

苗床日數에 다른 氣象環境의 差異가 水稻生育 및 收量에 미치는 影響

全羅北道 農村振興院

崔洙日 · 黃昌周 · 盧承杓 · 李敦吉

Studies on the Effect of Different of Climatic Environment During Nursery Period on Rice Growth and Yield

Jeonbuk Provincial Office of Rural Development, Iri, Korea

Choi, S. I., C. J. Whang, S. P. Nho, and D. G. Lee

ABSTRACT

Experiment was conducted to study the optimum sowing date and nursery duration at Jean An from 1976 to 1978 and their influence on the growth, dry matter production during growth period of the rice plant. In case of Tongil lines, the lengthening of nursery duration and late sowing increased unexpected heading and prolonged heading and maturing period. High yield were obtained by increasing dry matter accumulation during growth period of rice plant. To obtain safe yield in Tongil lines transplanting must be done before May 30th.

緒 言

播種期에 따른 苗床日數의 延長은 水稻實用諸形質에 變異를 미치고, 即栽培時期移動時 水稻는 서로 各期 다른 氣象環境中에서 生育相을 經過하므로 因하여 營養生長과 生殖生長에 變異를 주어 乾物生産 能力과 出穗 및 登熟生理에 影響을 미쳐 收量 增減을 決定한다고 본다.

一般的으로 水稻는 品種, 栽培條件, 生育環境의 差에 따라 乾物生産이 달라지는데 品種과 栽培條件이 同一한 栽培體系下에서 氣象環境이 차지하는 比重은 至大하다. 氣象環境 要因中에서도 特히 溫度와

日射量은 生育期間中 收量構成要素의 生産期인 出穗 10~30日前의 生殖生長에 影響을 미치는 바 이를 實用的으로 利用하기 爲하여 作期를 移動 安全出穗 및 登熟限界期以內에 出穗開花하도록 栽培時期를 誘導하는 研究는 多收穫의 가장 根本的인 栽培法이라 보겠다. 水稻의 生育相은 營養生長期, 生殖生長期, 結實期로 大別되는데 和田⁷⁾는 營養生長期의 長短은 水稻自體가 가지는 基本營養生長性의 長短, 感溫性, 感光性의 大小와 水稻가 生長하는 場所, 日長, 溫度 등의 環境條件에 依해 支配된다고 하였다.

安³⁾에 依하면 統一은 早植時 出穗促進의 效果가 큰 品種으로 基本營養生長性이 크고 苗床日數感應度가 작아 못자리期間 延長의 害가 적고 晚植時 本畝期間에 不足한 營養生長을 못자리에서 補充하는 效果가 있었다고 한다. 또한 基本營養生長性²⁾이 크고 出穗感應限界溫度가 높은 品種을 低溫인 해에 晚植할 때는 熟苗를 栽培하므로써 出穗促進과 登熟을 良好하게 할 수 있다고 했다. 水稻의 出穗는 品種의 早晚性의 長短에 따라 달라지는데 早晚性의 差異는 品種固有의 生理特性과 栽培條件 및 環境에 따라서 變한다. 柿崎는¹⁶⁾ 水稻의 出穗開花의 早晚性은 基本營養生長性 및 可消營養生長性의 程度와 生長速度에 關한 性質의 綜合으로 보았으며 姜은¹⁸⁾ 早植할수록 營養生長期間은 길어진다고 하였다. 金에¹³⁾ 依하면 早生種은 苗床日數延長時 不時出穗의 危險이 增大되며 反面 지나치게 短縮되면 營養生長量의 不足으로 生育障碍를 招來한다 했으며 盧²³⁾, 伊藤²⁴⁾의 類似한 報告를 한 바 있다. 또한 金¹⁴⁾은 苗床日

數感應도가 작은品種은 不時出穗의 危險이 크지 않으며 播種期에 따른 苗莖日數延長時 出穗遲延 現象을 보였다고 한다. 出穗期를 前後한 收量構成要素生長期間의 氣象條件은 水稻의 乾物生産에 影響을 미치는 바 크다고 보는데 水稻의 種實은 그 大部分이 炭素同化作用의 結果로 生成된 糖類, 澱粉 等の 炭水化合物이거나 그로부터 由來하는 蛋白質 또는 脂肪으로 構成되는데 이들 蓄積物質은 出穗前에 莖葉에 貯藏되었다가 登熟期間中에 이삭으로 轉流되는 것과 出穗後의 光合性에 依해서 生成, 蓄積된 것의 2가지로 區別 할 수 있다.

