

사업구분	경상기본	Code구분	LS0101	수행구분	전반기
연구과제명	벼 육묘기술 연구			연구책임자	고종한
세부과제명	팽화왕겨를 이용한 벼 육묘상토 개발			2000(1년차 완결)	
연구원별임무					
구분	소속	성명	담당임무		
연구책임자	작물경영연구과	고종한	세부과제 총괄수행		
공동연구자	"	함진관	설계협의, 조사, 분석		
	"	김용복	"		
	환경농업연구과	사종구	설계 및 결과분석 협의		
	철원군농업기술센터		업무협조		
색인용어	벼, 육묘, 상토, 팽화왕겨				

ABSTRACT

ERH is different from general bed soil for rice seedling in it's chemical and physical property that is permeability, water content and so on. This study was conducted to figure out the possibility of improving the texture of ERH as bed soil. And the studied results are as follows.

The pH that is potential of hydrogen of ERH with according to it's expanding degree was 6.3 ~ 6.8 respectively. As expanding rate was progressed, the ERH particle sizes became smaller gradually and permeability and the absorption rate was improved. There was no difference in seedling growth between the different ERHs as seedling bed soil. But the mat formation for seedling roots was decreased as expanding rate was lowered.

Key words : Rice, Seedling, Expanded rice husk(ERH)

1. 연구배경

1977년부터 벼 재배 노력절감을 위한 중묘 기계이앙 재배 기술이 연구 보급되어 벼 재배의 생력화 및 쌀 생산비 절감에 크게 이바지하였다.(김 등. 1996.) 이 등(1977)은 상토의 물리적 조건은 10%이상의 용수량에서 발아 및 생육이 양호하였고 유효용수량이 큰 토양구조가 이상적이며 토성별로는 부식함량이 많고 통기성이 높은 식양토가 중점토 및 사토보다 생육량이 좋았다고 보고하였다.

농산부산물 중 왕겨는 그 사용되는 용도가 다양하지만 표면 층이 규산 망상조직으로 되어있고 Lignine 함량이 13.7%나 되어 왕겨조직 안으로 물의 침투가 어렵다.(한 등. 1983)

이것을 팽화시켜서 물성을 변화시킴으로서 원예용 배지재료 등 이용의 확대적용을 시도한 연구가 많이 있다(김. 2000, 佐藤. 1977, 이. 1997, 이. 1999, 차. 1996)

팽화왕겨는 부피에 비해 비중이 가볍워서 벼 육묘용 상토로 이용할 경우 육묘시 파종 및 치상과정 그리고 이앙작업 과정에서 노력을 절감할 수 있는 장점이 있다. 한편, 일부 농가에서는 육묘상토로 산흙을 채취하여 이용함으로써 자연훼손의 우려가 대두되는 실정이다. 따라서 본 연구는 벼 육묘시 팽화왕겨를 이용하여 육묘상토로의 개발가능성을 확인하고자 실시하였다.

2. 재료 및 방법

시험 장소는 영서내륙지역인 춘천(표고 74m)에서 실시하였고, 시험품종은 오대벼를 사용하였다. 벼 종자는 비중선 1.08로 염수선하여 우량종자를 선별하여 사용하였고, 종자소독은 스포탁유제 1,000배액과 리도밀 2,000배액을 혼합처리하여 24시간 소독하여 48시간 동안 흐르는 물에 침중한 다음 벼 육묘상에서 간이 최아를 약 1mm로 시킨 후 육묘상자(30×60cm)에 파종하였다. 파종량은 어린모는 200g/상자, 치묘는 180g/상자로 하였다. 육묘 방법은 보온 발 못자리로 하였으며, 육묘기간은 어린모는 약 10일 치묘는 약 20일간 하였다.

