

Pelleting 소재와 크기가 지황종자의 발아에 미치는 영향

윤성탁* · 한중관* · 주문갑* · 박충현** · 성낙술** · 박춘근**

*단국대학교 생명자원과학부, **작물시험장 특용작물과

Effects of Temperature, Pelleting Materials and Size on Germination of *Rehmannia glutinosa* LIBOSCH.

Seong Tak Yoon*, Jong Kwan Han*, Moon Kap Joo*, Chung Heon Park**

Nak Sul Seong** and Chun Geon Park**

*School of Bioresources Science, Dankook Univ., Chonan 330-714, Korea

**National Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-100, Korea

ABSTRACT : This experiment was conducted to evaluate the germination rate according to temperature, pelleting materials, pelleted size, seed storage periods under light and dark conditions in *Rehmannia glutinosa*. The highest germination rate was obtained from 25°C in both light and dark condition. Two-year old seeds showed higher germination rate compared to one-year old seed. Talc material showed the highest germination rate among the pelleting materials by 82.5%. Among the different pelleting sizes, the highest germination rate was shown in 2.0 mm, and especially Talc pelleting showed 100% germination rate on 17days after seeding. In case of combination of pelleting materials, both of talc + vermiculite, zeolite + vermiculite showed lower germination rate than the control and 0.7 mm pelleted seed showed the highest germination rate.

Key words : *Rehmannia glutinosa*, pelleting materials, germination, Seed

서 언

최근 천연물 유래 생약의 중요성이 재인식되면서 생약재의 수요증가로 99년 현재 우리나라의 약용작물 재배면적은 9,598ha에 이르고 있지만 아직도 수요 증가를 따라잡지 못하고 있는 실정이다(농림부, 2000). 지황의 국내 재배면적은 '89년에 342ha였으나 '99년에는 103ha로 감소되고 있는 추세인데

이는 중국으로부터의 생약재 수입 증가에 따른 국내 생산품의 가격하락 때문이며, 매년 2,100 M/T 정도의 지황이 중국에서 수입되고 있는 실정이다(한국의약품수출입협회, 1999). 농가에서 지황은 일반적으로 종근에 의한 영양번식으로 재배하므로 수확량의 10~20%를 다시 종근으로 써야하기 때문에 수확량 중 종근이 차지하는 비율이 높고 이의 저장 및 보관에도 어려움이 많다. 따라서 종자파종에

† Corresponding author (Phone) : 041-550-3634, E-mail : yoon56@anseol.dankook.ac.kr

Received November 1, 2001

의한 재배방법을 피함이 경제적이거나 종자에 의한 실생번식의 경우 지황의 종자는 그 크기가 아주 작고 미세하기 때문에 파종의 어려움과 입모수 확보 등의 문제점들이 발생하고 있다.

이러한 문제점을 극복하기 위한 방안으로서 최근에는 pelleting 종자의 이용에 대한 관심이 높아지고 있다. 종자 pelleting 기술은 파종의 생력화나 육묘의 생력화를 위하여 매우 중요한 기술로 간주되고 있으며 농산물 시장의 개방과 국제 경쟁력 제고를 위하여 모든 농작업이 기계화·생력화되는 것이 필수요건이기 때문에 포장에서의 기계파종을 위한 pelleting 기술은 상당히 중요하다. 따라서 본 시험은 지황종자의 온도 및 채종 후 기간에 따른 종자의 발아율, pelleting 물질 종류와 크기에 따른 발아율을 구명하여 지황종자의 pelleting 및 직파재배를 위한 기초자료로 이용코자 하였다.

재료 및 방법

본 시험은 2000년 작물시험장에서 “지황 1호”를 사용하여 실시하였다. 온도, 광 및 채종 후 기간에 따른 발아시험은 작물시험장 약용식물 시험포장에서 채종한 당년 채종종자와 1년 경과한 종자를 사용하였으며, 온도는 15, 20, 25, 30℃ 4처리로 하였다.

