

芍藥 分株苗의 活着不良 實態와 原因

金世鍾* · 金基才* · 朴竣弘* · 金廷惠* · 朴小得* · 崔富述**

The status and Causes of Rooting Failure on Growth of Divided Crown in *Paeonia lactiflora* Pallas Cultivation

Se Jong Kim*, Ki Jae Kim*, Jun Hong Park*, Jung Hye Kim*,
So Deuk Park* and Boo Sull Choi**

ABSTRACT : The experiment was conducted to find causes of rooting failure in divided crown of peony cultivation. The results were as follows :

In farmer s fields, damage rate of rooting failure in divided crown of peony was 32% as non-sprouting 5.6%, withering after sprouting 20.7%, and wilting after sprouting 5.7%, repectively. Damage degree in farmer s fields was followed, above 70% by 4%, 41 to 70% by 17%, 11 to 40% by 45% per total field area, respectively. It was caused by rooting failure.

Damage rate of rooting failure as affected by different planting time was 18.2% for planting in autumn, 42.9% for planting in spring, and damage in divided crown was higher than in seedling.

As periods to planting were prolonged, growth and yield were larger poorly, treatment with seminal-root sterilization and soil insecticide showed good growth and rooting but untreated control was very poor

Main cause of rooting failure in divided crown of peony was disease, *Cylindrocarpou* sp. and low quality of seeds.

Key words : Peony, divided crown, rooting failure

緒 言

芍藥(*Paeonia lactiflora* Pallas)은 미나리아재비과(Ranunculaceae)의 목단속에 속하는 多年生 宿根 草本으로서 우리 나라 뿐만 아니라 다수의 외국에서 재배 또는 자생되고 있다. 작약은 국내에서 이용되고 있는 한약재중 생산과 소비면에서 인삼,

당귀와 함께 중요한 약용작물중의 하나로서 뿌리는 腹痛, 鎮靜劑, 肺病의 解熱劑, 利尿劑, 婦人病治療劑 등으로 다양하게 이용되고 있으며 꽃은 화장품의 원료 등으로 이용되고 있다.

우리 나라 작약 재배 현황은 90년도에는 재배 면적 883ha에 생산량 3,361M/T이 었으나 작약 가격이 높게 형성되면서부터 재배 면적이 늘어나기 시작하여 95년도에는 재배 면적 1,176ha에 5,

* 경상북도 농촌진흥원 의성작약시험장(Euiseong Peony Experiment station Gyeongbuk Provincial, R. D. A., Euiseong 769-800, Korea)

** 경상북도 농촌진흥원 (Gyeongbuk Provincial, R. D. A. Taegu 702-302, Korea)

('97. 7. 7 접수)

727M/T을 생산, 재배 면적과 생산량 각각 33%, 70%가 증가하여 수요와 공급의 불균형으로 현재 작약 가격은 아주 낮게 형성되고 있는 실정이다.

그러나 한방 의료보험의 전면 실시와 국민 생활 수준의 향상 및 개인 건강 관리에 대한 관심이 높아지면서 生藥 수요량의 급증과 함께 작약의 수요는 계속 증가할 전망이다. 작약 재배 면적도 점차 확대 될 것으로 추측된다. 芍藥의 繁殖 方法은 蘆頭에 의한 營養繁殖과 種子에 의한 實生繁殖이 있으나 실생번식은 混種으로 균일한 개체가 되지 못해 수량과 품질에서 떨어지고 수확기간까지의 기간이 길어 농가에서는 주로 優良 形質을 가진 종을 이용해 영양번식을 하고 있다⁸⁾. 영양번식을 할 경우 정식 1년차에서 출현기인 봄부터 생육중기인 여름까지 정상적인 뿌리내림을 못하고 결주되는 비율이 매우 높은 실정이다. 작약은 생육기간중 지상부와 지하부의 고사가 생산량 감소의 직접적인 주요한 원인이 되는데 지상부의 주요 병해는 점무늬병, 갈색점무늬병, 탄저병, 흰가루병 등^{10,11)}이며 그중 점무늬병에 대한 적용 약제는 이미 개발되어⁵⁾ 보급되고 있고, 약용으로 이용되는 지하부의 주요병충해는 검은뿌리썩음병, 선충, 굽병이 등으로 보고되어 있다.¹⁰⁾ 그 동안 작약에 대한 연구는 품종개발을 비롯해서 藥培養, 栽培法, 成分分析, 加工利用 등 여러 분야에서 보고^{1,2,3,4,6,9,10,12)} 된 것이 많으나 芍藥 分株苗 1년생의 活着不良原因에 관한 연구가 미흡하여 이에 대한 연구를 농가 포장 실태 조사와 분주한 종묘의 정식까지 경과 일수의 차이 및 종자 소독과 토양 살충제 처리 유무가 생육과 활착에 미치는 영향을 수행하였던 바 그 결과를 보고하는 바이다.

