

芍藥 種子의 形態的 特性과 粘液物이 發芽에 미치는 影響

鄭 璉 璿 · 孫 再 根

慶北大學校 農學科

Effect of Seed Size and Mucilaginous Substance on Seed Germination of Peony(*Paeonia lactiflora* Pall.)

Yeun Seon JEONG · Jae Keun SOHN

Dept. of Agronomy, Kyungpook National University

Abstract

The experiments were conducted to determine the influence of seed size and mucilaginous substance on seed germination of herbaceous peony collected from farmers' fields in Korea.

No significant difference was recognized between the size of seed and the rate of germination. The maximum percentage(68%) of seed germination was obtained from the seeds with thin brown colour treated at 20°C. The amount of mucilaginous substances exuded from peony seeds was the highest in the seeds with black brown colour. Germination rate of peony seeds was negatively correlated with the amount of mucilaginous substance exuded from the seeds. High frequency(93%) of seed germination was obtained from the seeds which treated in the mixture(1:1) of sands and activated charcoal.

Key words : Seed morphology, Germination, *Paeonia lactiflora*

서 론

芍藥은 牡丹屬(*Paeonia*)에 속하는 다년생 초본식물로서 뿌리는 약용으로 이용되고, 꽃은 다양하고 아름다워 관상용으로 이용가치가 높은 작물로서 국내에서 인삼, 당귀와 같

이 생약 및 한약재로 많이 이용되고 있으며, 최근 수요의 증가에 따라 전국 재배 면적은 1,300 ha를 넘고 있으며, 5,500톤 이상 생산되고 있다(농촌진흥청, 1992).

芍藥은 중국, 우리나라, 일본 등의 아시아 지역과 유럽 및 북미에서 자생되고 있으며,

우리 나라에는 비교적 오래 전부터 재배하여 왔으나, 아직도 기원 식물이 불분명하며, 거의 모든 포장에서 형태적으로 다양한 개체들이 혼합된 混系集團 상태로 재배되고 있다(농림수산부, 1994). 芍藥 種苗의 번식은 뿌리 蘆頭를 이용한 分株苗로 번식하는 것이 관행으로 되어 있으나(Marbach 와 Mayer, 1974), 연작에 의한 병해충 감염이 심하고, 특히 선충피해가 심하게 나타나고 있으며, 또한 分株苗 번식은 번식율이 낮고 재배 농가의 종묘비 부담이 크기 때문에 최근 종자를 이용한 實生苗 번식에 대한 관심이 증대되고 있다. 實生苗 번식은 완숙 종자를 채취하여 겨울 동안 습윤층적 처리에 의해 휴면을 타파시켜 익년 봄에 파종하고 있으나, 발아율이 저조하고 균일하지 못하며, 발아 기간이 장기간 소요될 뿐 아니라, 他殖에 의해 종자의 유전적 순도도 낮아지는 문제도 있기 때문에 우량 종묘 생산 체계의 확립이 시급한 실정이다.

우리 나라에서 재배되고 있는 芍藥(*Paeonia lactiflora*)의 여러 가지 종자 특성 중에서 종자의 크기와 무게, 종피색, 종자의 형태 등에 대해서는 최근에 연구된 몇몇 연구 결과가(정 등, 1993; 강 등, 1992; 이 등, 1981; 농촌진흥청, 1994) 보고되고 있으나 종자의 이러한 특성과 발아와의 관계에 대해서는 구체적으로 연구된 결과가 없는 실정이다. 그리고 芍藥종자는 上胚軸 휴면을 하는 종자로서 파종에서부터 발아 후의 출현까지 장기간을 요하게 되며 발근 최적온도는 20℃이고, 발근후 4℃에서 1 개월 이상 경과해야만 상배축이 신장되므로, 추운 지역에서는 파종 당시 지온이 20℃ 이하이면 발근이 되지 않아 발아하는데 2 년이 소요되고(米典 등, 1975) 종자의 수확 시기에 따라서도 발아율이 다른 것으로 알려져 있다(정 등, 1993; 이 등, 1981). 이와 같이 芍藥종자는 파종에서부터

출아까지 비교적 장기간이 소요될 뿐만 아니라 관행의 방법으로는 발아율 또한 저조한 편이므로 우선 발아율을 향상시켜 실생 유묘의 번식 효율을 제고시킬 수 있는 방안의 확립이 무엇보다 중요한 연구 과제라고 생각된다.

