.3	105.2	95.2	92.5	104.1	107.4	101.3	101.8	90.0	76.2	89.3	95.3	
	FG	81.1	81.4	86.1	82.9	78.4	82.2	83.6	81.4	79.1	83.1	79.7	80.6	81.6	
	GW	20.9	21.3	22.4	21.5	21.4	22.1	21.8	21.8	21.8	21.9	20.8	21.5	21.6	
	YD	672.4	701.9	713.2	695.9	665.5	677.7	655.4	666.2	609.3	451.6	295.4	452.1	604.7	
LSD at 5%						PN	SP	FG	GW	YD					
	Two levels of varieties						1.4004	10.1062	3.34185	0.499633	43.5993				
	Two levels of sowing date in the same var.						2.4055	15.7573	3.92723	0.939242	75.9175				
Two levels of seedling age in the same var.						2.4255	15.0133	4.08434	0.770955	94.9112					

PN : Panicle number per hill, SP : Spikelets per panicle, FG : Filled grains percent,  
 GW : 1,000 grain weight(gr), YD : Yields kg/10a, DS : Days seedling age.

Table 4. ANOVA of stem height, panicle length, yield components and yield, among sowing date and seedling ages.

SV	Degree of Freedom	Mean Sum of Squares							
		Panicles No. per hill	Spikelets per panicle	Filled grain%	1000G weight	Yields	Stem height	Panicle length	Grain/Straw
Varieties	10	81.3**	1621.4**	1141.4**	95.9**	103621.9**	2585.6**	32.9**	6945.6**
Sowing date (SD)	2	1072.5**	3583.1**	130.5**	2.3NS	1751048.2**	5451.9**	16.8**	5775.0**
Seedling ages (PD)	2	557.5**	620.5NS	345.4**	4.2**	223077.8**	2225.5**	17.2**	274.2NS
Var. x SD	20	21.6**	704.9**	498.2**	15.3**	74272.5**	94.2**	9.3**	3289.4**
Var. x PD	20	26.2**	718.2**	107.7**	7.6**	23689.3**	53.0**	3.6**	806.7**
SD x PD	4	14.1NS	5494.5**	151.4**	16.2**	304399.2**	32.8*	13.5**	7063.7**
Var. x SD x PD	40	18.9**	642.2**	158.0**	5.4**	39912.2**	55.0**	7.6**	959.4**
Error	198	6.9	273.5	20.9	0.8	9099.7	12.3	1.3	147.8
CV %		15.4	15.8	4.1	5.6	17.4	5.8	5.1	12.4

\*\* Significant at 5%. NS : Non-significant

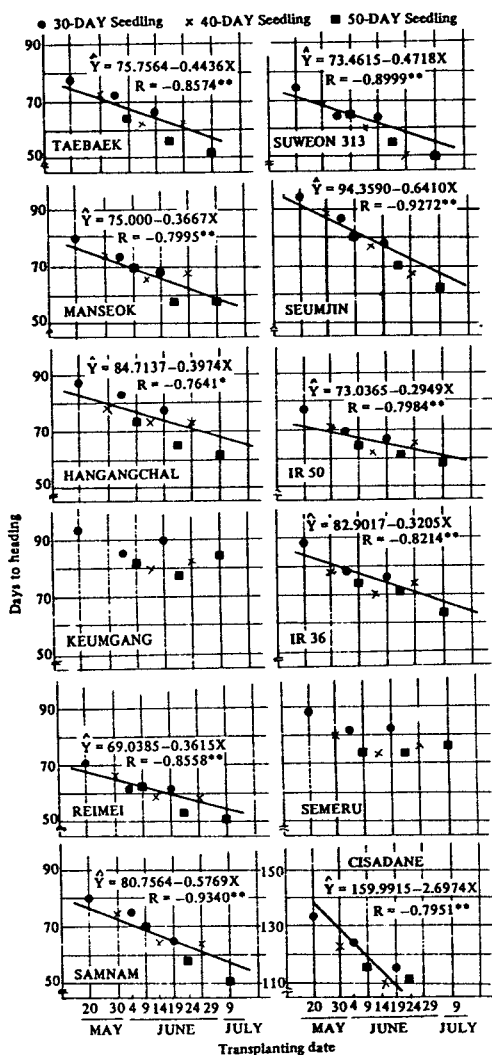


Fig. 2. Relationship between days to heading and transplanting time.

