

嶺南內陸地域 벼 直播適應 品種의 栽培時期別 生育反應

安惠鍾*† · 崔章洙* · 崔忠惇* · 李承弼* · 崔富述* · 李相哲**

*慶北農業技術院, **慶北大學校 農學科

Effects of Seeding dates for Direct Seeding on Dry paddy on Growth and Yield of Rice Varieties in Youngnam Region

Deok-Jong Ahn*†, Jang-su Choi*, Chung-Don Choi*, Seong-Phil Lee*,
Boo-Sull Choi* and Sang-Chul Lee**

*Kyongbuk Agricultural Technology Administration, Taegu 702-701, Korea

**Dept. of Agronomy, Kyungbuk Nat'l. Univ, Taegu 702-701, Korea

ABSTRACT: The object of this study was to determine the optimum seeding dates of “Donganbyeo”, “Daesanbyeo”, “Hoanbyeo”, “Nonghobyeo”, and “Gwanganbyeo” for direct seeding on dry paddy in Youngnam region. Dry seeds of these varieties were sown 5 times with 10-day intervals from April 20 to May 30. It took 12 to 14 days from sowing to emergence. It was shortened in the delayed seeding date, but the emerged seedlings per unit area was decreased as the seeding date was advanced before May. Heading date was delayed as seeding was delayed. Culm length, panicle length and number of spikelets per panicle was not affected by seeding date, but number of panicle per m² and ripened grain ratio were high from April 30 to May 10 seeding date. Consequently, the optimum seeding date for high yield of “Donganbyeo”, “Daesanbyeo”, “Hoanbyeo”, “Nonghobyeo”, and “Gwanganbyeo” was estimated May 3, May 2, May 10, May 8, and May 1, respectively.

Keywords: rice, direct seeding, seeding date.

우리나라는 아시아 몬순 地域으로 여름철은 降雨量이 많고, 가을철에 日照가 豊富하기 때문에 벼 農事가 발달해 왔다. 벼 栽培樣式으로는 移秧栽培가 發達하였으나, 最近 農村人口의 減少, 老齡化 및 婦女化로 농촌일손의 不足 深化와, 輸入開放에 對應하기 위하여 生産費 節減과 省力化에 焦點을 맞춘 直播栽培가 有用한 對應方案의 하나로 많은 研究者들에 의해 提示되고 있다(李 等, 1991; 1994, 崔 等, 1995).

최근 直播栽培技術 確立을 위하여 直播栽培時 播種時期(金 等, 1992; 金 等, 1991), 播種量(李 等, 1992), 播種方法(金 等, 1991), 出芽率 向上(白 等, 1992), 栽培法 確立(李 等, 1992)等

의 연구가 활발하게 進行되고 있다. 또한 최근에 동안벼, 대산벼 등 直播適應品種들이 育成되고 있어 直播栽培에 대한 관심이 고조되고 있다.

그러나, 이들 品種들에 대한 地域의 特性을 고려한 栽培技術 確立에 대한 試驗은 드문 실정이다.

本 研究에서는 直播用 품종인 동안벼, 대산벼, 호안벼, 농호벼, 광안벼를 嶺南內陸地域에서 乾畚直播栽培할 경우 適定 播種期를 究明하고자 試驗을 수행하여 얻어진 結果를 報告코자 한다.

材料 및 方法

本 試驗은 1998년과 1999년에 慶尙北道農業技術院 畚作圃場에서 수행하였다. 供試 品種은 直播適應 品種으로 育成된 농호벼, 호안벼, 광안벼, 동안벼, 대산벼를 사용하였다.

播種은 10일 間隔으로 하였는데, 제 1차 播種은 4월 20일, 2차 播種은 4월30일, 3차 播種은 5월 10일, 4차 播種은 5월 20일, 그리고 5차 播種은 5월30일에 하였다. 播種 10일전에 트레타로 로타리 耕耘한 후 整地하였고, 種子는 마른종자를 사용하여 ha당 50 kg을 25 cm 間隔으로 줄뿌림하였다.