一般的으로 出穗前 貯藏物質과 出穗後 同化作用의 依存度는 品種의 差異보다 出穗期의 差異 即 栽培時期의 差異가 影響을 미친다고 본다. 松島는²¹⁾ 種實 炭水化合物의 大部分은 出穗後의 光合性에 依存된다고도 하였다. 特히 晚植時에는 低溫으로 因하여 光合性作用 및 同化產物의 轉流障礙에 依하여 收量 및 收量構成要素가 減小되는데 伊達은⁸⁾ 生育期間동안 氣溫이 높은 해는 生育日數가 짧아지고 氣溫이 낮은 해는 反對로 길어진다고 했으며 出穗期 및 成熟期와 氣溫과는 負의 相關을 이룬다고 했는데 李는¹⁰⁾ 光合性作用에 依하여 種實에 蓄積되는 炭水化合物의 大部分은 出穗를 前後한 葉身의 同化能力과 受光量에 좌우된다고도 하였다. 水稻生育에 미치는 環境 諸 要因中 氣象의 影響은 무엇보다 重要하다고 보는데 特히 生殖生長期와 登熟期의 低溫은 作物體의 物質轉移를 低害하는 가장 큰 要因으로 認定되고 있다.

松島는²⁰⁾ 登熟期의 溫度를 晝夜로 나누어 實驗한 結果 出穗後 10日間은 晝間 29°C, 夜間 19°C, 登熟中期 晝間 24~26°C, 夜間 16~14°C, 登熟末期는 晝夜 22~23°C가 適合하다고 하였다. 寺尾⁵⁾는 幼穗形成期의 低溫(17°C)은 出穗遲延을 가져오며 登熟後期 低溫時¹¹⁾는 登熟率이 低下되고 登熟最低溫度는¹⁵⁾ 17°C内外라고 角田는 보았다. 松島²⁰⁾는 最高氣溫 30°C까지는 氣溫이 높을수록 成熟이 빠르다고 했는데 李¹¹⁾는 登熟日數와 登熟期間內의 平均氣溫과의 關

係여서 28°C 부근에서 登熟日數는 34日, 18°C에서 早生種 44日, 中晚生種 50日, 또는 그以上이 延長되며 平均氣溫 1°C上昇에 따라 登熟日數는 1.73日씩 短縮된다고 하였다. 姜¹⁸⁾에 依하면 10a當 500kg以上の 收量を 올리려면 登熟期間中 平均 25°C의 以上이 維持되어야 한다고 했다. 統一系品種이 普及되면서 一般系品種들에 比하여 晚植適應性이 높지 못함은 低溫下에서⁴⁾ 養水分의 吸收低害, 酵素의 活性低下, 體內代謝의 異狀으로 말미암아 可溶性蛋白質의 增加, 養分の 移行이 낮아지기 때문이다. 이에 대한 대처로 栽培時期를 移動하는 研究報告는 많으나 筆者들은 播種期에 따른 苗莖日數延長時 統一系品種들의 適正苗莖日數와 安全移秧期를 究明하여 登熟向上을 爲한 登熟適溫과 安全出穗限界期 및 水稻實用諸形質에 미치는 몇가지 結果를 山間部인 鎮安에서 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本試驗은 76~78年(3個年) 사이에 山間部인 鎮安에서 統一系品種인 湖南早生, 魯豐, 密陽 23號, 裡里 326號, 水原 264號를 供試하였다. 播種期를 4月 10日, 4月 20日, 4月 30日로 두고 苗莖日數를 播種期에 따라 40日, 50日, 60日, 70日로 하여 移秧期는 5月 20日~7月 10日까지 10日間隔으로 12회에 걸쳐 移秧하였다. 育苗方法은 年次間 모두 4月 10日, 4月 20日 播種은 保溫折戻못자리, 4月 30日은 물못자리로 하였으며 本道標準栽培法에 準하여 播種量 60g/m², 鹽水選比重 1.03, 水溫 18°C 内外에서 1週日間 浸種함과 同時 每日 1회씩 맑은물로 물갈이를 하고 뒤져 놓은 후 1~2mm 程度 싹을 튀어 播種하였다. 栽培法 또한 年次間 同一하게 播種 및 本畚管理를 하였다. 苗板施肥量(g/m²) N : P₂O₅ : K₂O = 20 : 15 : 12의 比率에 N는 基肥 : 追肥 = 5 : 5 P₂O₅, K₂O는 全量基肥로 施用하였으며 病虫害防除을 爲해 殺虫殺菌劑를 撒布하였

Table 1. Average temperature during growth period of rice

Month Differ- ence	4			5			6			7			8			9			10		
	min.	mid.	max.	min.	mid.	max.	min.	mid.	max.	min.	mid.	max.	min.	mid.	max.	min.	mid.	max.	min.	mid.	max.
76	7.6	12.8	13.8	13.2	16.0	22.1	19.4	21.1	22.4	19.5	23.6	27.8	24.8	25.6	25.4	22.1	18.3	17.4	15.2	14.5	11.3
77	11.3	12.6	14.2	14.6	19.2	21.2	21.3	20.7	23.8	24.8	23.8	30.9	25.4	23.0	25.2	23.4	22.0	17.8	17.8	14.1	16.7
78	10.1	12.2	14.3	16.2	19.2	24.3	20.3	21.9	23.1	26.9	24.1	31.9	26.2	25.3	28.4	22.8	20.1	18.7	17.0	13.2	11.9
Mean	9.5	13.0	13.8	14.7	17.8	21.7	19.5	21.1	22.2	23.0	23.8	29.2	25.8	25.8	26.6	23.1	20.3	18.4	16.5	14.0	13.2

다. 本畝에서는 栽培法은 栽植距離 30 × 15 cm, 株當苗數 3 本植으로 移秧하였으며 施肥量(kg/10a)은 N: P₂O₅: K₂O = 15:10:15에 分施法은 N는 基肥: 分蘗肥: 穗肥: 實肥 = 4:3:2:1, P₂O₅全量 基肥, K₂O基肥: 穗肥 = 7:3의 比率로 하였다.

