

과제구분	Code : LS0201	수행시기	전반기	연구기간	1998 ~ 1999(2년차 완결)
연구과제명	벼 육묘 재배기술 연구			과제책임자	함진관
세부과제명	벼 최아종자 파종기간 연장 효과 구명시험				
색인용어	벼, 직파재배, 종자최아				
연구원별임무					
구분	소속	성명	전화번호	담당임무	
연구책임자	작물연구과	함진관	(0361) 258-5731	연구과제 총괄(설계 조사, 분석)	
공동연구자	북부농업시험연구팀	김두열	(0353) 458-4783	포장관리, 생육조사	
	작물연구과	고종한	(0361) 258-5731	포장관리, 생육조사	

ABSTRACT

This study was carried out to deduce prolonged storage possibility of the germinated rice seeds for the purpose of direct seeding in the fields or seeding in the seedling plates that happen to pass the proper seeding periods. They were treated with the temperature of 4, 8, and 12°C respectively varying for the storage periods and 12°C in the streaming water during 5days.

They could be deposited for 5days at 5 and 8°C in the refrigerator and for 1 to 2 days at 12°C in both of the treatments, being able to maintain the shoot lengths to 1 ~ 2mm.

When the treated seeds were seeded in the seedling plates, the emergency rates were from 96 to 98.9% in all test ones. When they were seeded in the irrigated paddy fields, the young seedlings were damaged to more than 20% for the 3 day storages at 12°C in the refrigerator and more than 4day ones at 12°C in the streaming water. The appropriate emergency numbers from 120 to 90 per square meter could be reached with the storage of 4 and 8°C in the refrigerator for 5days and 12°C in both refrigerator and streaming water for 2days. The periods of the emergence were prolonged, when they were stored for more than 3 days in each treatments. The polished rice yields were lowest in the treatment of the 12°C cold watering that was low for the emergency number.

Key words : Rice, germinated rice seeds.

연구 배경

종자의 수명은 작물의 종류와 그 종자가 처해 있는 환경조건에 따라 다르다. 일반적으로 작물종자는 인간에 의하여 보호를 받아 유지가 되지만 대부분의 종자는 자연조건하에서 수년내에 발아력을 상실하고 만다(KWON K. C. 1980)

벼 종자의 재발아 능력은 속기가 이른 품종들이 높고 최아가 5mm 이상되었던 종자들은 재발아 능력을 거의 상실되며 침중후 바로 말려서 파종한 종자의 재발아율은 1차 최아되었던 최아장 0.1~0.5mm인 종자의 재발아율보다 낮고, 최아장 1~3mm인 종자의 경우와 비슷하다고 보고되어 있다(권태오, 1997).

벼 직파재배는 주로 담수직파와 건담직파로 구분하고 있으며, '92년부터 농가에 보급을 시작 '95년도에는 급속도로 면적이 증가되기 시작하였으나 최근 '98, '99년 면적이 줄어들고 있다(농촌진흥청, 1997). 그 원인은 개발 직파재배 기술의 안정성이 문제시 되고 있으며, 특히 파종기 잦은 강우는 작업의 불편으로 인하여 대부분의 농가에서 기계이양으로 전환하고 있는 실정이다. 그중 파종하기 위해 최아시킨 볍씨를 기상재해나 부득이한 사정으로 파종기를 놓쳤을 경우 농가에서는 그 종자를 사용하지 않고 버리는 경우가 많은데 그 때문에 다시 종자를 매입한다든가 적정 종자를 구입하지 못해 어려움을 겪는 경우가 많다. 최근 연구에 의하면 종자와 수분과의 관계에서 침중하였던 종자를 말린 후 다시 수분 흡수시킬 경우 발아가 촉진되었다는 보고(Heydecker W 등, 1969)가 있다. 1차로 최아되었던 종자가 건조된 경우라도 종자로서 재활용하려면 최아정도별로 종자의 재발아 능력을 검정 폐기될 종자의 재활용 측면에서 매우 중요하다.