나타내고 있으며 穗長은 5月 5日 播種한 것이 또한 40日 苗에서 가장 큰 것으로 나타났다.

收量構成要素中에서 穗當粒數는 苗袋日數間에는 有意性이 없으나 品種間 및 播種期間에는 有意的인 差差가 있으며, 千粒重은 播種期間에는 有意的인 差異가 없으나 品種間 및 苗袋日數間에는 有意性이 認定되었다.

株當穗數와 稔實率 및 收量에서는 品種間, 苗袋日數間에 有意性이 나타나고 있으며 各 處理間의 相互作用效果도 認定되었다.

收量과 收量構成要素間의 相關關係: 出穗한 11個 品種을 對象으로 品種群別(Japonica, 統一型, Indica)로 算出한 收量 및 收量構成要素間의 相關關係는 表 5와 같다. Japonica에서는 株當穗數와 穗當粒數만이 收量과 正의 相關關係가 有意的으로 認定되며, Indica에서는 株當穗數와 穗當粒數는 물론 稔實率과도 收量과 有意性있는 正의 相關關係가 認定되었다. 反面에 統一型은 收量과 4個의 收量構成要素 全部와 有意的인 正의 相關關係가 認定되었다.

收量構成要素間의 相關關係를 보면 Indica 品種群에서는 收量構成要素 서로間에 有意的인 相關關係가 전혀 나타나지 않았으며 統一型은 千粒重과 穗當粒數間에, 稔實率과 千粒重間에만 正의 相關關係가 나타났다. Japonica 品種은 株當穗數와 稔實率間에, 株當穗數와 千粒重間에는 高度의 負의 相關關係가 認定되고 千粒重과 稔實率間에는 高度의 正의 相關關係가 認定되어 品種群間에 差異를 보이고 있다.

播種期 및 苗袋日數를 달리하였을 때 4個의 收量構成要素가 收量에 寄與하는 效果를 알기 위하여 品種別로 經路係數를 算出한 結果는 表 6과 같다. 대체적으로 株當穗數의 寄與度가 가장 큰 것으로 나타

Table 5. Simple correlation coefficients by varietal group.

Trait	Spikelets/Panicle			Filled Grain Percent			1000 Grain weight			Yields		
	Japo.	Jap.xInd	Indica	Japo.	Jap.xInd	Indica	Japo.	Jap.xInd	Indica	Japo.	Jap.xInd	Indica
Panicles/hill	-0.152	-0.009	-0.133	-0.644**	0.267	0.071	-0.540**	0.174	0.114	0.557**	0.645**	0.720**
Spikelets/panicle				0.631	0.164	0.212	-0.125	0.354*	0.023	0.503**	0.614**	0.417*
Filled grain %							0.605**	0.359	-0.042	-0.044	0.521**	0.476*
1000 grain wt.									-0.108	0.494**	0.373	

Table 6. Path coefficients analysis of yield components to yields for 11 varieties.