施肥量은 질소를 150 kg/ha, 인산을 70 kg/ha, 칼리를 80 kg/ha施用하였으며, 질소질 肥料는 基肥 50%, 分蘖肥 25%. 穗肥25%로 分施하였고, 인산은 전량 基肥, 칼리는 基肥 80%, 穗肥 20%로 分施하였다. 穗肥는 品種間 出穗期 差異를 考慮하여 出穗前 24日인 穎花分化期에 施用하였다.

雜草防除을 위하여 播種後 Pendi-propanil 乳劑를 피 2~3엽기에 ha당 5 l를 살포하였고, 벼 3엽기때 灌水後 Butabensul粒劑 30 kg/ha를 살포하였으며 除草劑 처리에 따른 藥害는 發見되지 않았다.

試驗區 配置는 播種期를 主區로 品種을 細區로하여 分割區

†Corresponding author: (Phone) +82-53-320-0271 (E-mail) kbatajm @chollian.net

<Received May 1, 2000>

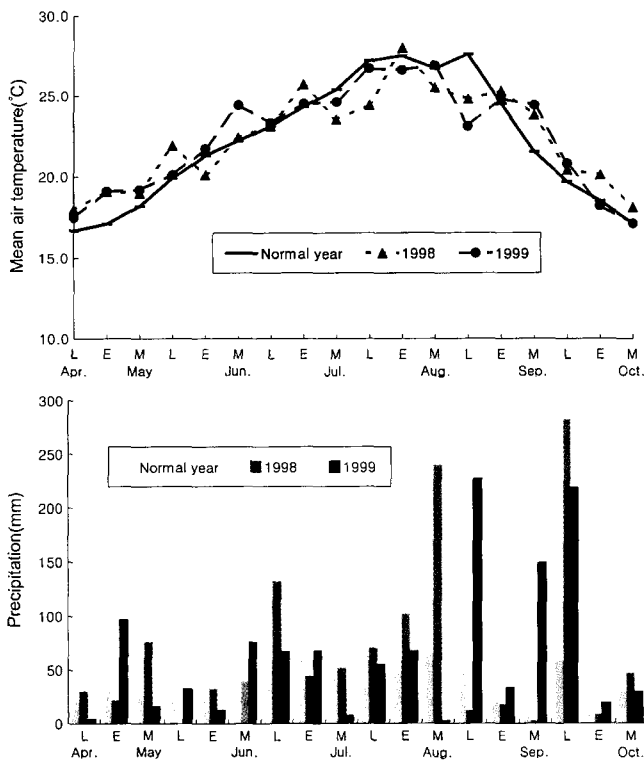


Fig. 1. Periodical changes of mean air temperature and precipitation ('98~'99, Taegu)

配置 3反復으로 하였고, 生育, 收量 및 收量構成要素는 農村振興廳 調査基準에 따라 調査하였다.

試驗期間 동안 平均氣溫과 降水量은 Fig. 1에 나타내었다. 播種期때의 平均氣溫은 1998년과 1999년 17.5°C~19.2°C로 平年보다 0.1°C~1.0°C정도 높았고, 出穗期를 前後하여 平年보다 낮았으나, 登熟期에는 平年보다 높게 경과하였다. 降雨量은 年도별, 旬별로 差異가 심하였으며, 특히 1998년 8월 중순과 9월 하순, 1999년 8월 하순과 9월 하순에는 200 mm이상의 集中豪雨가 내렸다.

結果 및 考察

初期 生育狀況

播種期에 따른 品種別 出芽期, 出芽所要期間, 草長, m²當 立毛數는 Table 1과 같다. 播種期에 따른 出芽所要期間은 4월 20일과 30일, 5월 10일은 14일, 5월 20일은 13일, 5월 30일은 12일 이었다. 一般적으로 벼 直播栽培時 出芽所要期間은 播種期가 늦어질수록 平均氣溫의 上昇으로 인하여 빨라지고 있다(金 等, 1992; 李 等, 1992). 그러나, 本 試驗에서 4월 20일부터 5월 10일 까지의 播種에서는 벼 出芽所要期間이 14일로 같은 期間이 所要되었다. 그 原因은 最近 氣象異變으로 4월 하순의 氣象이 높게 經過되어 벼의 發芽 및 出芽에 좋은

Table 1. Growth characteristics of rice as affected by seeding dates in direct seeding on dry paddy.

