

벼의 품종별 이앙시기가 미질 특성에 미치는 영향 I. 출수 및 수량관련형질의 변화

고 재 권
호남농업시험장

Characteristics of Grain Quality at Different Transplanting Times among Rice Cultivars I. Variation of Heading and Yield Related Characteristics

Jae Kwon Ko
National Honam Agricultural Experiment Station, R.D.A., Iksan 570-080, KOREA.

ABSTRACT

A study was carried out to investigate the variation of heading date and related yield components at Honam Agricultural Experiment Station in Korea. The treatments were consisted of five transplanting time; from May 5 to July 5 at 15-day intervals, and six cultivars; two early-maturing, two mid-maturing and two late-maturing cultivars. The results showed that variation of heading at different transplanting time was not significant at transplanting after June 5 in early-maturing cultivars, and days of heading from seeding for all tested cultivars were shorter in later transplanting times. The yield components such as number of spikelets, percentage of ripened grain and 1,000 grain weight were found to be great on May 5 in early-maturing cultivars and on June 5 in mid-and late-maturing cultivars. Yield was maximized at transplanting of May 20 in early maturing and on June 5 in mid-and late-maturing cultivars. When transplanting time was late, the yield difference between early maturing cultivars and late maturing ones showed 44 to 77kg/10a in the transplanting of June 20, and 26~30kg/10a in the transplanting of July 5 indicating that the late-maturing cultivars take more advantage than early-maturing ones.

Key words: rice heading, yield components, transplanting time

서 언

쌀은 전세계 인구의 약 52%가 주식으로 이용하고 있으며 우리나라에서도 가장 중요한 기간작물임과 동시에 전통적인 주식으로서 쌀에 대한 우리의 의존도는 지대하였으나 경지면적의 협소, 작기중 기상재해 등 열악한 농업여건으로 항상 식량부족을 겪어오만 하였다. 그러나 1970년대 초 수도연구자들에 의한

다수성 품종 및 재배기술 개발로 쌀의 자급자족을 이룩할 수 있었다. 그러나 최근 기상변화에 의한 자연재해, 남북통일 후 식량자급 및 국제간 식량분쟁 등을 고려할 때 쌀에 대한 중요성은 국가적으로 어느때보다도 크다고 할 수 있다.

이와 같은 현실에서 호남지역의 곡창지대인 익산 부근에도 점차 비닐하우스가 도입되면서 일부농민들은 원예작물 후작으로 벼를 재배할 때 생태형이 다른 벼 품종 중 어느것을 선택할 것인가를 망설이게

본 논문은 배재대학교 박사학위 논문의 일부임.

되는데, 佐本 등(1960, 1966)은 조기이앙에서 분얼초기 저온 때문에 식물체 질소 농도가 높고 호흡에 의한 양분소모가 적어 수수와 영화수가 증가하고 영화수의 증가와 관계없이 등숙능력이 높아 보통기의 수도보다 수량이 많다고 하였다.

본 연구는 남부지역에서 주로 재배되고 있는 조만성이 다른 벼 품종을 이앙시기를 달리하였을 때 이들의 작물학적 특성과 미질 차이를 구명하고자 시험한 일련의 결과를 보고하는 바이다. 그리고 본 논문이 완성되도록 지도편달하여주신 동경약과대학 객원교수 이상래 박사님께 진심으로 감사드립니다.

재료 및 방법

본 시험에 공시된 재료는 조만성 차이가 뚜렷한 조생종으로 오대벼와 신운봉벼, 중생종으로 청명벼와 장안벼, 만생종으로 동진벼와 만금벼를 공시하여 1993년 농촌진흥청 호남농업시험장에서 실시하였다.

재배방법은 4월 1일부터 6월 1일까지 15일 간격으로 파종하여 보온절충못자리에서 각각 35일간 육묘한 다음 30×15cm 간격으로 주당 3본씩 5회에 걸쳐 분담에 이앙하였다.

못자리 시비량은 질소, 인산, 칼리를 각각 성분량으로 10a당 15kg으로 하였으며 질소는 기비 50%, 1회 추비로 본엽 3엽기에 25%, 2회 추비로 이앙전 7일에 25%를 분시하였고, 인산과 칼리는 전량기비로 하였다.

분담시비량은 성분량으로 10a당 질소 11kg, 인산 7kg, 칼리 8kg로 하였고 질소는 기비 : 분얼비 : 수비를 5 : 3 : 2, 인산은 전량기비, 칼리는 기비 : 수비를 7 : 3 비율로 분시하였다. 기타 재배관리는 호남농업시험장 벼 표준재배법에 준하였다.