Character	Reimei	Samnam	S-313	Seumjin- byes	Taebaek- byes	Manseok- byes	Hangang- chal byes	Keumggang- byes	IR 50	IR 36	Semeru
Panicle No/hill	0.8982 (40.7%)	1.6199 (46.4%)	1.3987 (49.7%)	0.9260 (36.6%)	0.6192 (35.7%)	0.4764 (28.7%)	0.6366 (29.5%)	0.7920 (34.1%)	0.6783 (46.6%)	0.9231 (54.4%)	0.5420 (32.7%)
x Spikelet No.	0.0018	-0.1383	-0.4759	0.1994	0.0312	0.0791	0.0864	-0.0831	0.1236	-0.1982	0.0352
x Filled grain %	0.0471	0.6658	-0.0198	-0.4378	0.0586	0.0626	-0.2797	0.2254	0.0543	0.0249	0.0123
x 1000 grain	-0.2418	-0.1613	-0.1436	-0.2658	-0.0158	-0.0517	0.0065	-0.1644	0.0607	0.1377	0.0495
Spikelet No/Panicle	0.7202 (32.6%)	0.8164 (23.4%)	0.8560 (30.4%)	0.6979 (27.6%)	0.7025 (40.5%)	0.4927 (29.7%)	0.8644 (40.0%)	0.5118 (22.0%)	0.2803 (19.3%)	0.3877 (22.8%)	0.3710 (22.4%)
x Panicle No.	0.0022	-0.2744	-0.7740	0.2645	0.0275	0.0765	0.0636	-0.1286	0.2991	-0.4720	0.0515
x Filled grain %	-0.0682	-0.0316	-0.0293	-0.0012	0.0220	0.0855	-0.1396	0.2420	-0.0479	-0.0297	0.1250
x 1000 grain wt.	0.0312	0.0244	-0.0319	-0.0570	-0.0349	0.1696	0.0622	-0.1735	0.1359	-0.0003	0.0207
Filled grain percentage	-0.1679 (7.6%)	0.7330 (21.0%)	0.0996 (3.5%)	0.5261 (20.8%)	0.2573 (14.8%)	0.1652 (10.0%)	0.3994 (18.5%)	0.4257 (18.3%)	0.2223 (15.3%)	0.0611 (3.6%)	0.4166 (25.1%)
x Panicle No.	-0.2522	-1.4712	-0.2783	-0.7707	0.1411	0.1805	-0.4459	0.4195	0.1657	0.3763	0.0160
x Spikelet No.	0.2927	-0.0352	-0.2530	-0.0016	0.0602	0.2550	-0.3021	0.2910	-0.0602	-0.1882	0.1113
x 1000 grain wt.	0.2480	0.1724	0.1093	0.2845	-0.0559	0.0612	0.0284	-0.3488	-0.0061	0.0991	0.1386
1000 grain Wt.	0.3537 (16.0%)	0.2211 (6.3%)	0.4035 (14.3%)	0.2952 (11.7%)	-0.0815 (4.7%)	0.3281 (19.8%)	0.1699 (7.9%)	0.3818 (16.4%)	0.1855 (12.8%)	0.2566 (15.1%)	0.2432 (16.7%)
x Panicle No.	-0.6142	-1.1820	-0.4979	-0.8338	0.1201	-0.0751	0.0242	0.3410	0.2202	0.4996	0.1102
x Spikelet No.	0.0636	0.0901	-0.0680	-0.1349	0.3007	0.2547	0.3165	0.2325	0.2054	-0.0005	0.0315
x 1000 grain wt.	-0.1117	0.5716	0.0270	0.5070	0.1766	0.0303	0.0668	0.3889	-0.0074	0.0236	0.2374
Residual	0.0666	0.0981	0.0586	0.859	0.0742	0.1956	0.0904	0.2133	0.0887	0.0698	0.0843
R <sup>2</sup>	0.9956	0.9904	0.9966	0.9926	0.9945	0.9617	0.9918	0.9545	0.9921	0.9951	0.9929

났으며 그 다음이 穗當粒數, 稔實率, 千粒重의 順으로 나타나고 있다. 例外的으로 대백벼와 한강찰벼와 있어서는 穗當粒數의 效果가 穗數의 效果보다 크게 나타나며 稔實率과 千粒重은 品種에 따라 그 寄與度의 順位가 다르게 나타났다. 卽 삼남벼, 섬진벼, 대백벼, 한강찰벼, 금강벼, IR 50, Semeru는 稔實率의 寄與度가 千粒重보다 크나 레이메이, 水原 313, 만석벼, IR 36은 千粒重의 寄與度가 稔實率보다 크게 나타났다. 또한 稔實率이 穗當粒數보다 크게 나타나는 것은 11個 品種中 有一하게 Semeru에서 나타나고 있다.

考 察

溫帶水原地方에서 出穗한 11個 品種에서는 苗莖日數가 길수록 出穗所要日數가 짧아지며 播種期가 빠를수록 出穗所要日數는 길어지는 傾向을 나타내었

는데 이는 李<sup>5, 6)</sup>, 崔<sup>2)</sup>, 李 等<sup>6)</sup>, 金 等<sup>4)</sup>의 報告와 一致하며 播種期가 늦어짐에 따라 晚熟時의 氣溫上昇과 短日에 의하여 出穗가 促進되는 것으로 볼 수 있었다.