76~78年사이의 平均氣溫을 表 1에서 5個年 平均과 比較하여 보면 76年은 低溫으로 經過되었으며 77~78年은 平年과 비슷한 傾向이었다. 特히 76年엔 出穗 및 登熟期가 低溫으로 經過되어 完全成熟이 不可能하였다. 그러나 77~78年은 生育 및 登熟期를 平均溫度가 높은 時期에 生育相을 通過하여 種實의 養分蓄積 및 物質轉移가 增大되는 結果를 보였다. 本試驗은 播種期와 苗袋日數를 달리하여 亂塊法 3 反覆으로 遂行하였다.

結果 및 考察

1. 苗袋反應에 따른 出穗 및 基本養生長性

가) 出穗期의 變異

播種期에 따른 苗袋日數가 出穗에 미치는 變異를 그림 1에서 보면 出穗期의 變異는 品種의 早晚性 差異에 따라서 그 傾向을 달리하였다. 晚播晚植함에 따라 出穗期가 遲延되었으며 苗袋日數間엔 播種期가 相異하더라도 同一 移秧期內에서 苗袋日數를 延長하면 苗袋期間동안 營養生長量의 增大로 因하여 出穗期가 品種에 따라 2~5日程度 短縮되는 傾向이었다. 品種別 出穗期의 變異는 早生系品種인 湖南早生은 4月 10日 播種時 4月 20日 播種에 比하여 40日 苗에서는 4日程度 出穗遲延을 가져오나 60日 以上 苗袋期를 延長時 그 程度는 더 심하게 나타났다. 그러나 4月 30日 播種에서는 苗袋日數 延長時 出穗期는 오히려 短縮되었다. 또한 水原 264號, 魯豊, 裡里 326號, 密陽 23號는 4月 10日 播種의 境遇 50~60日 苗가 70日 苗보다 出穗期의 遲延日數

가 큰 傾向이나 4月 20日以後 播種에서는 40~50日 苗보다 60~70日 苗袋日數를 延長할수록 그 폭이 좁아져 早生系統과는 다른 樣像을 보였다. 品種別 苗袋日數間에 早期播種으로 苗袋日數가 延長된 即熟苗를 移秧할수록 品種間 供히 出穗期가 短縮되었는데 密陽 23號는 他品種에 比하여 晚播과 苗袋日數가 延長됨에 따라 出穗가 遲延 完全登熟을 不可能케 하였으며 水原 264號도 같은 傾向이나 그 程度는 다소 낮았다. 播種期의 早晚에 依한 出穗期間의 變異는 대체적으로 早生系統에 比하여 中晚生系統으로 갈수록 그 程度가 커진 傾向으로 보아 播種期에 따른 苗袋日數間의 出穗變異는 品種의 早晚性的 差異로 여겨진다. 또한 苗袋日數延長에 따른 播種期의 早晚이 出穗期에 作用하는 바가 크고 同一 移秧期內에서 的 苗袋日數는 播種期에 影響을 받아 出穗期의 變異를 가져온다고 본다.

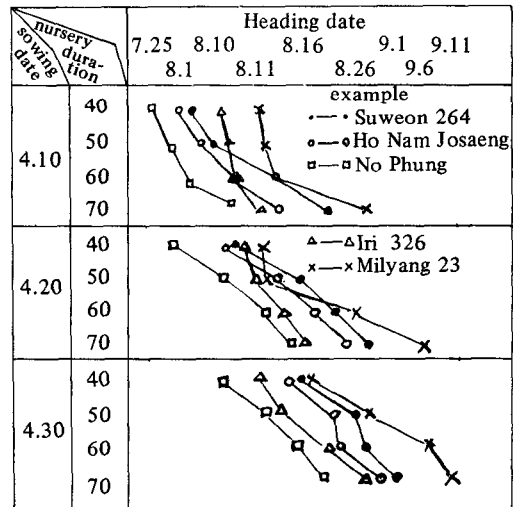


Fig. 1. Variation of heading date by sowing date and nursery duration.

Table 2. The duration from transplanting date to heading date

Varieties	Sowing date	4. 10				4. 20				4. 30			
	Nursery duration	40	50	60	70	40	50	60	70	40	50	60	70
Honam Josaeng		68	60	53	49	62	58	55	48	58	54	49	43
Nophung		72	66	60	57	70	66	62	57	68	62	59	53
Iri 326		79	70	60	54	73	63	55	49	66	55	53	50
Suweon 264		74	69	66	63	72	70	66	60	72	69	61	54
Milyang 23		81	72	66	60	73	64	60	59	68	62	61	58

다음으로 播種期에 따른 出穗日數(移秧翌일부터 出穗期까지)의 變異를 보면 表 2에서와 같이 品種間 早期播種과 苗垆日數가 짧을수록 出穗日數는 길어졌다. 그러나 播種翌일부터 出穗까지의 經過日數는 播種期에 따른 苗垆日數를 延長함에 따라 그 程度가 커진 傾向이었으며 播種期間에는 早播보다는 晚播함에 따라 出穗日數가 品種間 모두 짧아지는 傾向이었다. 出穗期와 出穗日數와의 關係를 比較하여 보면 대체적으로 晚植適應性이 낮은 品種은 播種期와 苗垆日數間에 出穗日數가 길어지나 早生種은 이와 相異하게 나타냈다.