결과 및 고찰

벼의 출수기는 품종의 조만숙성을 결정하며 재배환경이 서로 다른 지역에 적응하는 품종 선택의 지표로서 중요한 형질이다. 본 시험에 공시한 6개 품종의 작기이동에 의한 출수 양상을 표 1에서 보면 조생종인 오대벼와 신운봉벼는 5월 5일 이앙구에서 7월 21일에 출수되어 파종에서 출수까지 112일, 5월 20일

이앙구에서 7월 25~26일에 출수되어 101일과 102일 그리고 6월 5일 이앙구에서 7월 5일 이앙구까지는 파종 후 89-90일 만에 출수되어 이앙시기에 따른 출수기 차이가 23일로 출수기 차이가 거의 없었다.

중생종인 청명벼와 장안벼는 5월 5일 이앙구에서 7월 29일~30일에 출수되어 파종에서 출수까지 120일과 121일, 6월 5일 이앙구에서 8월 7일에 출수되어 98일, 7월 5일 이앙구에서는 91~92일만에 출수되어 이앙시기에 따른 출수기 차이가 29일로 조생종에 비하여 출수기 차이가 크게 나타났다.

한편 만생종인 동진벼와 만금벼는 5월 5일 이앙구에서 8월 1일에 출수되어 파종에서 출수까지 123일, 6월 5일 이앙구에서는 104일, 7월 5일 이앙구에서는 94~95일이 소요되어 이앙시기에 따른 출수기 차이는 28~29일로 중생종과 비슷하였다. Yoshida와 Hara(1977)는 이앙시기가 늦어짐에 따라 출수기가 단축되는 것은 고온 단일작물인 벼가 14시간 이상의 장일조건에서보다 10시간 이하의 단일조건에서 또한 저온에서보다 고온에서 출수 개화가 촉진되기 때문이라고 하였다.

또한 이앙시기별 간장의 차이는 크지 않으나 7월 5일 이앙구에서 다소 짧았는데 이것은 늦은 이앙으로 영양생장기간이 충분하지 못한데서 오는 결과라고 생각된다. 수장은 수량 및 입중과 같이 관련 유전자의 상가적인 효과와 우성효과에 의해 지배되는 비대립 유전자들의 상호작용에 의해 발현되는 양적형질(Shaalani와 Aly, 1977)로서 이앙시기에 따른 변화보다는 품종 고유의 특성이라고 할 수 있다.

일수입수의 변이를 표 2에서 보면 조생종인 오대벼와 신운봉벼는 조기이앙인 5월 5일 이앙구에서 71개와 86개였고, 5월 20일 이앙구에서 76개와 84개였지만 이앙시기가 늦은 7월 5일 이앙구에서는 57개와 68개로 적어졌다. 중생종과 만생종은 조생종과 반대로 5월 5일 이앙구에서 중생종인 장안벼와 청명벼가 50개와 57개, 만생종인 동진벼와 만금벼가 62개와 68개로 적었던 반면 이앙시기가 늦은 7월 5일 이앙구에서 중생종인 장안벼와 청명벼가 64개와 71개, 만생종인 만금벼와 동진벼가 70개와 74개로 많아지는 경향이었다. 그러나 가장 많은 일수입수는 6월 5일 이앙구로 중생종이 81개와 91개, 만생종이 92개와 102개였다.

Table 1. Varietal differences for heading date and some agronomic characters at different transplanting time.

Maturing group	Cultivar	Transplanting date	Heading date	Culm length(cm)	Panicle length(cm)	No. of panicle
Early	Odaebyeo	May 5	Jul. 21(112) ¹	71	19	19
		" 20	" 26(102)	72	21	20
		June 5	" 30(90)	73	21	17
		" 20	Aug. 14(90)	73	22	16
		July 5	" 28(89)	70	21	16
	Sinunbongbyeo	May 5	Jul. 21(112)	70	19	20
		" 20	" 25(101)	72	20	21
		June 5	" 30(90)	74	21	20
		" 20	Aug. 13(89)	76	22	19
		July 5	" 28(89)	68	20	18
Medium	Cheongmyeongbyeo	May 5	Jul. 30(121)	68	19	17
		" 20	" 31(107)	71	19	17
		June 5	Aug. 7(98)	73	22	19
		" 20	" 21(97)	78	20	18
		July 5	" 31(92)	65	19	15
	Changanbyeo	May 5	Jul. 29(120)	71	18	18
		" 20	" 31(107)	73	19	19
		June 5	Aug. 7(98)	74	20	19
		" 20	" 21(96)	77	18	17
		July 5	" 30(91)	65	18	16
Late	Dongjinbyeo	May 5	Aug. 1(123)	78	19	18
		" 20	" 3(110)	80	20	17
		June 5	" 13(104)	84	22	16
		" 20	" 24(100)	88	21	16
		July 5	Sep. 3(95)	78	21	15
	Mangeumbyeo	May 5	Aug. 1(123)	76	19	17
		" 20	" 4(111)	81	19	16
		June 5	" 13(104)	83	21	16
		" 20	" 24(100)	84	21	16
		July 5	Sep. 2(94)	76	20	15

¹ Days of heading from seeding to flowering.