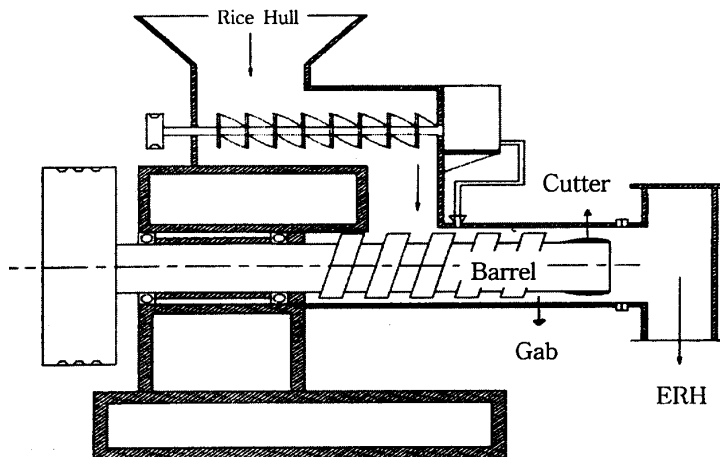


그림 1. 왕겨 팽화 장치 단면도

육묘상토 재료는 시판상토, 왕겨, 팽화 1~4를 사용하였다. 팽화왕겨는 그림 1.에서 Barrel을 통과하는 왕겨가 고온, 고압 상태로 Cutter에 의해 여러 조각으로 잘리어서 배출되는 것이다. 팽화수준 1~4는 왕겨 팽화 공정에서 그림 1.의 Cutter 앞부분 Gab를 조정하는 O링이 있는데 이것의 간격을 의미하는 수치로 단위는 mm이고, 이 간격이 좁을수록 Barrel을 통과하는 왕겨들간 마찰에 의한 고온, 고압의 부하가 걸려서 팽화된 왕겨의 조각이 작을 뿐만 아니라 연화되어 배출된다.

3. 결과 및 고찰

벼 육묘상토 재료로 사용된 팽화왕겨의 팽화 정도별 물리, 화학성(표 1.)과 입경의 분포 및 수분 흡수 특성(그림 1.)을 살펴보면 다음과 같다. 팽화된 왕겨의 입경의 분포는 그림 1.에서 확인할 수 있는 바와 같이 팽화수준이 높을수록 입경이 어느 정도 작아졌으나, 일반 상토(soil) 수준과 비교해 볼 때 1.0mm이하의 소립자가 적게 분포하고 있음을 확인할 수 있었다. pH는 6.3 ~ 6.8정도로 팽화 수준간에 통계적 유의성은 인정이 되었으나, 육묘상토로써 적정범위(pH 4.5 ~ 5.5)보다는 높게 나타났다. EC는 팽화수준에 관계없이 팽화 후 높아졌다. 전체 질소함량은 팽화 수준간에 큰 차이가 없었으며, 보수력은 팽화수준이 높을수록 높아졌음을 확인할 수가 있었다.

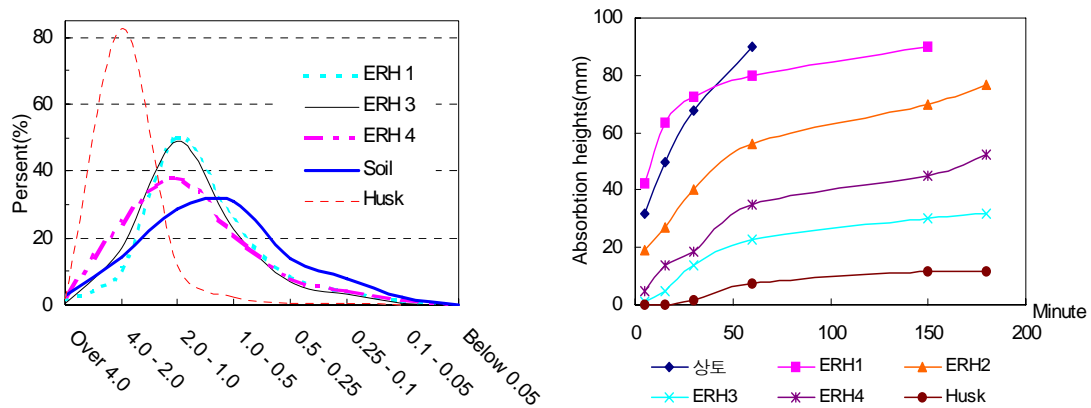


그림 2. 팽화왕겨의 입경 분포(좌) 및 수분 흡수 특성(우)

표 1. 팽화왕겨의 물리, 화학성

상토재료	pH (5:1)	EC (μ s)	T-N (%)	보수력 (0.1bar)
시판상토	6.7 ab	1064 b	0.08	131 e
왕 겨	6.7 ab	946 b	0.41	146 d
ERH 1	6.3 d	1518 a	0.55	153 a
ERH 2	6.4 c	1485 a	0.50	149 bc
ERH 3	6.6 b	1539 a	0.41	151 b
ERH 4	6.8 a	1602 a	0.47	148 cd
P > F				
	0.0001	0.0001	-	0.0001