材料 및 方法

본시험은 1995년부터 1996년까지 2년동안 농가 포장 실태 조사 및 경상북도 농촌진흥원 의성작약 시험장 시험 포장에서 실시하였으며 공시 품종은 의성작약을 공시하였다. 재배법은 본 시험장 표준 재배법에 준하였고, 조사 내용은 피해 정도, 피해 면적, 피해율, 시기별 활착불량 발생과 피해 주별 활착불량원인과 생육을 조사하였다. 시험 포장의 토양 조건은 유가통 식양토로서 이화학적 특성은 표1과 같다.

Table 1. Physico-chemical properties of the soil used this experiment field before treatment.

Soil texture	PH (1:5)	OM (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Ex. Cat. (me/100g)		
				Ca	Mg	K
Clay loam	6.8	1.4	35	0.30	9.06	5.14

1) 농가 포장 실태 조사

작약의 주산지인 의성, 안동, 영천지역에서 45필지 8.7ha를 조사하였으며 조사 대상은 실생묘와 분주묘의 재배지에서 정식시기를 각각 가을 정식과 봄정식으로 구분하여 작약 정식후 1년차에 활착의 중요시기인 4월부터 1개월간격으로 8월까지 조사하였다.

2) 분주후 정식까지의 경과 일수 차이가 생육과 활착에 미치는 영향

분주묘의 종류는 시험장에서 생산한 건전한 종묘와 농가에서 구입한 병충해의 피해가 다소 있는 불량묘로 구분하여 분주후 1일묘는 11월 4일, 분주후 15일묘는 10월 21일, 분주후 30일묘는 10월 6일에 각각 분주하여 정상적인 관리후 11월 5일에 동시에 정식하였고 봄정식은 3월 17일분주하여 3월 18일에 정식하였다. 정식전 종자소독제인 베노람수화제 500배액에 24시간 침지 및 토양살충제인 에토프입제를 9kg/10a살포하였으며 시험구배치는 난괴법 3반복으로 하였다.

3) 종자소독 및 토양살충제 처리 유무가 생육과 활착에 미치는 영향

작약 노두를 10월 24일 분주하여 정식전 종자소독제인 베노람수화제 (20+20%) 500배액에 24시간 침지처리, 토양살충제인 에토프입제 (5%) 9kg/10a을 토양혼화처리, 베노람수화제와 에토프입제를 각각 500배액 24시간, 9kg/10a 혼용처리 및 무처리로하여 10월 25일 정식하였으며 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였다.

結果 및 考察

1. 芍藥 1年生 活着不良 被害 實態

농가 포장의 작약 정식1년차 활착불량 피해 실태 조사를 실시한 결과 농가 포장의 활착불량 피해율

은 표2에서 보는 바와 같이 환필지내에서 71% 이상의 아주 많은 피해를 본 포장이 2필지 4%였으며 41% 이상은 8필지 17%, 11% 이상의 피해를 입은 필지는 28필지 62%나 되어 재배 농가의 많은 면적이 활착불량에 의하여 큰 피해를 입었으며 피해를 전혀 입지 않은 농가는 4필지 9%에 불과하였다. 특히 41% 이상의 많은 피해를 입은 농가는 耕作을 포기하고 다른 작물을 심거나 사이 짓기 등을 하였으며 그로 인한 노동력 증가와 생산비가 크게 증가할 것으로 판단되었다.

Table 2 Degree of rooting failure damage on one-year-old peony in farm field.