Seeding date	Varieties	Emergence date	Days to Emergence (day)	Plant height (cm)	No. of seedling establishment per m ²
Apr. 20	Nonghobyeo	May 4	14	17.0	129
	Hoanbyeo	May 5	15	17.6	118
	Gwanganbyeo	May 4	14	17.6	124
	Donganbyeo	May 4	14	16.4	111
	Daesanbyeo	May 4	14	17.4	118
	Mean	May 4	14	17.2	120
Apr. 30	Nonghobyeo	May 14	14	16.3	128
	Hoanbyeo	May 14	14	17.7	129
	Gwanganbyeo	May 13	13	17.9	125
	Donganbyeo	May 14	14	17.0	126
	Daesanbyeo	May 14	14	16.9	124
	Mean	May 14	14	17.2	126
May 10	Nonghobyeo	May 23	13	17.2	133
	Hoanbyeo	May 24	14	17.3	130
	Gwanganbyeo	May 23	13	17.5	128
	Donganbyeo	May 24	14	17.8	136
	Daesanbyeo	May 24	14	17.6	134
	Mean	May 24	14	17.5	132
May 20	Nonghobyeo	Jun. 1	12	18.1	128
	Hoanbyeo	Jun. 2	13	18.0	123
	Gwanganbyeo	Jun. 2	13	17.5	122
	Donganbyeo	Jun. 1	12	17.6	124
	Daesanbyeo	Jun. 2	13	17.7	129
	Mean	Jun. 2	13	17.8	125

Table 1. (Continued.)

Seeding date	Varieties	Emergence date	Days to Emergence (day)	Plant height (cm)	No. of seedling establishment per m ²
May 30	Nonghobyeo	Jun. 10	12	17.4	128
	Hoanbyeo	Jun. 9	11	17.4	134
	Gwanganbyeo	Jun. 10	12	17.6	130
	Donganbyeo	Jun. 10	12	17.9	134
	Daesanbyeo	Jun. 10	12	17.2	137
	Mean	Jun. 10	12	17.5	133

Table 2. Yield and yield components of rice as affected by seeding dates in direct seeding on dry paddy.

Seeding date	Varieties	Heading date	Culm length (cm)	Panicle length (cm)	No. of panicle per m ²	No. of spikelet per panicle	Percent of ripened grain	1,000 grain weight (g)	Lodg-ing (0-9)	Yield of milled rice (kg/10a)
Apr. 20	Nonghobyeo	Aug.20	84	20.0	324	88	90.8	21.6	0	479(99)
	Hoanbyeo	Aug.20	83	20.1	328	84	90.7	20.0	0	456(94)
	Gwanganbyeo	Aug.14	85	20.2	320	84	88.3	21.4	3	460(95)
	Donganbyeo	Aug.21	80	19.8	312	85	88.6	22.7	0	499(103)
	Daesanbyeo	Aug.21	80	19.5	323	84	89.8	20.8	0	488(101)
	Mean	Aug.19	82	19.9	321	85	89.6	21.3	1	480(99)
Apr. 30	Nonghobyeo	Aug.23	75	19.7	337	93	91.4	22.1	0	495(102)
	Hoanbyeo	Aug.23	77	19.1	334	90	92.7	20.3	0	468(96)
	Gwanganbyeo	Aug.16	82	19.5	322	89	91.1	22.7	2	477(95)
	Donganbyeo	Aug.24	76	19.5	345	92	91.1	22.7	0	507(105)
	Daesanbyeo	Aug.25	73	19.0	353	91	91.7	21.4	0	506(104)
	Mean	Aug.22	77	19.4	344	91	91.6	21.8	0	485(100)
May 10	Nonghobyeo	Aug.25	81	19.1	353	95	91.1	22.2	0	511(105)
	Hoanbyeo	Aug.25	77	18.7	335	95	91.1	22.2	0	479(99)
	Gwanganbyeo	Aug.18	84	18.4	324	90	91.0	22.9	1	461(95)
	Donganbyeo	Aug.26	78	18.4	358	98	91.3	23.2	0	513(106)
	Daesanbyeo	Aug.28	76	18.9	334	94	91.7	21.4	0	506(105)
	Mean	Aug.24	79	18.7	341	94.4	91.2	22.4	0	494(102)
May 20	Nonghobyeo	Aug.27	76	18.9	333	88	88.3	22.7	0	484(100)
	Hoanbyeo	Aug.26	75	18.7	324	88	88.9	20.8	0	464(96)
	Gwanganbyeo	Aug.21	83	18.7	312	84	88.9	22.5	0	443(89)
	Donganbyeo	Aug.28	77	18.4	339	88	88.7	22.4	0	481(99)
	Daesanbyeo	Aug.30	77	18.8	334	87	88.7	21.1	0	461(95)
	Mean	Aug.26	78	18.7	328	87	88.7	21.9	0	467(96)
May 30	Nonghobyeo	Sep. 1	77	18.5	317	85	82.4	22.8	0	465(96)
	Hoanbyeo	Sep. 1	78	19.0	316	80	83.3	21.0	0	454(93)
	Gwanganbyeo	Aug.24	79	18.7	296	83	82.4	22.3	0	401(83)
	Donganbyeo	Sep. 1	76	18.5	318	87	86.5	22.3	0	452(93)
	Daesanbyeo	Sep. 2	76	19.0	306	87	84.2	21.0	0	428(88)
	Mean	Aug.31	77	18.7	311	84.4	83.8	21.9	0	440(91)
C.V.(%) Seeding date 4.0										
Variety 6.1										
L.S.D.(5%) Seeding date (M) 10.8										
Variety(S) 6.9										
M × S 15.5										