광조건은 growth chamber를 이용하여 1000 lux(형광등과 백열등)로 하였다. pelleting 물질은 vermiculite, talc, zeolite, pearlite였고, 이들의 조합처리로서는 vermiculite+talc, zeolite+vermiculite로 하였다. 과립의 크기는 직경 0.7 mm, 1.0 mm 및 2.0 mm하였으며, growth chamber를 이용하여 이들의 발아양상을 조사하였다. pelleting에 사용한 종자는 채종 후 기간에 따른 발아시험 결과 채종후 1년이 경과한 종자가 발아율이 양호하여 1999년에 채종하여 1년 경과한 것을 사용하였으며, pelleting은 농가보급형 과립제조기(모델명 : MITSUBISHI FR-E 520-0.75K)를 이용해 rolling machine방법으로 pelleting 하였다. pelleting시 접착제로서는 polyvinyl alcohol(PVA)를 1.5%의 농도로 희석하여 사용하였다. 발아율은 petridish에 여과지 2장을 깔고 증류수를 공급한 다음 각각 100립씩 성장상에 치상하여 광조건하에서 실시하였다. 발아율은 치상 후 3, 5, 7, 9, 13, 17일 간격으로 6회 조사하였으며 시험구배치는 분할구 5반복으로 하였다.

결과 및 고찰

1. 온도, 광 및 채종 후 기간에 따른 발아율

지황 종자의 온도 및 채종 후 저장기간에 따른 광조건하에서의 발아율을 보면 표 1과 같다. 온도별

Table 1. Germination rate of *R. glutinosa* affected by different temperatures and seed storage period under light condition

Temperature (°C)	Seed storage period(yrs)	Days after seeding					
		3	5	7	9	13	17
..... %							
15	2	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0
20	2	0	19.6	32.4	41.2	44.8	47.6
	1	0	0	7.2	13.2	24.8	30.4
25	2	0.8	40.0	48.4	53.2	60.4	61.6
	1	0	26.4	34.4	35.2	43.6	45.6
30	2	1.2	33.6	45.6	50.0	54.8	58.4
	1	0	16.4	22.8	30.4	34.8	37.6
LSD.05	between temperature.						2.43
	between seed storage.						1.72

Table 2. Germination rate of *R. glutinosa* affected by different temperatures and seed storage period under dark condition

Temperature (°C)	Seed storage period(yrs)	Days after seeding						
		3	5	7	9	13	17	
	 %						
15	2	0	0	0	0	0	0	
	1	0	0	0	0	0	0	
20	2	0	0	2.4	8.0	17.2	18.8	
	1	0	0	2.0	8.8	14.0	16.0	
25	2	0.8	6.0	16.8	22.8	28.8	39.2	
	1	1.2	4.8	14.0	17.2	21.2	25.6	
30	2	0	1.6	3.6	9.2	13.6	16.8	
	1	0	0	1.2	7.2	11.2	14.8	
LSD.05	between temperature						3.29
	between seed storage.						2.33

최종 평균발아율을 보면 15°C에서 0%, 20°C에서 39%, 25°C에서 53.6% 그리고 30°C에서 48%로 25°C에서 발아율이 가장 높았다. 25°C 광 조건하에서 종자 치상 후 초기발아는 당년 채종종자의 경우 3일까지 발아하는 종자가 없었으나 채종 후 1년 경과한 종자는 0.8%의 발아율을 보였다.

발아양상을 보면 치상 5일 후부터 발아율이 급격히 증가하였으며, 9일경에는 전년 채종 종자 48.1%, 당년 채종 종자 26.3%의 발아율을 보였으며, 종자 치상 후 17일경의 발아율은 전년 채종종자의 경우 55.9%인 반면 당년 채종한 종자는 37.9%의 결과를 보여 채종 후 년도에 따라 전년 채종종자가 발아 초기부터 발아과정 전반에 걸쳐 발아율이 높았다. 이는 지황종자가 발아억제 물질이 존재하는 것으로 추측할 수 있는데 박 등(1999)도 종자발아 시험에서 유사한 현상을 볼 수 있었다고 보고하였다.