Table 2. Number of spikelets per panicle at different transplanting time among 6 cultivars.

Transplanting date	Maturing group					
	Early		Medium		Late	
	OD	SUB	CM	CA	DJ	MG
May 5	86e	71d	57a	50a	62a	68a
May 20	84d	76c	86d	81d	67b	79b
June 5	73c	68c	91c	81d	91e	102d
June 20	71b	64b	77b	73b	86d	96c
July 5	68a	57a	71c	64c	74c	70a

Means followed by a common letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

OD: Odaebyeo

SUB: Sinunbongbyeo

CM: Cheongmyeongbyeo

CA: Changanbyeo

DJ: Dongjinbyeo

MG: Mangeumbyeo

따라서 호남평야지에서 조생종으로 최고영화수를 확보하기 위해서 5월 5일에서 5월 20일경에 다소 일찍 이앙해야 하며 중·만생종의 경우에는 5월 20일에서 6월 20일 사이에 이앙하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

등숙비율은 표 3에서와 같이 조생종인 오대벼와 신운봉벼는 5월 5일 이앙구에서 86%와 88%, 중생종인 청명벼와 장안벼는 5월 20일 이앙구에서 86%와 91%였으며, 만생종인 동진벼와 만금벼는 5월 20일 이앙구에서 90%와 97%로 등숙비율이 높았으며 이 시기를 지나 이앙기가 늦어질수록 등숙비율이 떨어지는 경향을 보였다. 그러나 그 차이는 중·만생종보다 조생종에서 더 큰 경향이었다. 이러한 것은 조기 이앙에 의해서 충분한 영양생장기간의 확보로 광합성작용에 의한 상당량의 전분과 당이 엽초에 축적되어 있다가 등숙기때의 적절한 온도하에서 탄수화물

의 전이가 활발하게 진행되나 조기이앙이나 만기이앙시에는 Yoshida와 Hara(1977)가 지적했듯이 온도가 너무 높거나 낮아지면 등숙에 지장을 가져오기 때문인 것으로 사료된다.

천립중의 변이를 표 4에서 보면 조생종은 5월 20일 이앙구에서 신운봉벼가 22.8g, 오대벼가 26.4g으로 무거웠고, 중생종과 만생종은 6월 5일 이앙구에서 가장 무거운 천립중을 나타냈는데 조생종>중생종>만생종 순으로 적어지는 경향이었다. 한편 천립중이 매우 안정한 품종특성이라는 보고(曾我와 野崎, 1957)와는 다르게 본 시험에서는 Matsushima(1970)의 보고와 같이 이앙시기간 천립중 차이를 볼 수 있었다.

표 5는 수량성을 나타낸 것으로 조생종은 5월 20일 이앙구에서 오대벼는 533kg/10a, 신운봉벼는 491kg/10a의 수량성을 보인 반면 7월 5일 이앙구에서는 오대벼가 463kg/10a, 신운봉벼가 445kg/10a로 떨어

Table 3. Percentage of ripened grain at different transplanting time among 6 cultivars.

Transplanting date	Maturing group					
	Early		Medium		Late	
	OD ²	SUB	CM	CA	DJ	MG
	%					
May 5	88d	86d	85b	86b	90a	85b
May 20	84c	82c	91c	86b	97c	90d
June 5	84c	81c	82a	88b	95bc	87bc
June 20	75b	72b	81a	82a	94b	86b
July 5	70a	70a	81a	80a	93b	84a

Means followed by a common letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

OD: Odaebyeo SUB: Sinunbongbyeo CM: Cheongmyeongbyeo
CA: Changanbyeo DJ: Dongjinbyeo MG: Mangeumbyeo

Table 4. Varietal differences for 1,000 grain weight of brown rice at different transplanting time among 6 cultivars.

Transplanting date	Maturing group					
	Early		Medium		Late	
	OD	SUB	CM	CA	DJ	MG
	g					
May 5	25.57c	21.77a	21.17a	21.83a	23.77a	20.77a
May 20	26.40d	22.80b	22.87c	22.47c	24.30b	20.77a
June 5	24.67ab	22.67b	22.87c	22.93d	24.77c	21.80c
June 20	24.87b	21.90a	22.77c	22.27bc	23.97a	21.17b
July 5	24.23a	21.63a	22.17b	22.07ab	23.97a	21.17b

Means followed by a common letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

OD: Odaebyeo SUB: Sinunbongbyeo CM: Cheongmyeongbyeo
CA: Changanbyeo DJ: Dongjinbyeo MG: Mangeumbyeo

Table 5. Yield performance of milled rice at different transplanting time among 6 cultivars.