따라서 본 시험은 폐기될 최아종자의 재활용 방안을 강구하고자 최아정도별 처리온도 및 연장기간 가능성을 검토하기 위하여 실험을 수행하였다.

재료 및 방법

본 연구는 최아종자의 재발아 능력을 검토하고자 조생종인 오대벼를 이용 1998~1999 2년간 실내에서 최아된 볍씨를 보관 온도에 따라 적정 연장기간을 검정하였으며 또한 육묘상토 및 본답에 파종하여 입모수 및 초기 생육을 비교 조사하였다.

처리방법은 먼저 종자의 충실도를 높이기 위하여 영수선(비중 1.13) 처리를 하였고, 종자소독은 스포탁유제 24시간 침지 후 수선하였다. 종자의 최아를 균일화하기 위하여 18±1℃ 항온에 7일간 침중한 후 31±1℃ 최아기에 최아를 시킨후 최아종자를(1~2mm) 탈수

기를 이용 1~2분 탈수후 처리온도(4℃, 8℃, 12℃, 12℃ 냉수침지)에 5일간 보관 후 분답에 난괴법 3반복으로 파종(5월 15일) 하였고 발아 및 생육조사는 농촌진흥청 농사시험연구 조사기준(농촌진흥청, 1998)에 준하였다.

결과 및 고찰

1. 처리에 따른 최아장 비교 및 상자육묘 묘소질

가) 최아종자 처리별 최아장 비교

처리온도에 따른 최아종자 생육상황을 보고자 4℃, 8℃, 12℃, 12℃(냉수침지)에서 5일까지 연장 보관한 결과 적정 파종 최아길이 1~2mm 유지할 수 있는 연장 보관 방법은 표 1과 같이 4~8℃에서 5일, 12℃ 및 냉수침지에서는 1일과 2일까지 연장 보관 파종이 가능하였다. 또한 최아종자 상자육묘 파종기에 따른 묘소질 조사 결과 표 2와 같이 온도별 처리기간중 입모율은 모든 처리에서 96% 이상의 입모율을 보였으며 파종후 15일 생육중 초장은 12℃ 처리에서 길었으며 4℃처리에서 짧은 경향을 보였다. 이것은 저온 처리에 의한 최아종자 생리활성화가 늦어 생육이 늦은 것으로 사료되며 처리별 건물중은 처리 1~2일에서 높았으나 처리별 차이는 크게 나타나지 않았다.

표 1. 최아종자 처리기간 및 처리온도별 최아장 비교

(단위 : m)

처리온도(℃)	처리기간					
	무처리	1일	2일	3일	4일	5일
4 (탈수저장)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.8
8 (탈수저장)	1.5	1.5	1.6	1.6	1.7	1.9
12(탈수저장)	1.5	1.7	2.4	2.6	3.8	4.3
12(냉수침지저장)	1.5	1.5	1.8	2.6	3.5	3.8

표 2. 최아종자 상자육묘 묘소질 조사

처리온도	처리기간	입모율 (%)	파종후 15일		
			초장 (cm)	본엽수 (매)	건물중 (g/100개)
4℃	1일	97.4	12.4	3.6	1.9
	2일	96.8	12.5	3.8	2.0
	3일	96.8	12.6	3.7	2.1
	4일	97.0	12.2	3.7	2.4
	5일	97.4	11.4	3.6	1.8
8℃	1일	97.8	13.2	3.8	2.2
	2일	97.8	14.3	3.8	2.4
	3일	96.3	14.6	3.9	2.1
	4일	96.6	12.2	3.9	1.9
	5일	96.3	13.2	4.1	2.6
12℃	1일	98.9	14.9	3.9	2.9
	2일	98.5	15.7	4.1	2.5
	3일	98.4	16.8	4.3	2.5
	4일	97.0	15.3	3.9	2.3
	5일	97.7	15.9	4.0	2.5
12℃ 냉수침지	1일	97.3	16.3	3.8	2.4
	2일	96.5	14.5	3.9	2.4
	3일	97.8	15.5	4.0	2.4
	4일	96.8	14.6	3.8	2.6
	5일	96.2	13.8	3.8	2.2

