벼 친환경 기계제초 재배를 위한 폿트묘 육묘

Raising Pot Seedling for Mechanical Weeding in Environmental-Friendly Rice Culture

김석언*	권오도*	유수남**	서상룡**	최영수**	이공인***
비회원	비회원	정회원	정회원	정회원	정회원
S. W. Kim	O. D. Kwon	S. N. Yoo	S. R. Suh	Y. S. Choi	G. I. Lee

1.서론

친환경 고품질 쌀에 대한 소비자의 관심과 꾸준한 소비증가, 취반용 수입쌀에 대한 가격 차별화, 특성화를 통한 경쟁력 제고로 벼 친환경 재배가 늘고 있다. 친환경 재배 농가는 잡초문제를 해결하기 위한 방법으로 윤작, 간작, 타감작용, 멀칭, 피목작물, 저항성 품종 및 우량종자, 작물 선택과 파종기, 출수기, 잡초침해를 최소화할 수 있는 재식밀도 등을 이용할 수 있다. 벼에서 친환경적인 잡초문제 해결을 위한 일반적 방법으로 오리농법, 우렁이농법, 쌀겨농업이 있으나 관리작업이 매우 과다하고 불편하며 작업시기 유실시 대체 작업곤란, 대규모 단지 재배 곤란 등 여러 가지 문제가 발생하고 있다.

기계적 제초의 장점으로 균일한 수량, 일정한 잡초방제 경비 절감 효과, 토양 중 공기공급, 작물의 동시 생육, 오염 감소, 표토층 파쇄, 제초제 저항성 잡초발생 회피, 제초제 사용자의 건강보호 등이 있으나 단점으로 완전한 잡초방제, 단시간에 대 면적 잡초방제 곤란, 제초시기 농침 등이 있다.

벼 친환경 생력 제초방법으로 기계제초기 사용이 늘고 있는 추세이나 벼 기계제초시 주간 제초는 주로 회전날개, 조간 제초는 로우터 또는 체인식을 이용하는데 묘 활착력이 약할 경우 뜬묘가 발생하게 되거나 작물체의 적응성 및 피해 개체의 회복능력을 필요로 하게 된다. 이러한 문제 해결로 기계제초에 적합한 우량 묘 육성이 필요한데, 적산온도를 기준으로 종자 침종처리 시 품종간 발아율 및 성묘율 차이가 커서 우량 묘 육성에 많은 애로가 있다. 폿트묘는 벼 친환경재배에 적합한 특성인 초기 내병·내충성, 성묘 육묘 및 이앙모의 잡초 경합성 증대, 물 관리, 생물학적 잡초방제 용이 등의 장점을 갖추고 있다. 벼 친환경 재배를 위해 폿트묘와 병용하여 기계제초기를 사용하는 농가가 증가함에도 불구하고 폿트묘 특성 및 효과, 폿트묘 이앙기, 기계제초기 이용을 위한 경운 정지 방법, 폿트묘 재식밀도, 기계제초기 사용 시기 및 횟수에 관한 연구가 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 벼 친환경 재배를 위하여 기계제초 재배에 적합한 폿트묘 재배기술과 이에 따른 기계제초 기술을 확립하고자 관행 산파 상자묘와 폿트묘 재배의 육묘방법별, 육묘일수별. 육묘지별 육묘 및 초기생육 특성, 수량구성요소 및 수량성 등 육묘효과를 비교 분석하여 친환경 기계제초 재배에 적합한 폿트묘 육묘방법을 구명하였다.

+ 본 연구는 농림부 농림기술개발사업의 지원에 의해 이루어진 것임.

* 전남농업기술원 ** 전남대학교 생물산업공학과 친환경농업연구센타

*** 농촌진흥청 농업공학연구소

2.재료 및 방법

벼 시험품종은 동진1호를 사용하였으며, 육묘방법은 30×60cm 크기로 폿트 내 홀(구멍)이 448개인 폿트상자에 한 홀당 2~4립을 파종한 폿트식과 관행 기존의 기계이앙묘인 산파상자식 묘를 대상으로 하였으며, 육묘지는 육묘하우스와 못자리 두 곳을 그리고 묘령은 10, 20, 30일 묘를 대상으로 시험하였다. 이앙 시 주당 이앙 본수는 상자묘 8본±2, 폿트묘 3본±1 이었으며, 폿트묘 및 상자묘의 재식밀도는 30×15cm이다. 이앙기는 5월 30일로 손 이앙하였다.