표 2는 암조건하에서 지황종자의 온도 및 채종 후 기간에 따른 발아율을 나타낸 것이다. 15°C와 20°C에서는 치상 후 5일까지 발아하는 종자가 없었으나 25°C에서는 3일부터 당년 채종종자는 1.2%,

채종 후 1년 경과한 종자는 0.8%의 발아율을 보였다. 치상 후 5일부터는 채종 후 1년 경과한 종자가 발아율이 6.0%로 4.8%의 발아율을 보인 당년 채종한 종자보다 높았다. 25°C 암조건에서는 명조건에서와 같이 발아율의 급격한 증가는 없었으나 꾸준히 증가하여 치상 17일에는 채종 후 1년 경과한 종자의 발아율이 39.2%로 가장 높았다. 이와 같이 암조건 하에서도 광조건과 마찬가지로 25°C에서 전년도에 채종 후 1년 경과한 종자가 발아율이 높은 것으로 나타났다.

또한 같은 온도 하에서 광 처리시의 61.6%의 발아율과 비교해 보면 암 처리시의 발아율 39.2%는 광 처리(형광등 및 백열등)의 64.0%에 불과하여 광 조건하에서 발아율이 증대됨을 알 수 있었다. 이는 지황종자가 광 발아성 종자라는 것을 나타내 주는 실험결과라 생각되어진다.

2. Pelleting 물질 및 크기에 따른 발아율

25°C 광 조건하에서의 pelleting 물질의 종류와 크기에 따른 발아율은 표 3과 같다. 치상 후 초기발아율을 보면 지오라이트와 질석으로 pelleting 처리한

Table 3. Germination rate of *R. glutinosa* affected by different pelleting materials under light condition at 25°C

Pelleting materials	Size (mm)	Days after seeding					
		3	5	7	9	13	17
	 %					
Zeolite	0.7	0	22.8	48.8	51.6	52.8	53.6
	1.0	0	22.8	60.0	64.4	66.8	66.8
	2.0	0	10.4	62.0	78.0	78.4	78.8
	Mean	0	18.7	56.9	64.7	66.0	66.4
Vermiculite	0.7	0	14.0	41.6	46.4	48.8	49.2
	1.0	0	4.4	48.4	61.2	68.0	68.8
	2.0	0	8.0	40.8	65.6	78.0	78.4
	Mean	0	8.8	43.6	57.7	65.2	65.5
Talc	0.7	13.6	36.0	57.6	64.0	66.4	68.0
	1.0	10.8	34.8	62.8	72.8	78.8	79.6
	2.0	13.2	55.2	100	100	100	100
	Mean	12.5	42.0	73.5	78.9	81.7	82.5
Perlite	0.7	1.2	2.4	3.2	14.4	27.2	44.8
	1.0	1.6	2.8	9.2	26.8	36.8	51.2
	2.0	2.8	10.8	26.8	41.2	55.2	68.4
	Mean	1.9	5.3	13.1	27.5	39.7	54.8
Control		0.8	40.0	48.4	53.2	60.4	61.6
LSD(5%)	between materials.						3.04
	between pelleted size.						2.63

경우 치상 후 3일까지 발아된 개체가 없었으나, 탈크로 처리한 경우는 크기에 관계없이 10%이상의 발아율을 보여 초기발아율이 현저히 높음을 알 수 있었다. 펄라이트는 평균 1.9%의 발아율을 보여 초기발아율이 지오라이트나 질석보다는 높은 편이었다.