播種期와 苗垆日數延長에 따른 不時出穗를 表 3에

서 보면 品種에 따라 그 反應이 달랐다. 早生系인 湖南早生의 境遇 苗垆日數延長時 不時出穗가 招來되었는데 그 程度는 基本營養生長性이 比較的 짧은 時期 即 播種期와 苗垆日數를 延長함에 따라 심하게 나타났다. 4月 10日, 4月 20日 播種時에서는 50日 苗以上, 4月 30日 播種에서는 40日 苗에서도 不時出穗가 나타났으며 魯豐, 水原 264號, 裡里 326號도 苗垆日數 60日 以上에서 나타났는데 密陽 23號는 苗垆日數感應度가 比較的 적어 苗垆日數延長의 害는 적으나 出穗期 및 收量性은 苗垆日數延長時 不利하다고 본다. 伊藤⁹⁾, 金¹⁴⁾, 盧²³⁾ 等도 이와 類似한 報告를 한 바 있다.

Table 3. Unexpected heading nature by sowing date and nursery duration

Varieties	Sowing date	4. 10				4. 20				4. 30			
	Nursery duration	40	50	60	70	40	50	60	70	40	50	60	70
Honam Josaeng		25	61	72		68	70	81		7	60	80	86
Nophung				12			7	35				14	38
Iri 326			19				10	35				21	45
Suweon 264				36			32	60			15	56	77

나) 基本營養生長性

水稻의 生育日數는 品種에 따라 다르나 生殖生長以後 乾物生産을 높이기 爲하여는 基本營養生長期에 光合性作用에 依한 同化産物과 뿌리에서 吸收한 養分이 莖葉에 充分히 貯藏되어야 하며 어느 程度 基本營養生長期間을 지내지 않으면 出穗開化가 늦어져 登熟期를 低溫狀態下에서 맞이하므로 種實의 物質轉

移에 變異를 준다고 본다. 表 4에서 播種期에 따른 苗垆日數別 營養生長期間을 보면 播種期間 早播함에 따라 營養生長量은 컸으며 晚播와 苗垆日數가 延長됨에 따라 그 程度가 적었다. 이는 苗垆日數가 큰 苗 即 熟苗는 本畝期에 不足한 營養生長을 苗垆에서 補充하였기 때문에 보여진다.

Table 4. Variations of basic vegetative growth period by sowing date and nursery duration

Varieties	Sowing date	4. 10				4. 20				4. 30			
	Nursery duration	40	50	60	70	40	50	60	70	40	50	60	70
Honam Josaeng		38	30	23	19	32	28	25	18	28	24	19	13
Nophung		42	36	30	27	40	36	32	27	38	32	29	23
Iri 326		49	40	30	24	43	33	25	19	36	25	23	20
Suweon 264		44	39	36	33	42	40	36	30	42	39	31	24
Milyang 23		51	42	36	30	43	34	30	29	38	32	31	28

移秧期와 收量과의 關係에서 品種別 播種期에 따른 苗垆日數間 移秧適期를 回歸曲線上에서 追述하여 보면(그림 2) 移秧期와 收量과는 品種間 共히 1% 水準에서 相關을 보였다. 曲線上에서 最適移秧期를 計算하여 보면 湖南早生, 6月 11日, 魯豐 5月 23日, 裡里 326號 6月 2日, 水原 264號 5月 27日,

密陽 23號 5月 24日이었다.

이로 미루어 品種의 早晚性에 따라 晚植適應性이 적은 品種은 5月 30日以後 移秧, 早生系 및 晚植適應性이 比較的 큰 品種은 늦어도 6月 10日 以前에 移秧하여야 할 것으로 보인다.

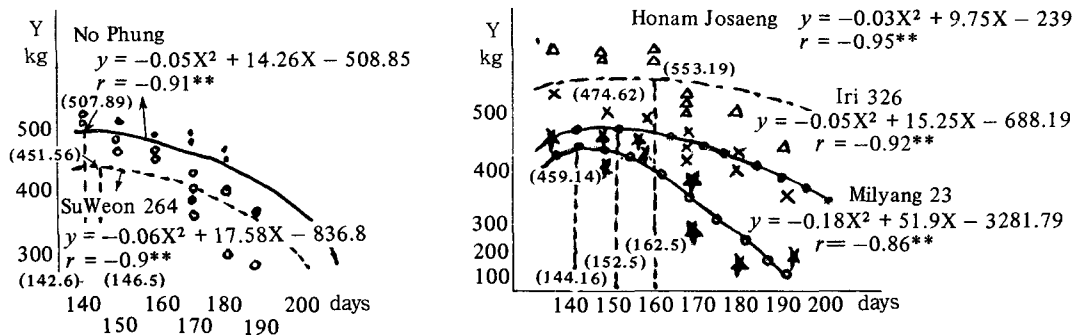


Fig. 2. The correlation of desirable nursery duration by sowing date and yield.