따라서 본 연구에서는 芍藥종자의 발아율 향상 및 형태적으로 균일한 실생묘 생산을 위한 기초 자료를 얻고자 종자의 크기와 종피색갈별 발아율 그리고 종자 粘液物이 발아에 미치는 영향 등에 대한 실험을 수행하여 얻어진 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

본 연구에는 混系集團 상태로 재배되고 있는 경상북도 의성지방의 농가 포장에서 임의로 채종된 芍藥종자를 공시재료로 이용하였다.

芍藥종자의 크기가 발아율에 미치는 영향을 조사하고자 종자의 크기를 소립(6.8~7.8 mm), 중립(7.9~9.4mm), 대립(9.5~10.8mm)으로 구분하여 20℃에서 크기별로 발아율을 조사하였고, 종피색 및 발아온도별 발아율을 구명하고자 淡褐色, 褐色, 濃褐色 및 黑褐色의 종자를 15°, 20°, 25℃로 유지되는 항온기에서 각 처리별로 발아율을 조사하였다. 발아시험은 포장에서 채취된 종자를 살균수에 48시간 침지시킨 후 각 처리별로 100립씩 3반복으로 여과지를 간 샐-레에 넣고, 幼根이 2~3mm 나온 것을 발아된 것으로 보았으며, 발아조사는 2 주 간격으로 20 주 동안 조사하였고, 발아율은 총 종자수에 대한 발아 종자 개수의 백분율로 나타내었다.

芍藥종자로부터 침출되는 粘液物量 조사는 종피색별로 100립씩을 3 반복으로 여과지를 간 샐-레에 넣어, 증류수를 첨가한 후 20℃ 항온기에서 각각 2, 4, 6, 8, 10, 12주 두어

서 각 기간마다 침출된 粘液物을 105℃ 건조기에서 10시간 정도 건조시킨 후 무게를 秤量하여 건조중으로 표시하였다. 芍藥종자로부터 침출된 粘液物의 발아 억제 효과를 조사하기 위하여 芍藥종자 100립을 1 cm 깊이로 증류수를 채운 샐-레에 수침 시킨 후 20℃ 항온기에 2 주간 두어 침출되어 나오는 粘液物을 검정 식물인 상추 종자가 100개씩 치상된 샐-레내의 여과지에 충분히 흡수시켜, 상추 발아 적온인 20℃ 항온기에서 10 일간 두었다가 상추 발아율 및 上胚軸 신장정도를 조사하였다. 그리고 芍藥종자 발아에 대한 활성탄의 효과를 조사하고자 농가관행의 노천매장, 모래층적, 모래와 활성탄을 부피 비율 1:1로 혼합한 것에 실온에서 수침한 芍藥종자를 '94. 9. 14일에 파종하여 2주 간격으로 8주 동안 발아율을 조사하였다.

결과 및 고찰

芍藥의 종자 크기와 발아율간에는 유의성이 없었으며(표 1), 종피색과 발아 온도별 발아율(표 2)은 종피 색깔에 관계없이 20℃에서 가장 높았고 25℃에서는 어떤 색깔의 종자도 발아되지 않았다. 그리고 20℃에서 조사된 발아율은 종자 색깔에 따라 뚜렷한 차이를 보여 종피 색깔이 黑褐色에서 淡褐色으로 갈수록 발아율이 현저히 높아져 淡褐色 종자의 발아율이 68%로 전체 처리중

가장 높게 나타났다.

한편, 종피 색깔별 종피의 두께와 건조중을 조사한 바(표 3), 종피 색깔이 짙어 질수록 두께는 얇아지는 경향이었으나 종자 100립의 種皮 乾物重은 종피색깔이 짙어 질수록 무겁게 나타났다.

본 연구에서 종자의 크기와 발아율과의 관계는 뚜렷한 차이가 인정되지 않았는데 이는 芍藥 종실의 크기가 출현율에는 별다른 영향을 미치지 못하였다고 한 鄭 등(1993)의 연구 내용과 비슷한 경향이였다. 본 연구에서 芍藥종자의 발아율은 20℃에서 가장 높았는데 이는 米田 등(1975)의 보고 내용과 일치되었다.

종자 수침 기간에 따른 종피색별 침출되는 粘液物의 양(표 4)은 종피색에 관계없이 2

Table 1. Relationship between germination rate and seed size of peony

Seed size(mm)	Germination(%)
Small grain (6.8~7.8) ^{a)}	59a ^{b)}
Medium grain (7.9~9.4)	62a
Large grain (9.5~10.8)	53a

^{a)} Germination rate at 20℃.