2. 본답 파종시 최아손상과 초기 생육차이

가) 무논골뿌림 파종종자 어린싹의 손상율

최아종자 파종기간 연장후 기계파종시 최아장 길이에 따른 어린싹 손상율은 표 3과 같다. 담수직파는 저온기에 찬물속에 파종하기 때문에 종자를 충분히 싹을 트워 파종해야 출아가 빠르고 균일하며 안정적인 입모를 확보할 수 있으나, 기계파종을 할 경우

표 3. 무논골뿌림 파종종자 어린싹의 손상 정도

(단위 : %)

처리온도(℃)	처리기간				
	1일	2일	3일	4일	5일
4 (탈수저장)	3	6	9	10	14
8 (탈수저장)	4	8	12	14	16
12(탈수저장)	11	16	20	23	32
12(냉수침지저장)	5	14	16	21	23

1 ~ 2mm 이상의 최아길이가 길수록 기계파종이 어렵고 유아에 손상이 높아진다고 보고되었으며(농촌진흥청, 1997), 무논골뿌림 파종종자 어린싹의 손상정도는 4℃와 8℃는 5일까지 연장 보관하여도 20% 이하의 손상을 나타냈으나 12℃ 3일, 12℃ 냉수침지에서는 4일 연장 보관시에 20% 이상의 손상을 보여 본답 파종시 적정 입모수 확보에 불리하였다.

나) 처리별 입모수 및 초기 생육 비교

처리별 입모수 및 초기 생육은 표 4와 같다. 1차 최아되었던 최아종자를 본답 파종시 무논골뿌림 적정 입모수 90 ~ 120개로 볼 때 파종후 40일 생육조사 결과 입모수는 4℃, 8℃ 처리에서 5일까지 12℃ 및 12℃ 냉수침지 처리에서 2일까지 적정 입모수 확보가 가능하였으나, 유아의 길이가 길수록 탈수저장 및 파종시 기계적 손상에 의해 최아장 손상율이 높아 재발아 능력이 약한 것으로 사료되었으며 8℃와 12℃ 4일, 12℃ 냉수침지 3일 이상 보관시 m^2 당 400개 이하의 경수를 보여 처리기간이 길수록 경수가 저하되었다.

표 4. 입모수 및 초기생육 비교

처리온도	처리기간	입모수 (개/ m^2)	입모율 (%)	출아일수 (일)	파종후 40일 생육조사	
					초장(cm)	경수(개/ m^2)
4℃	1일	133	67	15	36.9	512
	2일	127	64	15	37.4	462
	3일	125	63	15	36.9	438
	4일	108	54	14	36.7	419
	5일	106	53	14	35.2	417
8℃	1일	129	65	15	37.4	446
	2일	123	62	15	37.1	426
	3일	102	51	15	35.6	413
	4일	99	50	14	37.1	409
	5일	93	47	14	35.7	366
12℃	1일	131	66	15	35.7	452
	2일	128	64	15	35.8	438
	3일	87	44	15	38.0	403
	4일	82	41	14	35.6	396
	5일	66	33	14	33.5	366
12℃ 냉수침지	1일	127	64	15	36.9	422
	2일	123	62	15	36.8	419
	3일	89	45	15	35.9	386
	4일	82	41	14	37.6	363
	5일	77	39	14	35.6	323

3. 수량구성요소 및 수량

가) 처리별 수량구성요소 및 수량

처리별 수량구성요소 및 수량을 표 5에서 보면 m^2 당 수수는 $4^{\circ}C$ 에서 5일, $8^{\circ}C$ 3일에서 400개 이상의 유효 수수 확보가 가능하였으나, 기타 처리에서는 그이하를 보여 초기 입모수 확보 부족에 따른 영향으로 사료되었으며, 수당립수 및 등숙율은 그 차이를 볼 수 없었다.