시비량은 N-P_2O_5-K_2O=11-4.5-5.7kg/10a으로 질소는 기비-분얼비-수비로 각각 50-20-30% 비율로, 칼리는 기비-수비로 70-30% 분시하였고, 인산은 전량기비로 전층시비하였다. 시험구 배치는 난괴법 3반복으로, 기타는 농촌진흥청 표준재배법에 기준하였다. 주요 조사항목으로 육묘방법과 묘령별, 폿트묘 육묘지별로 초장, 엽수는 이앙 당일, 이앙 후 20일, 40일에 조사하였으며, 묘건물중, 묘충실도, 성묘율 역시 이앙 당일에 조사하였고 모뽑힘성, SPAD치 이앙 후 10일째 조사하였다. 또한 수량구성요소 및 수량 등을 조사 분석하였다. 여기서 이앙묘의 본답 활착력 조사를 위한 모뽑힘성 측정은 장력계(일본, IMADA CO.)를 이용하였고, SPAD치 측정을 위해 엽록소측정기(일본, MINOLTA)를 사용하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 육묘 및 초기 생육 특성

육묘방법으로서 상자묘와 폿트묘의 묘령에 따른 육묘 및 초기 생육 특성을 나타낸 것이 표1이다.

표 1 육묘방법에 따른 육묘 및 초기 생육 특성

육묘방법	묘종류	초장 (cm)	엽수 (매)	묘 건물중 (mg/개체)	묘 충실도 (mg/cm)	성묘율 (%)	이앙후10일	이앙후20일		이앙후40일		SPAD	비고
							모뽑힘성 (kgf/주)	초장 (cm)	경수 (개/주)	초장 (cm)	경수 (개/주)		
상자묘 (관행)	10일묘	12.4	3.0	6.8	0.55	87	1.3	29	17.2	69	13.6	37	하우스
	20일묘	12.1	3.6	12.9	1.07	89	1.6	32	16.0	74	15.5	38	〃
	30일묘	14.1	3.8	17.5	1.24	91	1.5	29	13.3	71	14.4	39	못자리
폿트묘	10일묘	12.6	3.1	10.4	0.83	91	0.9	31	8.5	69	11.3	39	하우스
	20일묘	14.3	3.9	17.7	1.24	92	1.2	35	9.7	76	11.5	41	〃
	30일묘	14.3	5.0	41.4	2.90	92	1.0	35	8.1	76	10.7	41	못자리

초장은 상자묘 전체에서 12.1~14.1cm, 폿트묘는 12.6~14.3cm 이었다. 엽수는 육묘 일수가 경과할수록 폿트묘의 엽수진전이 많은 경향이었으며, 폿트묘 30일묘가 상자묘 30일묘에 비해 1.2매 정도 많았다. 묘건물중은 상자묘 10일, 20일, 30일묘가 개체 당 각각 6.8, 12.9, 17.5mg임에 비해 폿트묘는 10.4, 17.7, 41.4mg로서 상자묘에 비해 양호하였으며, 중묘인 30일묘에서 폿트묘는 관행의 상자묘에 비해 2.3배 정도 높아 생육 일수가 길수록 그 차이가

커짐을 알 수 있었다. 묘충실도 또한 묘건물중과 같은 경향이었다. 폿트묘의 성묘율은 전체적으로 91~92%로 상자묘 87~91%에 비해 2~5% 정도 높은 경향을 보였다.