^{b)} Means in each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

Table 2. Effect of temperature and seed colour on seed germination of peony

Temperature (℃)	Germination(%)			
	thin brown ^{a)}	brown	thick brown	black brown
15	21	19	18	12
20	68	44	44	27
25	0	0	0	0

^{a)} Colour of seed coat.

~4 주까지는 크게 증가하다가 그 이후부터는 감소하였으며, 종피색별 粘液物의 침출 기간은 淡褐色이 6 주로 가장 짧았고, 褐色과 濃褐色이 8 주, 黑褐色이 10 주로 가장 길었다. 그리고 종자 100 럽당 浸出된 粘液物 총

량은 淡褐色이 가장 적었고, 褐色, 濃褐色, 黑褐色 순으로 색깔이 진할 수록 많았다. 종자에서 침출된 粘液物 총량 및 粘液物의 浸出 기간과 발아율과의 관계는 畝의 유의한 상관성이 인정되었다.

Table 3. Difference of thickness and dry weight of seed coat according to the colour of seed coat

Colour of seed coat	Thickness (mm)	Dry weight of seed coat (g/100 grains)
Thin brown	0.50 b ^{a)}	5.83 c
Brown	0.46 ab	6.14 b
Thick brown	0.44 a	6.73 a
Black brown	0.43 a	7.08 a

^{a)} Means in each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

Table 4. Changes in amount of mucilaginous substance exuded from peony seeds according to soaking period in water

Colour of seed coat	Amount of mucilaginous substance(mg/100 seeds)						Total amount (mg/100 seeds)
	2	4	6	8	10	12weeks	
Thin brown	147 b ^{a)}	160 b	7 c	—	—	—	314 c
Brown	127 a	117 a	87 ab	13	—	—	344 b
Thick brown	127 a	133 a	60 b	30	—	—	350 b
Black brown	123 a	107 a	90 a	53	33	—	406 a

^{a)} Means in each column followed by the same letter are not significantly different at 5% level by Duncan's multiple range test.

Table 5. Correlation coefficient between germination rate and total amount or exudation period of mucilaginous substance from peony seeds

	Total amount of mucilaginous substance(A)	Exudation period(B)	A/B
Germination (%)	-0.950*	-0.992**	0.970*

芍藥종자의 발아 과정 중 침출되어 나오는 粘液物이 종자 발아에 미치는 영향을 알아보기 위해 20℃ 증류수에서 2 주간 침출한 粘液

物을 검정 식물인 상추를 이용하여 발아 실험을 한 결과(표 6)는 상추의 발아와 上胚軸의 신장을 크게 억제시키는 것으로 나타났다.

Table 6. Effect of mucilaginous substance exuded from peony seeds on germination and shoot growth of lettuce seeds

Treatment	Germination (%)	Hypocotyl length of lettuce seed (cm)
Mucilage ^{a)}	33	1
Untreated	82	5

^{a)} Mucilaginous substance exuded from peony seeds soaked in distilled water during 2 weeks at 20°C.

또한, 芍藥 발아 과정 중에 종자로부터 침출되어 나오는 粘液物의 제거를 위해 모래, 모래와 활성탄의 부피비율이 1:1로 혼합 처

리된 데서 종자를 발아시킨 결과(표 7)는 모래와 활성탄이 혼합 처리된 데서 6 주후의 발아율이 93%로 가장 높게 나타났다.

Table 7. Effect of activated charcoal on germination of peony seed

Treatment	Germination (%)			
	2	4	6	8weeks
Sand	—	34	57	69
Sand + activated charcoal (1:1)	55	90	93	93
Control	—	21	40	55

본 연구에서는 粘液物量 및 침출기간과 발아율과는 각각 正의 상관성이 있는 것과, 발아과정중 粘液物을 제거하기 위해 吸着力이 강한 活性炭을 사용하면 발아율이 매우 높아지고, 상추 종자에 芍藥종자의 粘液物을 처리하면 발아율이 크게 저하되는 것으로 보아 발아 과정 중 침출되어 나오는 粘液物의 발아 억제 작용은 비교적 뚜렷하게 나타남을 알 수 있었다. 이러한 粘液物의 발아 억제 작용의 원인은 종피 밖으로 침출되어 나온 粘液物이 종피 둘레에 부착되어 발아에 필요한 산소의 공급을 차단하는 것 (Katherine, 1977)으로 생각되어지나, 휴면 타파에 저온을 필요로 하는 대부분 종자의 종피나, 果皮에는 많은 ABA가 있다는 보고(Tran 과 Cavanagh, 1984)도 있으며, Vegis(1956)는