그러나 前述한 바와 같이 Japonica 品種은 日長은 물론 各種溫度要因과 相關이 높고 特히 幼穗形成期 및 穎花分化期의 溫度와 出穗日數와는 負의 相關이 있다는 것은 統一型과 Indica 品種과는 대체적으로 差異가 있으며 出穗日數와 出穗期까지의 積算溫度와는 負의 相關이 있다는 點에서도 統一型과 Indica 品種과 確實히 다르다는 것을 보여 주었다. 따라서 Japonica 品種은 各種 氣象要因과 密接한 相關關係를 갖고 있다는데서 統一型과 Indica 보다는 營養生長期間의 變動幅이 크다고 생각할 수 있었으며 또한 統一型과 Indica의 早生種도 Japonica 品種과 비슷하게 氣象要因과 相關이 많았다는 點에서도 品種이 各 氣象要因에 어떻게 反應하느냐에 따라 出穗早晚이 決

定된다고 볼 수 있었다.

李<sup>7)</sup>, 崔<sup>2)</sup>, 李<sup>等<sup>8)</sup></sup>, 金<sup>等<sup>4)</sup></sup>의 韓國에서의 實驗結果를 보면 早植에서 晚植으로 갈수록 稈長과 穗長은 줄어든다는 報告는 熱帶地方品種인 Indica 系統을 包含한 本 實驗에서도 같은 結果를 나타내었다고 볼 수 있으며 收量構成要素에 있어서도 上記 諸氏의 報告와 같이 播種期가 늦어질수록, 移秧期가 늦어질수록 穗數와 穗當粒數는 減少하고 登熟比率도 떨어져 結果의 正租收量도 낮아진다는 것을 알 수 있다.

經路係數分析 結果 收量構成要素가 收量에 주는 寄與度順位는 品種間에는 差異가 있지만 대체로 株當穗數, 穗當粒數, 稔實率, 千粒重의 順으로 나타났다. 그러나 品種群別로는 Japonica는 穗數와 粒數만 收量과 正의 相關關係를 보이고 있으며 Indica는 穗數, 粒數, 稔實率이 收量과 相關을 보이고 統一型은 4個 收量構成要素와 收量과는 모두 正의 相關이 있으며 經路係數 分析結果 千粒重은 낮은 寄與率을 보이고 있다. 따라서 Japonica는 穗數와 粒數가 收量에 重要な 要素가 되나 統一型和 Indica는 穗數와 粒數는 물론 稔實率의 寄與度도 重要性을 갖는데 安<sup>等<sup>1)</sup></sup>이 말한 우리나라의 水稻收量을 크게 制限한 要因은 統一型 品種은 登熟比率의 低下, Japonica 品種은 穎花數不足에 있다고 한 것과도 비슷한 傾向을 보였다고 할 수 있다. 許<sup>3)</sup>는 統一系統 品種은 登熟溫度가 Japonica보다도 2~3℃ 높다고 하였으며 南方系統인 Indica 品種도 統一系統과 비슷한 登熟條件을 要求하므로<sup>12)</sup> 登熟期の 低溫은 統一型和 Indica에 크게 不利하다고 볼 수 있다. 따라서 晚播 또는 晚秧으로 갈수록 登熟期の 溫度는 低下되므로 稔實率도 떨어지고 結果의 正租收量에 影響을 주었으며 이러한 關係에서 統一型和 Indica 品種群에서 收量과 稔實率과 有意性있는 相關이 나타났다는 것은 妥當하다고 볼 수 있다. Cisadane와 Bulu의 4個 供試 品種이 本 實驗에서 보여주는 바와 같이 熱帶地方 발리에서 生育日數가 120日 以上이 되는 品種은 水原과 같은 溫帶地方에서는 栽培가 거의 不可能하다고 볼 수 있으며 이는 低溫에 의하여 生殖生長을 제대로 할 수 없었기 때문이었다. 이들 品種이 水原에서 出穗를 하지 않았던 것은 12時間 内外의 短日條件인 9月 22日인 秋分을 지나면서도 出穗를 하지 않았기 때문에 低溫이 主된 理由로 볼 수 있었다. 水原에서 Cisadane와 Untup의 最初出穗日은 9月 27日인데 出穗前 25日間の 平均溫度는 最高가 27.5℃, 最低가 17℃ 平均이 20.9℃로서 이들 品種이

安全한 出穗를 하기 위해서는 이보다 溫度가 높아야 한다는 것을 알 수 있었다. 이러한 限界溫度는 野口<sup>等<sup>10)</sup></sup>이 觀察한 15℃ 處理보다 높으며 Yatsuyangi와 Takeuchi<sup>11)</sup> 및 林<sup>9)</sup>의 平均溫度 18℃보다도 높다. 따라서 Indica의 晚生種이나 供試된 Bulu 品種은 出穗에 必要한 限界溫度는 이보다 높다는 점으로 보아 品種間에 限界溫度는 差異가 있다고 보아야 할 것이다.