No. of investigated farm field	No. of farm fields with damage(%)					Non-damaged
	>71% ¹⁾	70~41	40~11	<10		
45	2	6	20	13	4	
(100) ²⁾	(4)	(13)	(45)	(29)	(9)	

- 1) : Damaged rate of rooting failure per a field
 2) () : Field rate of rooting failure per investigated peony field

농가 포장의 活着不良으로 인한 피해 면적과 외형적으로 나타난 피해 類型 및 시기별 발생율은 표 3에서 보는 바와 같이 조사 면적 8.7ha 중 32%에 해당되는 2.8ha가 활착불량으로 나타났는데 지상부의 외형적 활착불량 유형을 보면 정식전 종묘의 관리부실이나 종묘 내의 결함 혹은 정식후 토양 조건의 악화 등으로 새싹이 지상부로 전혀 출현하지 않은 면적이 0.5ha 5.6%, 엽색깔과 줄기가 황변되고 지체부가 갈색으로 변하면서 뿌리는 세근이 발달하지 않아 생육이 부진하고 葉이 말려 위조 증상을 나타낸 것이 0.5ha 5.7%, 출현은 하였으나 영양체내에 병원균 침입이나 토양 해충 등의 피해로 정상적인 뿌리의 기능을 발휘 못하여 지상부가 완전히 枯死한 면적이 1.8ha 20.7%로서 가장 많은 피해 유형으로 나타났다. 시기별 발생율은 출현하지 않는 것은 출현기가 지난 4월하순경이면 미출현 被害株를 알 수 있는데 4월하순에 미출현주율은 5.6%였고 더 이상의 증가는 없었다. 위조 증상은 4월부터 발생하기 시작하여 5월에는 2.2%로 가장 많이 발생하였고, 6월에는 발생증가율이 1.6%로

Table 3 The kinds and occurrence rate of top part damage of peony as a result of rooting failure.

The kinds of top part damage	Area of rooting failure	Occurrence rate of rooting failure(%) ¹⁾					
		Total	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.
Non-sprouting	0.5	5.6	5.6	-	-	-	-
Wilting	0.5	5.7	0.8	2.2	1.6	0.6	0.5
Withering	1.8	20.7	-	4.0	7.9	6.5	2.3
Total	2.8	32.0	6.4	6.2	9.5	7.1	2.8

1) : Occurrence rate per total investigated area (8.7ha)

서 생육 중기 이후로는 발생율이 둔화되었으며, 고사주는 5월부터 발생하여 6월에 7.9% 발생되어 발생율이 가장 높았으나 7월은 6.5% 8월에는 2.8%로 발생이 크게 둔화되었다. 위와 같이 봄부터 초여름까지 발생 증가율이 높아지다가 8월에 발생율이 둔화된 것은 작약은 봄부터 시작하여 생육 중기인 여름까지 생육이 되면 그 이후로는 거의 모든 뿌리가 왕성하게 발육하여 정상적인 생육을 하지만 활착불량으로 인해 정상 생육이 되지 못한 것은 8월 이전에 대부분 발생되기 때문에 상대적으로 활착불량 발생 증가율은 둔화되는 것이다.

Table 4 Occurrence of rooting failure by different planting time and propagation method of peony.

Planting time	Seedling			Divided crown		
	Investigated area	Damaged area	Damaged rate	Investigated area	Damaged area	Damaged rate
	(ha)	(ha)	(%)	(ha)	(ha)	(%)
Spring	2.1	0.4	19.0	0.7	0.3	42.9
Autumn	0.9	0.1	11.0	1.1	0.2	18.2

작약의 정식시기 즉 가을과 봄에 정식 했을 경우와 실생묘와 분주묘간에 활착불량 피해를 조사한 결과를 보면 표4에서와 같이 분주묘의 경우 가을에 심게 되면 활착불량 피해율이 18.2%인데 비하여 봄에 심을 경우 活着不良 被害率이 42.9%로 아주 높게 나타났으며 실생묘의 경우도 가을정식시는

활착불량율이 11.0%였으나 봄정식시는 19.0%로서 더 높게 나타났다. 실생묘와 분주묘의 활착불량 피해율은 분주묘 보다는 실생묘의 활착피해율이 매우 낮게 나타났는데 실생묘가 분주묘보다 활착율이 높은 것은 실생묘는 묘포장에서 1년육묘후 2년차에 완전한 식물체를 정식하기 때문에 분주묘 보다는 뿌리도 길고 깊게 심겨지며 또한 분주를 하지 않기 때문에 상처 부분이 적어 한발 피해나 병충해의 감염이 적고 분주묘는 세균이 전혀없으나 실생묘는 뿌리에 비교적 건전한 세균이 있어 활착율이 높은 것으로 사료된다.