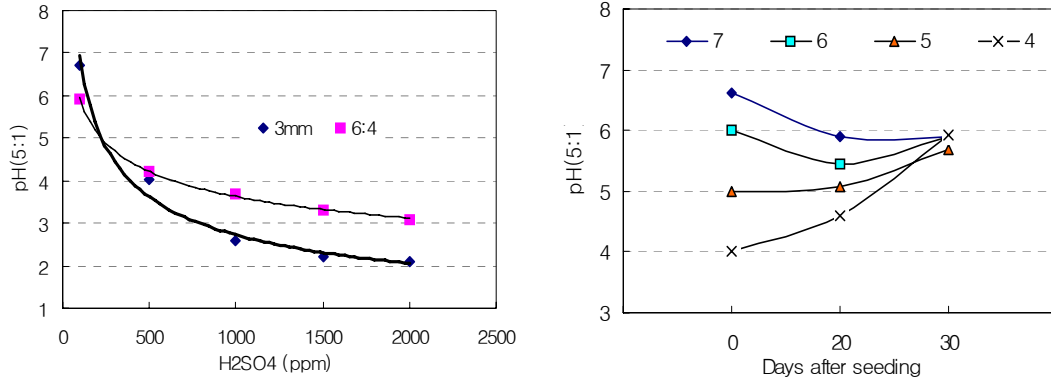


그림 3. 황산(H₂SO₄)을 이용한 팽화왕겨의 pH 조절(좌) 및 파종 후 pH 변화(우)

육묘상자에서의 재배는 일종의 용기재배이므로 container 상태에서 수분흡수도 중요하다. 육묘상토와 팽화왕겨의 재료별 흡수속도를 비교한 그림 2. (우)에서 팽화수준이 높아질수록 시간별 흡수높이가 향상되고 있는 것을 확인할 수가 있었다. 특히 팽화수준이 높은 재료 (ERH1)는 육묘상토와 비교해서 약 30분까지는 흡수속도의 차이가 없었다.

벼 육묘시 적정 pH의 범위는 4.5 ~ 5.5로 약 산성이어야만 건전육묘에 유리하다. 특히 주야간 온도교차가 심하게 되면 상자 내에 극도로 범씨들이 밀파되어 생장을 해야만 되는 조건이므로 어린묘 간에 양분의 수탈 등으로 인한 성장장애가 나타나게 된다. 이를 예방하고 건전한 육묘를 위해서는 pH의 조절이 요구된다. 황산(99%)을 이용하여 조절할 경우 약 300 ~ 400ppm 수준에서 조절이 가능하였다(그림 3. 좌). 그리고 황산으로 pH를 조절한 상토는 파종후 30일경, 즉 이앙 직전에는 일정한 상태(약 pH 6)로 조절되었다.

표 2. 파종후 12일 (어린묘)

상토재료	초 장 (cm)	엽 령 (개)	건물중 (mg)	성묘율 (%)	매트정도
시판상토	12.7	2.0	7.3	97.3	◎
왕 겨	11.4	2.0	7.0	96.0	▽
ERH 1	13.2	2.0	7.5	93.3	○
ERH 2	11.4	2.0	7.4	96.7	○
ERH 3	12.9	2.0	7.0	93.3	□
ERH 4	12.6	2.0	7.5	97.3	◇

P > F

ns ns ns ns

※ 매트정도 : 매우 양호-◎, 양호-○, 보통-□, 불량-◇, 매우 불량-▽

파종후 12일경의 묘소질을 보면 표 2와 같이 상토재료 간에 초장, 엽령, 건물중, 성묘율의 차이는 없었다. 다만 이양시 결주, 부묘율과 직접 상관이 있는 매트 형성 정도는 차이가 있었는데, 팽화시 틈새간극이 3~4mm에서 생산된 팽화왕겨는 매트 형성 정도가 떨어지는 수준이었다.