본답 이앙후 10일후 모뿝힘성은 상자묘가 전체적으로 1.3~1.6kgf/주로 폿트묘가 0.9~1.2kgf/주 으로 조금 높은 것으로 나타났는데 이는 주당 이앙 본수가 상자묘의 경우 8본±2 이고 폿트묘는 3본±1 으로 상자묘가 주당 많은 묘 개체수가 이앙되어 본답에서 지지력이 높았던 것으로 보인다. 초장은 이앙 후 20일경 전체적으로 상자묘 29~32cm, 폿트묘 31~35cm, 이앙 후 40일 상자묘 69~74cm, 폿트묘 69~76cm였으며, 30일묘 간 비교시 폿트묘가 상자묘에 비해 5cm이상 큰 차이를 보였다. 주당 경수는 상자묘가 이앙 후 20일과 40일에 10, 20, 30일묘가 각각 17.2, 16.0, 13.3개와 13.6, 15.5, 14.4개 임에 비해 폿트묘는 8.5, 9.7, 8.1개와 11.3, 11.5, 10.7개로 상자묘에 비해 적었으며 상자묘는 이앙 후 40일 무렵 이앙 후 20일 보다 주당경수가 줄어듬에 반해 폿트묘의 경우 이앙후 40일까지 주당경수가 늘고 있어 향후 폿트묘의 영양생장기 특징으로서 분얼기에 관한 연구가 필요한 것으로 생각된다. SPAD치는 폿트묘가 2~3정도 높았다.

나. 육묘지에 따른 초기 생육특성

표 2는 폿트묘의 육묘지에 따는 초기 생육특성을 나타낸 것이다.

표 2 폿트묘의 육묘지에 따른 초기 생육특성

육묘방법	묘종류	육묘지	초장 (cm)	엽수 (매)	묘건물중 (mg/개체)	묘충실도 (mg/cm)	성묘율 (%)
폿트묘	10일묘	하우스	12.6	3.1	10.4	0.83	91
	20일묘	〃	14.3	3.9	17.7	1.24	92
	30일묘	〃	16.7	4.8	36.3	2.20	91
		못자리	14.3	4.8	41.4	2.90	92
	40일묘	못자리	18.0	6.0	66.4	3.70	91
	45일묘	〃	22.0	6.1	91.3	4.20	91
	50일묘	〃	22.0	6.1	99.4	4.50	91

폿트묘 초장은 하우스 육묘지 10일묘의 12.6cm 부터 못자리 육묘지 50일묘의 22cm까지였으며, 엽수는 10일묘의 3.1매부터 육묘지 50일묘의 6.1매까지로 10일묘와 50일묘는 3매 정도의 차이를 보였다. 묘건물중은 육묘일수가 경과할 수록 증가하는 경향을 보였으며 50일묘는 10일묘 10.4mg/개체에 비해 9.6배 정도 높았다. 묘충실도도 묘건물중과 비슷한 경향을 보였으며 50일묘는 10일묘 0.83 mg/cm에 비해 4.5mg/cm로 5.4배 정도 무거웠다. 성묘율은 모종류에 관계없이 91~92% 정도로 생육이 정상적임을 보여 주었다. 모의 소질을 판정하는데 중요시되는 발근력(발근중 또는 발근율)은 대개 40일묘가 가장 강한 것으로 알려져 있으며, 이보다 빠르거나 연장되는 경우 떨어지는 것이 보통이라 하였는데(향문사, 수도작), 폿트

묘의 경우 상자묘에 비해 30일묘 이상 묘 이앙시 못자리에서 뿌리절단이 되지 않으므로 묘 건물중 및 묘충실도가 좋은 건묘 육성에 효과적으로 여겨진다. 또한, 상자육묘 시 상자의 규격은 외경으로 30×60×3cm로 밑바닥에는 약 2,000개의 구멍이 뚫려 있는데 보통 상자 내 파종은 산파하며 중묘 중립종의 경우 120g정도 파종되어 볍씨 갯수로 환산 시 약 5,000립 정도이고 폿트묘 육묘 시 폿드의 규격은 상자육묘의 상자 규격과 같으나 폿트당 448개의 파종홀이 있어 하나의 홀당 볍씨 종자 2~4개를 파종하는데 종자량으로 약 40g정도로 같은 규격의 육묘상자에 비해 1/3 정도 적어 과밀에 의한 육묘 중 병해충 발생 및 생육지연 등의 피해를 회피할 수 있고 충분한 생육공간을 확보하여 건묘 육성이 가능한데 시험의 결과 폿트묘는 50일묘 까지 묘건물중 및 묘충실도가 증가함을 볼수 있어 건묘의 요건 및 성묘 육묘에 효과적인 것으로 판단된다.