以上の結果를 要約하여 보면 播種期에 따른 苗莖日數延長時 品種間에 差異는 있으나 播種期가 늦어짐에 따라 出穂도 늦어지며 苗莖日數間에는 同一 移秧期內에서의 苗莖日數延長은 出穂를 促進시킨다. 早生品種과 出穂日數나 基本營養生長性이 짧은 品種은 生育中에 生育相에 變異가 招來되어 不時出穂의 危險이 苗莖日數와 播種期를 延長함에 따라 增大된다고 본다. 品種別 移秧適期는 早生系統과 出穂日數가 짧은 品種은 6月 10日以前移秧(40~50日苗), 晚植適應性이 比較的 낮은 品種은 播種期에 따른 苗莖

日數延長時 出數遲延이 크므로 5月 30日(40~60日苗)限 移秧하여야 할 것으로 보여진다.

2. 苗莖反應에 따른 生育 및 物質代謝의 變異

가) 生育特性

播種期에 따른 苗莖日數延長時 稈長의 變化를 表 5에서 보면 苗莖日數延長에 따른 移秧期의 遲延과 晚播할수록 品種間 稈長의 減小는 뚜렷한 傾向이 있었으며 그 程度는 播種期의 差異보다는 苗莖日數延長에 따른 移秧期의 遲延이 더 큰 影響을 미친다고 본다.

Table 5. Variation of culm length by sowing date and nursery duration

Varieties	Sowing date			4. 10				4. 20				4. 30			
	Nursery duration			40	50	60	70	40	50	60	70	40	50	60	70
Honam Josaeng	52	52	51	46	51	50	43	41	51	46	42	41			
Nophung	55	55	51	46	54	51	47	44	51	49	52	46			
Iri 326	56	57	57	57	58	57	56	56	57	57	56	56			
Suweon 264	52	51	48	46	49	48	48	45	48	46	46	45			
Milyang 23	65	66	66	66	67	66	66	57	65	62	59	55			

다음 穗數와 一穗當粒數를 表 6에서 보면 早期播種과 苗莖日數를 短縮할수록 穗數는 增加하나 一穗

Table 6. No. of panicle and spikelets per panicle

Items	Sowing date			4. 10				4. 20				4. 30			
	nursery duration			40	50	60	70	40	50	60	70	40	50	60	70
No. of Panicle	Varieties			40	50	60	70	40	50	60	70	40	50	60	70
	Honam Josaeng			19.0	18.8	18.3	18.1	18.9	18.6	18.1	17.8	18.7	18.7	17.9	17.1
	Nophung			15.7	15.3	14.2	13.6	15.6	15.3	14.2	13.5	15.3	14.4	14.3	11.9
	Iri 326			16.8	15.1	16.0	15.9	16.5	16.2	16.0	15.8	16.3	16.0	15.8	15.5
Spikelets per Panicle	Suweon 264			16.2	16.0	15.2	15.0	16.0	15.9	15.6	15.0	15.6	15.4	14.6	14.3
	Milyong 23			14.7	14.7	15.3	13.9	14.0	14.6	14.5	12.8	14.8	10.9	12.3	15.5
Spikelets per Panicle	Honam Josaeng			78	78	84	84	78	81	84	89	79	79	89	89
	Nophung			102	108	118	126	104	113	123	127	109	120	124	131
	Iri 326			137	145	130	125	143	139	136	134	138	130	127	125
	Suweon 264			94	98	104	110	98	106	110	113	111	118	120	127
	Milyang 23			127	132	120	111	124	114	130	125	130	131	108	119

Table 7. Correlation and liner regression between no. of panicle and spikelets per panicle by sowing date and nursery duration

Items	Linear regression(y)	Correlation(r)
Varieties		
Honam Josaeng	$y = 164.1163 - 4.4417 x$	- 0.7253 **
Nophung	$y = 231.33 - 7.91 x$	- 0.9089 **
Iri 326	$y = 11.7164 - 54534 x$	0.6072 *
Suweon 264	$y = 329.9 - 14.3384 x$	- 0.8959 **
Milyang 23	$y = 167.98 - 0.3068 x$	- 0.7857 **

當粒數는 적었으며 이들은 서로 1~5% 水準에서 負의 相關을 이루었다(表 7). 이는 播種期와 苗莖日數가 늦어짐에 따라 後期分蘗이 抑制되고 生育日數 即 營養生長量의 不足에 따른 結果로 여겨진다. 穗數의 變異는 播種期間엔 早播에서 苗莖日數間엔 苗莖期間이 짧을수록 穗數가 增加하였으며 一穗當粒數는 若間 적은 傾向이었다. 晚播晚植함에 따라 一穗當粒數의 增加는 穗數가 적은데 基因한 것으로 보이나 實際 收量에 미치는 完全登熟粒은 登熟에 미치

는 傾向으로 보아 낮아진다고 보는데 盧²³⁾, 安³⁾, 近藤¹²⁾ 等도 이와 類似한 報告를 한 바 있다.