2. 分株後 定植까지의 經過 日數 差異가 生育과 活着에 미치는 影響

작약 분주묘의 정식기 및 분주후 정식까지의 경과 일수 차이가 활착율에 미치는 영향을 구명하기 위하여 시험한 결과 표5에서 보는바와 같이 가을정식의 경우 건전묘를 분주후 1일째 심었을 경우 분주한지 15일묘나 30일묘에 비하여 생육과 수량이 양호하였으며 뿌리썩음병의 발생도 분주한지 1일된 묘는 아주경미(1정도)하게 발생하였으나 15일묘나 30일묘는 2, 4정도로서 더 많이 발생하였다. 또한 불량묘의 경우에는 건전묘

에 비하여 생육과 수량이 더욱 불량하였고 뿌리썩음병 발생도 분주후 1, 15, 30일묘 즉 시기가 경과할수록 각각 2, 3, 5정도로서 더 많이 발생하였다. 봄정식에 있어서는 건전한 묘로 분주후 1일묘로 심어도 가을 정식에 비해 생육이 매우 불량하였고, 뿌리썩음병은 7정도로서 극히 많이 발생하여 수량도 매우 낮았으며 활착율에 있어서는 66.7%로서 크게 떨어졌다. 이는 작약을 가을에 정식하게 되면 9월부터 세균이 노두 바로 밑에서부터 발생하기 시작하므로 일찍 착근하여 활착을 잘하는데 비하여 봄에 정식하게 되면 노두 자체의 養分에 의해 출현은 하나 지하부의 생육 부진으로 地上部와 地下部의 생육 균형이 맞지 않아 양분의 손실이 많으며 봄철 한발기때 토양의 건조에 의한 수분용탈, 토양내에 기생하는 미생물과 거세미류 등이 작약 종묘의 절편한 부분 즉 상처 부위로의 침입이 용이하고 새 뿌리의 발생 부족 등으로 생육이 부진하여 고사율이 매우 높게 나타나는 것으로 판단된다. 이는 鄭 등⁴⁾이 작약의 정식적기는 10월 25일이며 이듬해 봄에 정식하는 것보다 10월하순에 정식하는 것이 지상부 및 根收量이 높았다는 보고와 비슷한 내용으로 생각되었다.

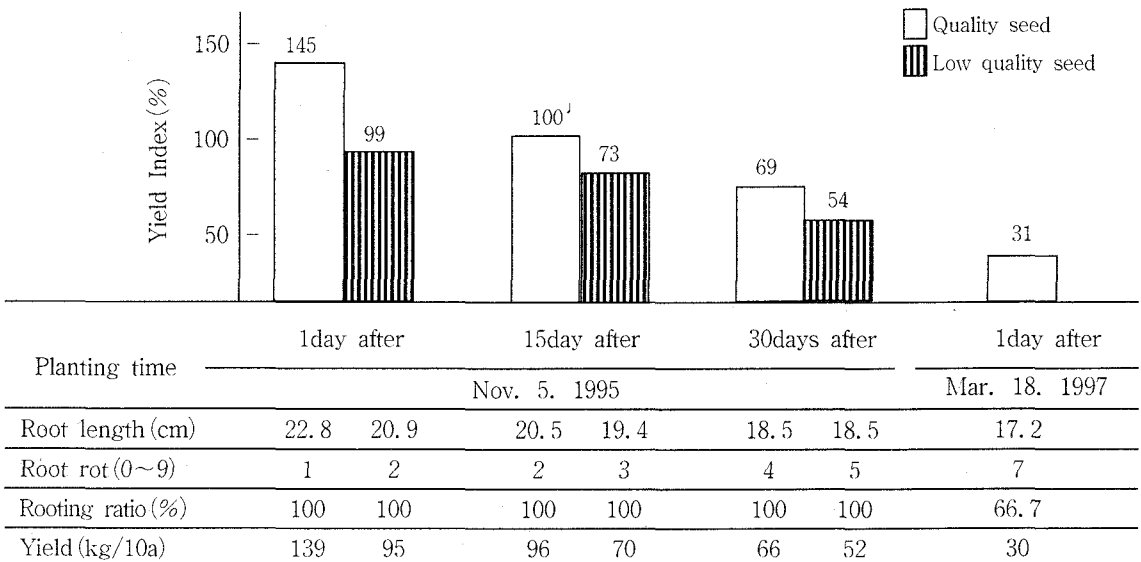


Fig. 1. Effect of periods to planting after dividing on grown and root setting : conventional culture.
 1 : Conventional culture