다. 수량구성요소 및 수량성

표 3은 폿트묘와 관행 산파 상자묘의 수량구성요소 및 수량성을 나타낸 것이다.

표 3 폿트묘의 수량구성요소 및 수량성

육묘 방법	묘종류	출수기 (월.일)	간장 (cm)	수장 (cm)	주당 수수 (개)	수당 입수 (개)	등숙 비율 (%)	정현 비율 (%)	현미 천립중 (g)	백미 수량* (kg/10a)	수량 지수
상자묘 (관행)	10일묘	8.12	77	21	11.0	112	83.7	84.3	23.6	527 cd	100
	20일묘	8.11	77	21	13.3	100	83.4	84.6	23.3	504 d	96
	30일묘	8.9	78	21	12.6	110	89.2	84.5	23.2	537 cd	102
폿트묘	10일묘	8.9	79	23	10.4	141	88.2	84.2	23.8	575 ab	109
	20일묘	8.8	78	21	10.8	133	88.3	84.5	23.1	545 bc	103
	30일묘	8.6	76	22	10.7	149	90.5	84.4	23.3	585 a	111

* DMRT(Duncan's Multiple Range Test) 5%

출수기는 폿트묘와 상자묘 모두 육묘일수가 길수록 빨라지는 경향이었고, 동일 육묘일수에서는 폿트묘가 상자묘에 비해 3일 정도 빠른 경향이었다. 폿트묘 내에서 육묘일수 간 차이는 30일묘가 10일묘에 비해 3일 정도 빨랐다. 간장은 처리간 전체에서 3cm이내 차이를 보였고, 수장은 21~23cm 범위를 보였다. 주당수수는 상자묘가 많은 경향이었지만 수당입수는 반대 경향을 보였다. 등숙비율은 폿트묘가 높은 경향을 보였고 기타 수량구성요소는 뚜렷한 차이가 없었다. 백미수량은 폿트묘가 관행의 상자묘 10, 20, 30일묘 527, 504, 537kg/10a에 비해 575, 545, 585kg으로 같은 육묘일수 묘 비교 시 6~9% 정도 수량 증가 효과가 있었다.

4. 요약 및 결론

본 연구는 벼 친환경 재배를 위하여 기계제초 재배에 적합한 폿트묘 재배기술과 이에 따

른 기계제초 기술을 확립하고자 관행 산파 상자묘와 폿트묘의 육묘방법별, 육묘일수별. 육묘지별 육묘 및 초기생육 특성, 수량구성요소 및 수량성 등 육묘효과를 비교 분석하였다.

폿트묘가 상자묘에 비해 엽수의 경우 10, 20일묘에서는 유의차가 없었으나, 30일묘에서 1.2매 정도 많았고, 묘건물중은 상자묘에 비해 10, 20, 30일묘에서 개체 당 각각 3.6, 4.8, 23.9mg이 높아 건묘 육성에 효과적이었다. 폿트묘 50일묘는 묘건물중, 묘충실도가 개체당 99.4mg, 4.5mg/cm로 성묘 육묘가 가능하였다. 또한 폿트묘는 상자묘에 비해 출수기가 3일 정도 빠르고, 등숙비율도 높아 쌀수량은 동일 육묘일수의 상자묘에 비해 10일, 20, 30일묘에서 각각 9, 7, 9% 증수되었다.

5. 참고문헌

1. 농공연구소. 1973. 시험연구사업보고서.
2. 농업과학기술원. 2005. 벼 유기재배 가이드 북
3. 이영만, 이은웅. 1976. 수도의 재식밀도 차이로 인한 수량구성요소의 변이와 수량과의 관계. 서울대학교 농과대학 논문집 1권(2호) : 1-19.
4. 이은웅 등. 1976. 수도작. 향문사. P62, 171, 196, 255.
5. 전남농업기술원. 2005. 친환경농산물 생산 매뉴얼. p 272.
6. 호남농업연구소. 2005. 친환경 고품질쌀 생산 기술대책 심포지엄. p 175.