條件이 되어 出芽所要期間이 短縮된 것으로 判斷된다. 각각의 播種期에 따른 品種別로 出芽所要期間이 약간의 차이는 있으나 有意性은 認定되지 않았다.

播種後 30日에 調査된 草長에서는 品種別로 큰 差異는 없었으나, m²當 立毛數에서는 5월 10일과 30일 에서는 각각 132개, 133개로 많았고, 品種別로는 5월 30일 播種의 호안벼, 동안벼, 대산벼등이 많았다.

單位面積當 立毛數는 播種後 降雨의 여부에 따라 變異가 큰 것이 보통인데, 本 試驗에서는 播種後 充分한 降雨로 인하여 m²當 120~133개의 충분한 立毛數를 확보하였다.

生育 및 收量構成要素

播種期에 따른 品種別 出穗期, 收量 및 收量構成要素는 Table 2에서 보는바와 같다. 播種期別 出穗期는 4월 20일 播種에서 8월 19일로 가장 빨랐으며, 播種期가 10일 늦어지면 2~5일 정도의 出穗遲延을 보였다. 品種別로 보면 4월 20일 播種區의 광안벼가 8월 14일로 다른 品種들 보다 6~7일 정도 빨랐다.

稈長은 4월 20일 播種區에서 82 cm로 가장 길었으며 그 외의 播種區에서는 77~79 cm로 비슷하였다. 品種別로 보면

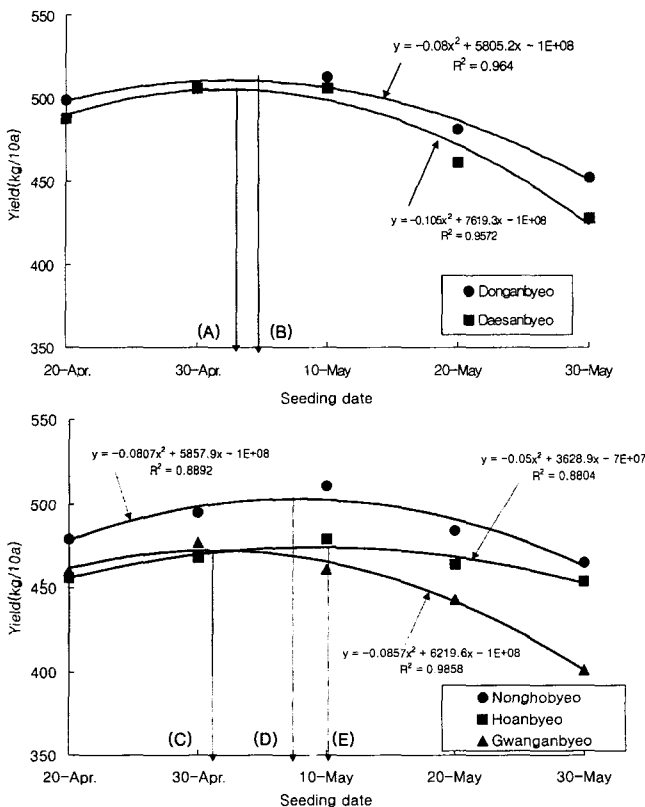


Fig. 2. Optimum seeding date estimated by regression equation : (A) Daesanbyeo, May 2; (B) Donganbyeo, May 3; (C) Gwanganbyseo, May 1; (D) Nonghobyseo, May 8; (E) Hoanbyseo, May 10.