나) 物質代謝의 變異

表 8에서 登熟率의 變異를 보면 播種期 및 苗莖日數를 延長함에 따라 出穗 및 基本營養生長性의 短縮과 粒數의 過度한 着生, 登熟期低溫으로 因하여 登熟率이 낮아졌다. 特히 晚植適應性이 낮은 品種일 수록 그 程度가 심한 傾向이었다.

Table 8. Variation of ripening ratio by sowing date and nursery duration

Varieties	Nursery duration	Sowing date 4. 10				4. 20				4. 30			
		40	50	60	70	40	50	60	70	40	50	60	70
Honam Josaeng		72.5	78.7	70.2	68.4	72.0	70.7	68.2	65.2	69.7	68.7	62.4	60.3
Nophung		75.5	72.3	70.0	69.1	73.5	70.5	68.9	60.2	70.8	67.5	65.2	61.0
Iri 326		62.8	63.0	60.0	54.0	62.0	60.0	59.8	52.5	59.5	56.5	52.5	49.0
Suweon 264		75.9	71.1	70.5	68.5	72.8	69.9	65.8	61.3	69.2	66.2	65.2	61.0
Milyang 23		67	66	65	61	62	63	57	41	60	61	42	39

表 9에서 登熟期間 동안의 平均溫度(出穗後 40日 間) 移秧後 出穗까지의 積算溫度를 보면 出穗期의 變異에 따라 品種間에 差異를 보여 晚植適應性이 比較

以後 移秧時 登熟溫度가 낮아져 登熟率이 低下되고 收量에 미치는 影響 또한 至大하였으며 出穗期가 遲延됨에 따라 積算 溫度는 晚植 할수록 어느 時期에 가서는 上昇한 結果를 보였다. 이는 生育日數가 길

Table 9. Average temperature of ripening duration and summation of temperature from transplanting period to heading date

Items	Varieties	Sowing date 4. 10				4. 20				4. 30			
		40	50	60	70	40	50	60	70	40	50	60	70
Average temperature	Honam Josaeng	24.7	24.5	23.5	23.3	24.0	23.4	22.7	22.2	23.4	22.4	22.1	21.5
	Nophung	23.7	23.4	23.2	22.2	23.3	22.2	21.6	21.4	22.2	21.4	21.4	20.5
	Iri 326	24.3	24.3	24.2	23.2	23.7	23.5	23.1	22.3	23.1	22.8	21.9	20.1
	Suweon 264	23.5	23.4	22.2	21.4	23.1	21.9	21.4	21.0	21.7	21.3	20.8	19.6
	Milyang 23	22.2	21.6	21.5	18.8	22.0	21.2	19.1	16.3	20.4	19.1	16.1	14.2
Summation of temperature	Honam Josaeng	1542	1406	1296	1240	1466	1422	1360	1213	1422	1383	1237	1089
	Nophung	1964	1587	1472	1427	1682	1634	1544	1421	1655	1569	1401	1241
	Iri 326	1897	1702	1511	1394	1779	1588	1419	1296	1641	1445	1415	1307
	Suweon 264	1723	1657	1614	1593	1731	1703	1636	1475	1776	1700	1513	1340
	Milyang 23	1853	1706	1514	1627	1679	1562	1602	1671	1664	1605	1692	1710

어진다 基因된 것으로 보이며 出穂日數가 짧은 品種 即 生育日數가 짧고 高溫인 時期에 出穂開花한 品種은 登熟溫度가 比較的 높은 時期에 登熟期를 通過하므로 物質生産力이 높아져 水稻 收量에 影響을 주는 種實로의 物質轉移가 높다고 본다.

그림 3에서 登熟溫도와 收量과의 關係를 보면 이들은 서로 1%水準에서 高度의 相關을 보였으며 表 10의 積算溫도와 收量과도 相關을 보였다. 이로 보아 積算溫도와 登熟溫도가 높은 時期에 移秧하여야 만 安全出穂期 以內에 出穂하므로써 收量에 安定을

가져올 수 있다고 본다. 登熟溫도와 收量과의 關係에서 品種別 登熟溫度를 回歸曲線上에서 計算하여 보면 湖南早生 25.5℃, 魯豐 23.5℃, 裡里 326號 24.5℃, 水原 264號 24.8℃, 密陽 23號 31.4℃ 以上이 되어야만 最大의 收量을 얻을 수 있었다. 이 로 미루어 統一系品種은 最小한 23℃以上에서 登熟期를 지내야 하는 早期移秧이 장려된다. 田中은⁶⁾ 安全登熟 最低溫度를 22℃, 松島²²⁾는 21~25℃ 金¹⁷⁾은 21~23℃로 본 바도 있다.