표 5. 수량구성요소 및 수량

처리온도	처리기간	m^2 당수수 (개)	수당립수 (개)	등숙율 (%)	천립중 (g)	쌀수량 (kg/10a)
$4^{\circ}C$	1일	326	64	86	22.6	461
	2일	442	64	85	22.7	492
	3일	403	57	88	22.4	450
	4일	429	64	86	22.4	477
	5일	406	79	86	21.8	452
$8^{\circ}C$	1일	416	64	87	23.0	456
	2일	413	62	89	22.2	465
	3일	401	62	87	22.1	462
	4일	389	63	87	22.9	465
	5일	363	64	87	22.5	446
$12^{\circ}C$	1일	376	63	88	22.5	458
	2일	446	65	84	21.9	476
	3일	389	70	87	22.5	458
	4일	382	63	86	22.7	422
	5일	367	70	87	22.6	419
$12^{\circ}C$ 냉수침지	1일	376	62	87	22.2	479
	2일	387	65	89	22.5	457
	3일	383	61	87	22.5	455
	4일	384	65	85	22.6	449
	5일	389	67	88	22.3	415

10a당 쌀수량은 $12^{\circ}C$ 및 $12^{\circ}C$ 냉수침지 3일 이상 처리에서 450kg/10a 이하로 가장 적은 수량을 보여 최아종자 재활용 방법시 수량성을 고려한 처리방법을 선택하여야 할 것으로 사료되었다.

적 요

담수직파 재배 및 일반 종자 파종시, 파종하기 위해 싹 틈은 법씨를 기상재해나 부득이한 사정으로 파종시기를 놓쳤을 경우 종자 방치로 인해 최아종자를 사용하지 못하는 경우가 많아 이에 대한 재활용 방안을 강구하기 위하여 시험한 결과는 다음과 같다.

1. 관행파종시 적정 최아장 길이인 1~2mm를 유지할 수 있는 연장 보관방법은 4℃, 8℃ 5일, 냉수침지(12℃) 및 상온처리(12℃)에서는 각각 2일과 1일까지였음
2. 최아종자 상자육묘 묘소질 조사결과 모든 처리구에서 96~98.9% 양호하였음
3. 무논골뿌림 파종시 어린싹의 손상정도는 12℃ 3일, 냉수침지(12℃) 4일 이상에서 20% 이상 손상되었으며
4. 적정 입모수 확보를 위해서는 4℃와 8℃에서 5일, 12℃ 및 냉수침지(12℃)에서 2일 연장보관 파종이 가능하였으나 처리기간이 길수록 입모수가 낮아졌다.
5. 파종후 40일 생육조사 결과 초장은 처리간 차이가 없었으나 8℃와 12℃ 4일, 냉수침지 3일 이상 보관시 ㎡당 400개 이하 경수를 보여 처리기간이 길수록 경수가 적었음
6. 10a당 쌀수량은 최아종자의 저장방법에 따른 수량차는 크게 없었으나 12℃ 및 냉수침지(12℃)에서는 4일이상 보관시 수량이 감수되었음

인 용 문 헌

권태오, 정진일, 노태환, 남궁승백. 1997. 벼 최아후 건조종자의 발아능력. 한국작물학회지 42(3) : 317~322.

Heydecker W, Prphanos P. I and Chetram R. S. 1969. The importance of airtsupply during seed germination. Proceeding of the ISTA 34(2) : 297~304.

Kwon K. C. 1980. Effect of ethylene and gibberellin on aged rice seeds. The Research Reports of the office of Rural Development. 22(Crop) : 82~89.

농촌진흥청. 1997. 벼 직파재배 신기술. pp 176~177.

윤홍재, 홍성택. 1996. 파종 종자조건이 입모 및 초기생육에 미치는 영향. 충북연구보고서 pp 143~147.

이상영, 이재준. 1997. 무논골뿌림 파종종자 조건이 생육 및 수량에 미치는 영향. 충북보고서 pp 132~134.

이동진, 성기영, 이문희, 박석홍. 1988. 최아종자 저온처리와 육묘 생육. 한국작물학회지 (33) : 28~30.

연구결과 활용

- 직파재배 및 육묘상자 파종 농가영농 지도자료 활용