3. 種子消毒 및 土壤 殺蟲劑 處理가 芍藥 分株苗의 生育과 活着에 미치는 影響

작약 분주묘의 정식전 종자소독 및 토양살충제 처리 유무가 생육 및 활착에 미치는 영향을 구명하기 위해 시험을 수행한 결과 표5에서 보는바와 같이 생근율은 종자소독제인 베노람수화제 (Benomyl+thiram WP)와 토양살충제인 에토프입제 (Ethoprophos GR)를 동시 처리한 것이 가장 많았고 뿌리부패병 발생도 1정도로서 가장 낮았으며 무처리인 베노람수화제/에토프입제 혼용 처리에 비하여 수량도 낮았고 뿌리부패병 발생도 3정도로

서 다소 높게 나타났다. 활착율은 에토프입제와 베노람수화제/에토프입제 혼용처리한 것이 모두 98.3%로서 양호하였으나 베노람수화제와 무처리구는 각각 90.0%, 91.7%로서 활착율이 낮았다. 베노람수화제와 무처리구의 활착율이 낮은 것은 토양에 기생하는 잡균 및 선충이나 해충이 작약 분주묘의 영양체내로 침입하기가 용이하기 때문에 지하부의 생육을 억제시켜 활착율을 저하시킨 것으로 사료되는데 金* 등의 보고에 의하면 농가설문조사 결과 작약 정식전 토양 살충제 처리와 종근소독은 77.4% 실시하였으며 뿌리혹선충과 곰팡이의 피해가 심하였다고 하였다.

Table 5. Effect of seminal-root sterilization and soil insecticide on growth and rooting of dividing seeding.

Treatment	Root length (cm)	No. of root (/plant)	Fresh root wt. (kg/10a)	Root rot (0-9)	Rooting ratio (%)
Benomyl+Thiram WP	19.8	16.2	116ab ¹	2	90.0
Ethoprophos GR	18.2	14.7	110b	2	98.3
Benomyl+Thiram WP /Ethoprophos GR	20.2	14.8	129a	1	98.3
Control	20.3	13.7	108ab	3	91.7

¹ DMRT (5%)

4. 芍藥 1年生の 活着不良 原因

이상에서와 같이 작약은 정식후 活着不良으로 인해 缺株되는 비율이 매우 높는데 활착불량 필지별로 피해주 채취 및 농가별 종묘 구입처와 관리상태 및 시험포장 피해주를 조사하여 종합 분석한 결과는 표6과 같다.

Table 6 The causes of rooting failure and damaged degree in peony field.

Causes	Damaged part	Degree of damage
<i>Cylindrocarpon</i> + <i>Fusarium</i> sp.	Root	+++ ¹⁾
<i>Rhizoctonia</i> sp.	Stem	++
Bacteria	Root	+
<i>Agrotis</i> sp.	Root, Stem	+
Low Quality of seeds	Root	+++
High temperature and drought injury	Root	+

1) ++++ : More than 71% +++ : 70~41%
 ++ : 40~11% + : Less than 10%

活着不良의 주원인은 병해에 의한 뿌리썩음병 (*Cylindrocarpon* + *Fusarium* sp.)과 불량종묘가 71%이상의 被害率을 보여 가장 큰 요인이었으며 줄기썩음병 (*Rhizoctonia* sp.)과 세균류 (Bacteria), 거세미류 (*Agrotis* sp.) 및 高温 乾燥에 의한 피해를 입은 것도 있었다. 뿌리썩음병은 토양 내의 병원균인 *Cylindrocarpon* sp. 과 *Fusarium* sp. 균 등이 영양체내로 침입하여 발생하였으며 정식후 활착불량의 가장 큰 피해를 가져온 주원인이었다. 또한 불량종묘는 뿌리썩음병과 함께 활착불량에 가장 큰 원인 중의 하나인데 蘆頭 구입시 병원균에 감염된 종묘를 구입했거나 상인들로부터 구입했을 경우 규격 이하의 아주 작게 분주한 종묘로서 영양분 부족으로 정상적인 뿌리내림을 하지 못한 것, 아니면 가을철 농번기에 작약 수확후 정식기를 놓쳐 장기간 보관에 따른 관리부실로 수분이 부족하여 종묘가 건조되었거나 잡균의 침입과 종묘에 곰