Pelleting 물질에 따라 치상 후 17일 최종 평균 발아율을 보면 탈크의 경우가 82.5%를 나타내었고, 지오라이트는 66.4%, 질석 65.5%, 펄라이트 54.8%를 나타내었다. 따라서 본 시험의 경우 탈크가 가장 발아율이 높았음은 물론 2.0 mm에서는 치상 후 17일에 100%의 발아율을 보여 탈크가 종자 직파재배를 위한 pelleting 물질로 가장 좋을 것으로 판단되었다. Pelleting 종자크기별 발아율은 치상

후 17일 4개의 pelleting 물질 평균 최종발아율은 0.7mm에서 53.9%, 1.0 mm에서 66.6% 그리고 2.0 mm에서 81.4%로 pelleting 종자 크기가 클수록 발아율이 높았다(그림 1).

이 같은 결과는 Millier 등(1974)의 상추실험에서 polyvinyl alcohol로 coating한 종자의 발아율은 pellet 종자의 친수성 등의 특성에 따라 영향을 받는다는 보고와 일치하는 경향이였다. 이는 pelleting 물질의 물리성이 발아율에 상당한 영향을 주는 것으로 보아야 할 것으로 생각된다. 또한 펄라이트 처리의 경우에는 초기발아부터 17일까지 pelleting 종자의 크기가 가장 큰 2.0 mm에서 발아율이 68.4%로 크기가 클수록 발아율이 높은 경향을 나타내

Pelleting 소재와 크기가 지황종자의 발아에 미치는 영향

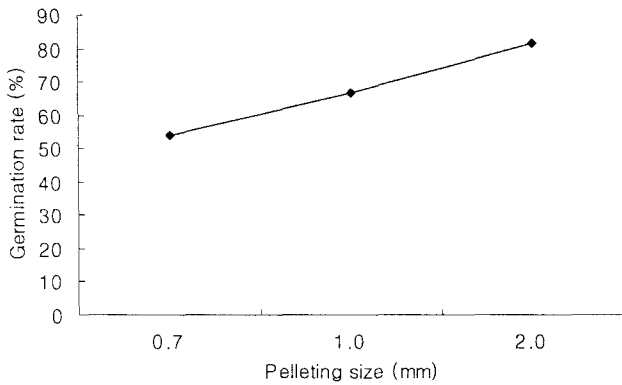


Fig. 1. Germination rate of *R. glutinosa* affected by different pelleting sizes under light condition

있는데 이는 백 등(1999)의 실험결과와 유사하였다. 이와 같은 결과는 원래 pelleting 하기 전 종자의 활력이 높았던 것인지 아니면 pelleting 물질의 영향인지는 향후 보다 면밀한 조사가 이뤄져야 할 것으로 사료된다.

표 4는 25℃ 광조건하에서 pelleting 물질을 혼합 처리 했을 때의 발아율을 나타낸 것이다. 탈크와 질석으로 혼합하여 pelleting 처리한 경우 치상 후 3일에는 0.7 mm의 작은 크기의 종자에서만 1.2%

의 발아율을 보였고 다른 크기의 종자는 발아가 되지 않았다. 7일째부터 발아율이 급격히 증가하였으며, 17일에는 평균 48.5%의 발아율을 나타내었으며, 지오라이트와 질석으로 혼합 pelleting 처리한 경우에는 17일 발아율이 56.5%로 탈크와 질석으로 혼합 pelleting 처리한 것과 비교해 볼 때 발아율이 약간 높았다. 그러나 pelleting 크기별 발아율은 talc + vermiculite, zeolite + vermiculite 모두에서 0.7 mm 크기가 각각 63.2, 69.2%로 가장 높았다. 또한 혼합 처리된 pelleting 종자의 발아율은 대조구가 61.6% 인 것에 비해 낮은 경향을 나타내었다. Albert 등(1987)은 PS(perlite + suckgo)의 혼합물질로 pelleting한 경우 25℃에서 90% 이상의 발아율을 나타내었다고 하였는데, 이러한 결과로 미루어 보아 pellet 재료에 따라 발아율에 상당한 차이가 있는 것으로 판단된다.