산소 흡수가 종피에 의해 제한되는 경우 종자는 혐기성 호흡을 하게 되어 종자내에 존재하는 물질이 발아 억제력을 지니게 된다고 하였고, 林과 李(1990)는 돼지 감자의 휴면 종자는 종피가 있을 경우 산소 호흡이 제한되나 종피를 제거하면 산소 호흡이 신속히 이루어진다고 하였으며, 挑木 등(1979)에 의하면 시호 종자의 종피에서 발아 억제 물질 2종을 분리하였으며, 이 물질은 산소 收奪을 일으켜 종자 내부가 혐기적 상태로 된다고 추정하고 있기 때문에 粘液物의 발아 억제 작용이 단순한 산소 차단에 의한 물리적 요인인지, 혹은 粘液物 및 종피내 함유된 발아 억제 물질의 화학적 요인인지에 대해서는 금후 더욱 세밀한 검토가 있어야 될 것으로 생각되어진다.

적 요

국내 농가 포장에서 蒐集된 芍藥종자의 크기와 發芽率간에는 유의성이 인정되지 않았으며, 芍藥종자의 발아적온은 20℃로 나타났고 종피색별 발아율은 淡褐色의 종자에서 68%로 가장 높았다. 芍藥종자에서 침출되는 粘液物 총량은 종피색에 따라 차이를 보여, 淡褐色이 가장 적었고, 褐色, 濃褐色, 黑褐色 순으로 색깔이 짙어질 수록 많았다. 芍藥종자의 발아율과 발아과정중 침출된 粘液物총량과의 관계는 부의 상관성이 인정되었다. 관행 노천매장에서 처리 8주후의 발아율이 50%로 낮은데 비해, 모래 + 활성탄 혼합처리에서의 발아율은 93%로 매우 높게 나타났다.

인 용 문 헌

1. 鄭相煥, 徐東煥, 金基才, 李光錫, 崔富述, 金龍漢. 1993. 芍藥種자의 採種時期와 後熟이 發芽에 미치는 影響. 韓國藥用作物學會誌. 1(1):10-15.
2. Egley, G. H., R. N. Jr. Paul, K. C. Vaughn and S. O. Duke. 1983. Roles of peroxidase in the development of water impermeable seed coat in *Sida spinosa* L. *Planta*. 157:224-232.
3. 강광희, 정상환, 정명근. 1992. 고 Paeoniflorin 芍藥품종선발에 관한 연구. 과학기술처. UR대응 농업기술개발과제 연구보고서. pp. 1-50.
4. 米田該典, 太田由喜代, 本節子. 1975. 藥用作物種자의研究(第 1 報) シャクヤクの發根について. 生藥學雜誌. 29(1):1-5.
5. Katherine Esau. 1977. Anatomy of seed plants. John Wiley Sons Inc., New York, pp. 459-462
6. 林根發, 李浩鎭. 1990. 돼지감자(*Helianthus tuberosus* L.) 種자의 發芽에 미치는 種皮와 子葉의 影響, 農事試驗研究論文集(畜産篇). 32(1):53-63.
7. 이만상, 이중호, 전병기. 1981. 種間交雜에 의한 芍藥 新品種育成에 관한 研究, 원대논문집. 15:267-294.
8. Marbach, I and A. M. Mayer. 1974. Permeability as seed coats to water as related to drying conditions and metabolism of phenolics. *Plant Physiol*. 54: 817-820.
9. 農村振興廳. 1992. 特用作物專門 技術教材. pp. 185-190.
10. 農林水産部. 1994. '93 特用作物 生産實績. pp. 6-26
11. 農村振興廳. 1994. 芍藥의 種分類 및 品種改良에 관한 研究. 第 2 次年度 報告書. pp. 1-103.
12. Tran, V. N and A. K. Cavanagh. 1984. Structural aspects of dormancy. In : D. R. Murray(ed.), *Seed Physiology*. Vol.2. Germination and Reserve Mobilation, Academic Press, New York, pp. 1-44.
13. Vegis, A. 1956. Formation of the resting condition in plants. *Experimentia*. 12:94-99.
14. 桃木芳枝, 太田保夫, 長谷川忠男, 田邊猛, 鈴木降雄, 金木良三. 1979. ミシサイコ種子の發芽する研究 第5報ミシサイコ休眠種子の生理的 特性. 日作記. 48(1): 46-51.