표 3. 파종후 20일 (치묘)

상토재료	초 장 (cm)	엽 령 (개)	건물중 (mg)	성묘율 (%)	매트정도
시판상토	15.9 a	2.8 a	19.7	96.0	◎
왕 겨	13.1 b	2.3 c	14.4	95.7	▽
ERH 1	13.4 b	2.4 bc	15.6	95.0	○
ERH 2	13.3 b	2.6 b	17.1	94.7	○
ERH 3	13.4 b	2.4 c	15.3	96.0	□
ERH 4	14.6 ab	2.7 a	15.2	95.0	◇

P > F

0.046	0.0003	ns	ns
-------	--------	----	----



그림 4. 매트 형성 장애(파종 후 20일) 및 뿌리 분포 - 사진 좌 ; 좌측은 시판상토, 우측은 팽화 4mm. 사진 가운데 ; 좌측은 1mm, 우측은 3mm. 사진 우 ; 좌측은 퍼얼라이트 배지에서 생육된 토마토, 우측은 팽화왕겨 배지에서 생육된 토마토 (김. 2000)

파종 후 20일경(치묘)의 묘소질을 보면(표 3) 파종후 12일경과 같은 경향으로 초장, 엽령, 묘 건물중, 성묘율간에 차이는 크게 나타나지 않았으나, 역시 팽화 수준이 낮은 ERH 3~4mm처리는 매트 형성 정도가 다소 불량하였다(그림 1). 매트 형성의 불량은 이양시 결주, 부묘의 원인이 된다. 그림 4의 우측사진은 퍼얼라이트와 팽화왕겨 배지에서 토마토를 재배하였을 때 뿌리의 형성을 살펴본 것으로(김. 2000) 팽화왕겨 배지에서 토마토 뿌리가 발달을 못하고 있음을 잘 확인 할 수가 있다. 즉, 팽화왕겨는 왕겨 자체 혹은 분비물에 의해 식물체의 생육을 억제하는 Allelochemical Substance 들을 가지고 있다(고, 1998). 그러므로 버의 뿌리에도 약간의 생육저해를 일으킨다고 유추할 수 있는데 이에 대한 좀 더 구체적인 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

4. 적 요

본 시험은 팽화왕겨의 물리성 개선을 통한 수분흡수, 보수성을 향상시킴으로서 벼 육묘시 팽화왕겨 만을 이용한 벼 육묘의 가능성 제시하고, 팽화수준에 따른 물리, 화학성을 검토하여 벼 육묘 재배의 기초자료로 활용코자 실시되었으며 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 가. 팽화 왕겨의 pH는 팽화정도에 따라 6.3~6.8 이었고, 보수력은 팽화수준이 높을수록 높았다.
- 나. 팽화수준이 높아짐에 따라 입경이 작아졌고, 수분흡수 속도가 향상되었다.
- 다. 황산 0.2ml/l 처리로 적정 pH로 조절할 수 있었고, 파종후 각 pH처리별로 서서히 일정 수준(pH 6.0)이 유지되었다.
- 라. 팽화정도별 묘소질은 큰 차이를 보이고 있지 않았으나, 팽화정도가 낮을수록 매트형성이 불리하였다.

5. 인용문헌

- 고종한. 1998. 벼 왕겨 抽出物에서 相互對立抑制 作用物質의 生物檢定 및 同定. 강원대학교 석사학위논문.
- 김경희. 1999. 팽연화왕겨를 이용한 원예작물 양액재배 및 재배기술 개발. 강원대학교 대학원 박사학위논문.
- 김상수 등. 1996. 벼 육묘일수에 따른 양분흡수와 배유양분 소모. 한작지. 41(4) : pp405-410.
- 佐藤 隆, 吉田 浩, 木村和夫, 矢野和男. 1977. 水稻育苗におけるもみがら培地の利用. 農業および園藝. 52 : pp43-48.
- 이경국. 1997. 광석잔사 및 팽연화 왕겨를 이용한 과채류 양액재배용 배지개발. 건국대학교 대학원 박사학위논문.
- 이종훈, 윤용대, 최현욱. 1977. 수도기계이앙 육묘에 관한 연구. I 보. 상토의 종류 및 pH가 묘의 생리 장애에 미치는 영향. 한국작물학회지. 22(2) : pp27-31
- 이지원. 1999. 왕겨를 이용한 육묘용 혼합배지의 이화학성 개선. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 차건철. 1996. 팽연화 왕겨 활용방안에 관한 연구. 푸른엔지니어링(주) 보고 : pp44-45.
- 한판주, 오영택, 박남규. 1983. 팽화 왕겨 이용 시험. 농기연보. pp888-902.

6. 연구결과 활용제목

없 음