상기와 같은 결과로 볼 때 지황의 종자번식에 있어서 발아율 증진을 위한 종자의 pelleting 물질로서는 탈크가 가장 좋은 것으로 판단되며, pelleting 종자의 크기는 크기가 큰 2.0 mm가 우수한 것으로 판단되었다.

Table 4. Germination rate of *R. glutinosa* affected by different combination of pelleting materials under light condition at 25℃

Pelleting materials	Size (mm)	Days after seeding						
		3	5	7	9	13	17	
		%						
Talc+Vermiculite	0.7	1.2	25.2	57.6	60.4	61.6	63.2	
	1.0	0	4.4	13.2	34.8	40.0	44.8	
	2.0	0	2.4	9.2	31.2	35.2	37.6	
	Mean	0.4	10.7	26.7	42.1	45.6	48.5	
Zeolite+Vermiculite	0.7	1.2	25.6	58.0	61.6	65.2	69.2	
	1.0	0	0.8	3.6	22.8	43.2	53.2	
	2.0	0	0.4	2.4	17.2	34.4	47.2	
	Mean	0.4	8.9	21.3	33.9	47.6	56.5	
Control		0.8	40.0	48.4	53.2	60.4	61.6	
LSD.05	between materials							4.16
	between pelleted size							5.10

적 요

지황 pelleting 종자의 발아특성을 구멍코자 온도에 따른 발아율, 채종 후 기간, pelleting 물질의 종류, pelleting 크기에 따른 발아율을 조사한 결과 온도 및 채종 후 기간에 따른 발아율은 명조건, 암조건 모두 25℃에서 발아율이 높았으며, 당년에 채종한 종자에 비해 채종 후 1년 경과한 종자가 발아율이 높았다. Pelleting 물질별 발아율은 talc처리에서 82.5%로 가장 높았다. Pelleting 종자 크기에 따른 발아율은 2.0 mm 크기가 발아율이 높았으며, 특히 talc 2.0 mm에서는 100%의 발아율을 보였다. Pelleting 물질 조합처리에서는 talc + vermiculite, zeolite + vermiculite 모두 대조구보다 발아율이 낮았으며, pelleting 크기별 발아율은 0.7 mm에서 가장 높았다.

참 고 문 헌

1. Albert, E. S. and M. Richard. 1987. Seed pellet for improved seed distribution of small seeded forage crops. *J. Seed Technol.* 11 (1) : 42-51.
2. Miller, W. F., and R. F. Bensin. 1974. Tailoring pelleted seed to soil moisture conditions. *New York's Food & Life Sci.* 7 : 20-23.
3. 박충현, 성낙술, 김선규, 백기엽. 1999. 지황조직배양주의 수량성과 성분함량 특성. *한국조직배양학회지* 26 (3) : 205-209.
4. 박충현, 박춘근, 유홍섭, 성낙술, 이봉호, 정예표. 1999. 지황 수집종 특성과 재배환경이 생육에 미치는 영향. *약용작물학회지* 7 (2) : 138-142.
5. 백기엽, 정예표, 박충현. 1999. 지황무병종구 대량 증식 기술개발 및 보급체계확립. *농촌진흥청 제 3차년도 완결보고서.*
6. 이승택, 성낙술, 백기엽, 채영암, 박충현, 박상일, 유광진, 박주현. 1994. 부자, 지황의 기내증식 기술 개발. *농촌진흥청 제 2차년도 보고서.*
7. 정길웅, 민태기, 서병문. 주요작물의 종자활력 증진 및 기계화 파종효율증대를 위한 기술개발. 1998. *농촌진흥청 제 3차년도 완결보고서* : 104-127, 190-211.
1. Albert, E. S. and M. Richard. 1987. Seed pellet for