Transplanting date	Maturing group					
	Early		Medium		Late	
	OD	SUB	CM	CA	DJ	MG
	kg/10a					
May 5	510c	478c	458a	445b	486a	470a
May 20	533d	491d	494b	458b	499a	496b
June 5	497bc	467bc	521c	504d	537b	531c
June 20	486b	456ab	510c	483c	533b	530c
July 5	463a	445a	456a	407a	489a	493b

Means followed by a common letter in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's multiple range test.

OD: Odaehyeo

SUB: Sinunbonghyeo

CM: Cheongmyeonghyeo

CA: Changanbyeo

DJ: Dongjinbyeo

MG: Mangeumbyeo

어졌다. 그러나 중생종과 만생종은 6월 5일 이앙구에서 가장 양호한 수량성을 보여 중생종인 청명벼는 521kg/10a, 장안벼는 504kg/10a, 만생종인 동진벼는 537kg/10a, 만금벼는 531kg/10a의 수량성이었고 만생종은 6월 5일에서 6월 20일 이앙구사이에는 유의성이 없었다.

따라서 수량성을 볼 때 호남지방에서 조생종은 5월 20일, 중·만생종은 6월 5일에서 6월 20일까지 이앙하였을 때 최대수량을 얻을 수 있었으며 7월 5일까지 만식할 경우에도 호남 평야지에서는 조생종보다는 만생종이 높은 수량을 얻을 수 있음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 최(1966)의 육묘일수가 짧은 만기재배시 분담생육이 좋고 수량이 유리하다고 한 보고와는 유사한 경향이었으나 너무 늦은 이앙재배는 저온에 의한 등숙 불량으로 문제시될 것으로 생각된다.

적 요

벼 생태형별 조만성 차이가 뚜렷한 조생종으로 오대벼와 신운봉벼, 중생종으로 청명벼와 장안벼, 만생종으로 동진벼와 만금벼 등 6개 품종을 공시하여 호남농업시험장 수도포장에서 1993년 5월 5일부터 15일 간격으로 5회에 걸쳐 작기이동을 시켜 이들의 작물학적 특성을 비교, 검토하였던 바는 다음과 같다.

1. 작기이동에 따른 출수기변이는 조생종은 6월 5일 이앙 이후에는 파종에서 출수까지 일수가 89~90일에 출수되어 변이폭이 적었으며 모든 품종에서 이앙시기가 늦어질수록 출수일수는

짧아졌다.

2. 일수입수, 등숙비율 및 천립중은 조생종은 5월 5일 이앙구, 중·만생종은 6월 5일 이앙구에서 많거나 무거운 경향이였다.
3. 수량성은 조생종은 5월 20일 이앙구에서, 중·만생종은 6월 5일 이앙구에서 최대수량을 나타내었다. 그러나 이앙시기가 늦어졌을 때 조생종과 만생종의 차는 6월 20일 이앙구에서는 10a당 44~77kg, 7월 5일 이앙구에서는 10a당 26~30kg로 만생종이 더 증수됨을 알 수 있었다.

인 용 문 헌

- 崔鉉玉. 1966. 재배시기 이동에 의한 수도의 생태변이에 관한 연구. 농사 연보 9(1):1~102.
- Matsushima, S. 1970. Crop science in rice. Fuji Publ. Co., Ltd., Tokyo. p379.
- 佐本啓智, 杉本勝男, 宇田昌義, 山川勇, 鈴木嘉一郎. 1960. 栽培時期を異にする水稻の生育經過に関する研究. Ⅲ. 暖地早植稻の生育相と多收に關與する氣象その他の要因. 日作紀 29(1):17~18.
- 佐本啓智, 杉本勝男, 山川勇, 鈴木嘉一郎, 宇田昌義. 1966. 栽培時期を異にする水稻の生育經過に関する研究. V. 作期を異にする水稻の肥料依存度について. 日作紀 35(1):54~58.
- 曾我義雄, 野崎倫夫. 1957. 水稻における蓄積炭水化物の消長と登熟との關係. 日作紀 26(2):105~108.
- Shaalan, M. I. and A. E. Aly. 1977. Studies on types of

gene effects in some crosses of rice. Libyan J. Agri.
6(1):229~233.
Yoshida, S. and T. Hara. 1977. Effects of air temperature

and light on grain filling of an Indica and a Japonica rice
under controlled environmental conditions. Soil Sci. Plant
Nutrition 23:93~107.