모든 播種區에서 光안벼가 79~85 cm로 다른 품종들보다 커서 도복에 상대적으로 불리하였다. 실제 光안벼의 倒伏은 4월 20일 播種區에서 3, 4월 30일 播種區에서 2, 5월 10일 播種區에서 1로 調査되었는데 이는 다른 品種에서 倒伏이 일어나지 않았음을 감안하면 直播栽培에 상대적으로 불리한 要因으로 볼 수 있다.

播種期에 따른 쌀 收量은 5월 10일 播種區가 10a當 494 kg으로 가장 많았고, 4월 30일 播種區에서 485 kg, 4월 20일 480 kg, 5월 20일 467 kg, 5월 30일 440 kg 順이었다.

品種別로 보면 5월 10일 播種區의 동안벼가 513 kg으로 가장 많았다. 4월 30일 播種區의 平均收量 485 kg을 기준으로 했을 때 약 6%증수되었다. 이것은 m²當 穗數와 穗當 穎花數 및 千粒重이 많아 收量確保에 有利하였기 때문인 것으로 판단 된다.

Fig. 2에서 品種別로 播種期에 따른 收量을 適用하여 2次 回

Table 3. Percent of perfect grain and immature grain of brown rice as affected by seeding dates on dry paddy culture.

Seeding date	Varieties	Perfect grain (%)	Immature grain (%)		
			Green kernel	Cracked rice	The others
Apr. 20	Nonghobyseo	87.4	2.8	8.6	1.2
	Hoanbyseo	87.3	3.5	6.3	2.9
	Gwanganbyseo	78.8	4.9	10.8	5.5
	Donganbyseo	87.7	4.6	4.8	2.9
	Daesanbyseo	87.3	2.6	8.7	1.4
	Mean	85.7	3.7	7.8	2.8
Apr. 30	Nonghobyseo	90.4	2.7	6.0	1.1
	Hoanbyseo	90.3	2.4	4.8	2.5
	Gwanganbyseo	83.7	3.8	8.8	7.5
	Donganbyseo	89.2	2.8	4.3	3.7
	Daesanbyseo	89.7	2.4	5.9	2.0
	Mean	88.7	2.8	6.0	3.4
May 10	Nonghobyseo	91.8	1.7	5.0	1.5
	Hoanbyseo	90.9	1.6	5.4	2.1
	Gwanganbyseo	85.4	3.6	6.2	4.8
	Donganbyseo	91.7	1.8	5.2	1.2
	Daesanbyseo	92.1	1.8	6.6	0.5
	Mean	90.4	2.1	5.7	2.0
May 20	Nonghobyseo	86.4	6.8	3.0	3.8
	Hoanbyseo	84.2	6.9	4.8	4.1
	Gwanganbyseo	83.1	9.4	3.1	4.4
	Donganbyseo	86.3	6.2	6.3	1.2
	Daesanbyseo	84.6	6.7	6.6	2.2
	Mean	84.9	7.2	4.8	3.1
May 30	Nonghobyseo	84.6	8.4	5.0	2.0
	Hoanbyseo	82.7	8.2	5.7	3.4
	Gwanganbyseo	78.8	13.3	5.8	2.1
	Donganbyseo	84.7	7.4	5.6	2.3
	Daesanbyseo	84.5	7.2	6.3	1.6
	Mean	83.1	8.9	5.7	2.3

歸 方程式을 計算 表示하였다. 回歸方程式에서 各 品種별 積 正 係數는 동안벼 5월 3일, 대산벼 5월 2일, 농호벼 5월 8 일, 호안벼 5월 10일 그리고, 광안벼 5월 1일이었다.