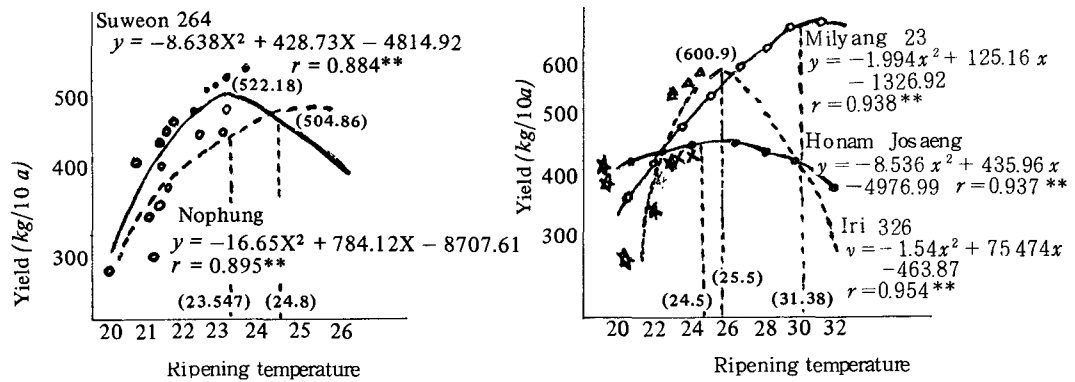


Fig. 3. The correlation of ripening temperature and yield.

Table 10. Correlation and linear regression between summation of temperature and yield by sowing date and nursery duration

Varieties	Linear regression (y)	Correlation (r)
Honam Josaeng	$y = 0.2796x + 172.2318$	0.8596**
Nophung	$y = 0.1662x + 216.7794$	0.6069*
Iri 326	$y = 0.2168x + 123.111$	0.8034**
Suweon 264	$y = 0.582x - 526.971$	0.849**
Milyang 23	$y = -0.7124x + 623.18$	-0.1032 ^{ns}

一粒當 炭水化物分配量을 보면(表 11) 生育期間 中の 乾物生産能力에 따라 差異를 보였는데 出穂期가 빠르고 收量性이 높은 品種일수록 높은 數值를 보였다.

이는 出穂期の 乾物重과 成熟期 乾物重의 差에 依한 數值로서 早期出穂와 登熟期の 溫度가 높은 時期에 登熟함으로서 同化物質이 種實로의 轉移가 컸기 때문으로 본다. 播種期에 따른 苗袋日數間 晚播晚植

Table 11. Carbohydrate distribution per grain by sowing date and nursery duration

Varieties	Sowing date		4. 10				4. 20				4. 30			
	Nursery		duration				duration				duration			
	40	50	40	50	60	70	40	50	60	70	40	50	60	70
Honam Josaeng	0.7	0.7	0.69	0.67	0.7	0.7	0.65	0.64	0.69	0.68	0.64	0.61		
Nophung	0.7	0.7	0.69	0.64	0.7	0.69	0.64	0.6	0.67	0.65	0.62	0.6		
Iri 326	0.65	0.67	0.64	0.63	0.64	0.62	0.6	0.6	0.65	0.62	0.6	0.6		
Suweon 264	0.68	0.67	0.67	0.65	0.68	0.67	0.64	0.64	0.67	0.64	0.6	0.5		
Milyang 23	0.61	0.6	0.59	0.56	0.6	0.55	0.48	0.3	0.52	0.5	0.25	0.18		

함에 物質轉移가 낮아졌고 晚植適應性이 낮은 品種 일수록 그 程度는 심하다고 본다. 以上 生育諸特性 및 登熟 關係로 보아 供試品種間 播種期와 苗袋日數 延長은 不可하다고 보이며 受光態勢가 좋고 成熟後 期까지 잎의 老化現象이 낮은 品種 일지라도 晚植適 性이 낮고 出穗期가 溫度에 敏感한 反應을 보이는 品種은 早植이 有利하며 耐晚植性이 상당히 강한 品 種 일지라도 晚播와 過度한 苗袋日數 延長은 不可하 다고 여겨진다.

摘 要

1. 播種期에 따른 苗袋日數를 延長함에 따라 出穗 가 늦어졌으며, 品種別 出穗期의 變異는 早生種은 苗 袋日數, 中晚生種은 播種期의 影響을 받으며, 또한 同一 移秧期內에서 苗袋日數 延長은 營養生長期間 의 増大로 出穗를 短縮시켰다.
2. 播種期와 苗袋日數 延長時 出穗日數와 營養生 長 期間은 짧아졌으며 基本營養 生長性이 작은 品種 일수록 苗袋日數 延長時 不時出穗의 危險이 컸다.
3. 稈長, 登熟比率는 苗袋日數, 穗數와 一穗當粒 數는 播種期의 早晚에 影響을 받으며 이들은 서로 相關을 보였다.
4. 登熟溫度와 收量과도 相關을 보였으며 登熟期 를 23℃ 程度에서 出穗開化하도록 早期移秧을 要한 다.
5. 安全收量을 얻기 爲해서는 早生種 6月 10日 (40~50日苗), 中晚生種 5月 30(40~60日苗) 以前 移秧을 安全作期로 본다.