## 摘 要

인도네시아品種인 Indica 4個品種과 Bulu 4個品種을 韓國品種인 Japonica 4個品種과 遠緣交雜 統一型 4個品種을 比較하기 위하여 播種期와 苗莖日數를 달리하여 供試한 結果는 아래와 같았다.

1. 供試한 Bulu 4個品種中 Jamu, Putih Gangsar, Kesambi Putih 等 3個品種은 處理한 어떠한 播種期나 苗莖日數에서도 出穗치 않았으며 Untup 品種은 早期에 播種한 것 중에서 苗莖日數가 빠른 區에서 出穗하였으나 成熟치는 못하였다.

2. Indica의 晚生種인 Cisadane는 苗莖日數가 짧은 것은 出穗하였으나 成熟치는 못하였으며 나머지 3個品種은 處理한 모든 區에서 出穗하여 成熟하였으나 早期播種과 苗莖日數가 짧은 것일수록 收量成績이 좋았다.

3. 韓國 品種은 Japonica型이나 統一型 品種은 處理한 모든 區에서 出穗·成熟하였으나 早期播種 및 苗莖日數가 짧은 것일수록 收量成績이 좋았다.

4. 生殖生長期 및 成熟期の 各種溫度要因과 出穗期の 日長과 各 品種의 出穗期와 相關關係를 檢討하였더니 Japonica 品種이 各 溫度要因과 日長과 相關關係의 頻도가 높았다.

5. Cisadane와 Bulu 品種의 出穗限界溫度는 既存 報告의 18℃보다 높다고 判斷되었다.

## 引 用 文 獻

1. Ahn, S. B. and J. C. Lee. 1984. Studies on the climatic influence on spikelet formation and yield of lowland rice. I, Interaction of temperature and solar radiation for spikelet formation KJCS 29(1): 19-24.
2. 崔鉉玉. 1965. 栽培時期移動에 의한 水稻의 生態變異에 關한 研究 I. 栽培時期移動에 의한 水



- 稻의 實用諸形質의 變異. 韓作誌 2: 1-40.
3. Heu, H. 1978. Studies on physiological and ecological characteristics of Indica x Japonica rice varieties. Res. Rep. ORD Vol. 20 (Crop): 1-47.
  4. Kim, Y. J. and K. C. Kim. 1984. Analytical studies on the rice yield component and yield in south region of Korea. I. Variation in the rice yield component and yield under the different transplanting dates, II. Variation in the rice yield component and yield under the different nitrogen fertilizing levels, KJCS 29(3): 209-217, 218-226.
  5. 李殷雄. 1964a. 水稻品種의 生態的 特性에 關한 研究 II. 高溫 및 短日이 品種의 出穗生態에 미치는 影響. 서울大 論文集(生農系) 15: 48-60.
  6. ——. 1964b. 水稻品種의 生態的 特性에 關한 研究 III. 播種期의 差異가 收量構成要素에 미치는 影響 및 品種間의 差異. 韓作誌 2: 11-26.
  7. ——. 1964c. 水稻品種의 生態的 特性에 關한 研究. V. 播種期의 移動이 水稻의 出穗 其他諸形質에 미치는 影響 및 品種間의 差異. 서울大 農學博士學位 論文.
  8. ——. 李宗錫. 1972. 水稻晚秧對策으로서의 育苗 및 栽植密度에 關한 綜合的 研究. 韓作誌 11: 1-9.
  9. 林茂相. 1981. 水稻品種의 出穗生態에 關한 研究. 韓國育種學雜誌 13(2): 73-100.
  10. Noguchi, Y. and E. Kamata. 1965. Studies on the control of flower bud formation by temperature and day length in rice plant, V. Response of floral induction to temperature. Jap. J. Breeding 15(2): 86-90.
  11. Yatsuyanagi, S., and T. Takeuchi. 1959. Ecological studies of rice variety. The problem of the temperature and its efficiency during the growth period, Proc. Crop Sci. Soc. Jpn 28: 164-167.
  12. Yoshida, S. and T. Hara. 1977. Effect of air temperature and light on grain filling of an indica and a japonica rice under controlled environmental conditions, Soil Science Plant Nutr. 25: 121-134.