播種期別 品種間 玄米의 外觀上 品位

播種期에 따른 品種別 玄米 品位는 Table 3에 나타나 있는 바와 같다. 完全米 比率은 5월 10일 播種에서 90.4 %로써 가 장 높았고, 이보다 播種期가 빠르거나 늦어질수록 完全米 比 率은 떨어지는 傾向을 보였다. 특히, 가장 늦은 播種期인 5월 30일 播種에서의 不完全米 比率을 보면 靑米의 發生이 8.9% 로써 다른 播種期 보다 2~7% 높았다.

이것은 登熟期間의 溫度가 低下되면 不完全 登熟이 되어 靑 米의 發生이 많아진다는 金 等(1992)의 報告와 같은 傾向이 있 다. 完全米 比率을 品種別로 보면 5월 10일 播種의 대산벼가 92.1%로 가장 높았으며, 4월 20일과 5월 30일 播種의 광안벼 가 78.8%로 가장 낮았다.

일반적으로 直播栽培에서는 移秧栽培보다 米質이 떨어지는 것이 보통인데(白 等, 1992; 李 等, 1991), 本 試驗에서도 播 種期別 完全米 比率이 83.1~90.4%로 낮게 나타났다. 특히 光 安벼는 完全米 比率이 다른 品種들보다 낮았는데 이것이 收量 減少를 가져온 原因中의 하나가 되었던 것으로 생각된다.

摘 要

嶺南內陸地域에서 直播栽培用 벼 品種인 동안벼, 대산벼, 농 호벼, 호안벼, 광안벼를 供試하여 適定 播種期를 究明하기 위 해 試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 出芽所要期間은 5월 30일 播種期에서 12일로 가장 짧았 으며, 立毛數는 5월 10일과 5월 30일에서 많았다.

2. 4월 30일과 5월 10일 播種에서 穗數가 많아 10a當 쌀

收量이 485~494 kg으로 다른 시기 보다 增收되었으며, 品種 別로는 5월 10일 播種의 동안벼가 513 kg으로 가장 많았다.

3. 完全米比率은 5월 10일 播種이 90.4%로 가장 높았고, 5 월 30일 播種은 83.1%로 가장 낮았다.

4. 品種別 完全米比率은 5월 10일 播種한 대산벼에서 92.1% 로 가장 높았으며, 4월 20일과 5월 30일 播種한 광안벼에서 각각 胴割米 및 靑米의 比率이 높아 完全米比率은 78.8%로 낮았다.

5. 回歸式에 의한 適定播種期는 호안벼는 5월 10일, 동안벼 는 5월 3일, 농호벼는 5월 8일, 광안벼는 5월 1일, 대산벼는 5월 2일이었다.

引用文獻

- 최해춘, 김연규, 조수연, 문헌팔, 박남규, 김규원, 신영섭, 안상락, 임무상, 최영근, 박래경. 1995. 벼 직파재배용 소일 수증형 신 품종 "농안벼". 農業 論文集. 37(1):51-58.
- H. J. Lee, S. H. Kim and S. S. Lee 1994. Productivity and Profitability for direct Seeding Culture of Rice in Mid and Southern Regions. *Korean J. Crop Sci.* 39(5):512-518.
- J. H. Back, S. S. Lee, and S. B. Hong 1992. Growth and Yield Performance of Paddy Rice at Different Cultural Methods. *Korean J. Crop Sci.* 37(6):550-556.
- 김순철, 박성태, 이수관, 정근식. 1991. 남부지역 벼 휴耕전답직파 파종 한계 기 구명. 농시 논문집(수도편). 33(3):66-74.
- S. K. Kim, S. P. Lee, W. H. Lee, K. S. Lee, and B. S. Choi 1992. Growth and Yield of Direct Seeded Rice in Different Seeding Dates. *Korean J. Crop Sci.* 37(5):442-448.
- S. S. Lee, J. H. Back, and S. C. Kim 1991. Performance of Direct-Seeded Rice at Different Seeding Dates. *Korean J. Crop Sci.* 36(2): 154-159.
- S. S. Lee, J. H. Back, and T. J. Kim 1992. Performance of Seeded Rice in Ridged Dry Soil at Different Seeding Methods and Seeding Rates. *Korean J. Crop Sci.* 37(6):514-520.