引 用 文 獻

1. 安壽奉 1973. 水稻登熟의 品種間 差異와 그 向 上에 關한 研究, 韓作誌: pp. 1~40.
2. _____ 1974. 水稻의 登熟向上을 爲한 栽培法, 韓作誌: pp. 47~57.
3. _____外 5人. 1975. 統一의 早期播種이 出穗 促進에 미치는 影響, 農試研究報 17: pp. 109~115.
4. 相見靈三, 材上高 1964. 種實における 澱粉의 生成と 蓄積機構に 關する 細胞生理的 研究, 農技 研報D 12: pp. 1~36.
5. 寺尾博, 大谷義雄 1942. 水稻 冷害의 生理的 研究 豫報Ⅷ, 挿秧及 出穗に至る 各期よ의 各 種 低溫의 幼穗分化, 出穗, 稔實に及ぼす 影響,

- 日作記 13: pp. 317~336.
6. 田中稔 1949. 水稻 冷害의 實際的 研究, 第一報 登熟期間における 氣溫의 精細重に及ぼす 影響, 日作記 18: pp. 156~158.
7. 和田榮太郎 1952. 稻의 感溫性及び 感光性に 關 する 研究, 第一報, 日本に 於ける 水稻 品種의 感溫性及び 感光性とその 地理的分布について, 育種雜 2(1): pp. 55~62.
8. 伊達ろ 1960. 東北地方의 水稻 栽培期間의 決定 方法의 關す의 農業氣象學的研究, 東北農試研報 28: pp. 1~44.
9. 伊藤隆二 1962. 水稻의 栽培, I-IV: pp. 9~ 101.
10. 李鍾薰, 太田保夫 1970. 水稻의 地上部 形質に およぼす 根의 役害に 關する 研究, 第三報, 要 素別 根의 形態と 稈의 太さおよび 一穗類花數と 의 關係, 日作記 39: pp. 500~504.
11. 李殷雄 1971. 韓國 水稻作의 氣象環境과 收量性 에 關한 研究, 農試研報 14: pp. 7~32.
12. 近藤昇 1964. 水稻作試試驗にすける 穗數 豫察 の方法, 試驗研究資料, 農經統 27: pp. 19~29.
13. 金達壽 外 3人 1967. 南部地方에 있어서 水稻晚 期栽培體係 確立에 關한 研究, II 水稻 晚期栽培 苗袋日數에 對하여, 農試研報 10: pp. 65~69.
14. _____外 5人 1977. 密陽 23號의 播種期와 苗袋 日數의 延長이 出穗 및 登熟에 미치는 影響, 農 試研報 19: pp. 177~186.
15. 角田公正, 和田純二, 佐藤亮一 1966. 低溫によ る 出穗遲延度의 品種間 差異とその機構, 日作記 34(4): pp. 399~402.
16. 柿崎洋一 1938. 稻의 發育生理と 稻作に 關する 一概念, 農業及園藝 13(1): pp. 7~14.
17. 金七龍, 李鍾薰, 鄭奎鎔 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, 農試研報 15: pp. 15~34.
18. 姜良淳, 許輝 1976. 嶺南地方에 있어서의 水稻 栽培時期移動이 生育 및 收量 形質에 미치는 影 響, 農試研究報 18: pp. 79~85.
19. 松島省三 1957. 水稻 收量의 成立と 豫察に 關 する 作物學的研究, 農試報告 A 5: pp. 1~271.
20. _____外 2人 1958. 水稻의 登熟に及ぼす 生育 各期의 氣溫, 日射及び 氣溫較差의 影響, 農業及 園藝 33(6).
21. _____ 稻作의 理論と 技術, 養賢堂.

22. ———, 角田公正 1958. 生育各期の 気温の 高低及び 較差の大小が 水稻の 生育 收量及び 收量 構成要素に及ぼす 影響, 日作記 26 : pp. 243~244.
23. 盧承杓 外 2 人 1976. 統一系統의 播種期 및 移 秧期에 따른 苗板日數가 收量에 미치는 影響, 農 試研報 18 : pp. 93~99.
2. In case of prolonging of sowing date and nursery duration there was reduction in the period of vegetation and duration from transplanting date to heading date and in case of the prolongation of nursery duration and sowing date dangerance of unexpected heading on short variety at basic vegetative growth was increased.

Summary

This experiment was conducted to study on the effect of differences of climate environment by nursery duration and sowing date of rice growth and yield in Jean An.

The results obtained are summarized as follows:

1. Heading date was delayed by prolonging sowing nursery duration, and the variation of heading date of each variety was influenced nursery duration in early variety and sowing date in medium-maturing and late maturing variety and the prolonging of nursery duration in the same transplanting period reduced heading date by increasing of basic vegetative phase.
3. The nursery duration influenced culm length and ripening ratio and the sowing date did no of panicle and spikelets per panicle and they showed correlation to each other.
4. The ripening temperature and yield showed correlation and the varieties of Tongil line need early transplanting for the sake of heading and flowering at 23°C during ripening period.
5. The optimum transplanting date and nursery duration for obtainance of safe yield appears to be transplanting before June 10th (40-50days nursery) in early variety and May 30th (40-60 days nursery) in medium-maturing and late maturing variety.