팡이 등의 발생으로 불량종묘가 된 것을 말하는데 이러한 종묘는 정식하여도 정상적인 생육을 못하고 출현하지 않거나 생육 초기에 고사 혹은 매우 불량한 생육을 하게 된다. 줄기썩음병 (*Rhizoctonia* sp.)은 지제부에 병원균이 침입하여 검게 변색되어 썩게 되고 심하면 고사하며 거세미류 (*Agrotis* sp.)에 의한 피해는 뿌리에 해충이 가해했을 경우에 영양체의 손상 및 상처 부위로 토양 병원균이 침입하여 뿌리가 썩어 활착불량이 된다. 또한 사질 토양에서 투명비닐 피복시 高温乾燥에 의한 토양 환경의 악화로 출현하지 못하고 2次休眠狀態로 들어가 缺株가 되는 필지도 있었다. 이상에서와 같이 작약의 활착불량에는 여러 가지 요인이 복합적으로 발생하여 일어나게 된다. 朴¹⁰의 보고에 의하면 작약 枯死現狀은 種根消毒을 하지 않거나 적기 방제를 하지 않은 필지에서 심하게 발생하였으며 지하 부고사 현상은 굽벙이류나 선충에 의한 뿌리썩음병의 침입으로 일어난다고 하였는데 작약 분주묘 1년 생에도 같거나 비슷한 경향을 나타내었다.

摘 要

芍藥 分株苗의 活着不良 實態와 原因을 구명하기 위하여 시험 연구한 결과는 다음과 같다.

1. 작약 분주묘의 농가 포장 활착 실태 조사 결과 활착불량 피해율은 32%에 이르고 외형적 피해 실태는 無出現 5.6%, 出現後 枯死 20.7%, 出現後 위조가 5.7%였다.

2. 활착불량 피해 정도별 농가 실태는 71%이상 피해를 본 필지가 4%, 70~41% 피해는 13%, 40~11% 피해는 45%로 많은 면적이 활착불량으로 인하여 결주가 된 것으로 나타났다. 3. 농가포장에서 정식시기에 따른 活着不良 被害率은 가을 정식의 경우 18.2%인데 비하여 봄정식은 42.9%로 매우 높았고 實生苗보다는 分株苗에서 피해가 더 많았다.

4. 분주후 정식까지의 경과 일수가 길수록 생육과 수량이 크게 떨어졌고 봄정식은 활착율이 66.7%로서 매우 낮았으며 종근소독과 토양살충제 혼용처리시 생육과 활착이 양호하였으나 무처리는 불량하였다.

5. 작약 분주묘의 活着不良 主原因은 뿌리썩음병 (*Cylindrocarpon* sp.)과 不良種 苗로 나타났다.

參 考 文 獻

1. 崔章洙, 鄭漣璿, 黃亨珀, 金在喆, 秋淵大, 崔富述. 1995. 土壤生化學性이芍藥品質 및 收量에 미치는 影響. 農業科學論文集 37(1) : 259~263.
2. 秋淵大, 金在喆, 黃亨珀, 朴小得. 1995. 芍藥에 間作 栽培가 線蟲密度에 미치는 影響. 韓藥作誌 3(2) : 116~119.
3. 黃亨珀, 金在喆, 鄭漣璿, 秋淵大, 崔富述. 1995. 芍藥 收集種의 花器 特性和 交雜 親和性. 韓藥作誌 3(1) : 25~29.
4. 정상환, 김기재. 1993. 약용작물재배법 확립 시험. 경상북도농촌진흥원 농사시험 연구 보고서 P. 200~209.
5. 金基才, 劉伍鍾, 鄭漣璿, 朴小得, 申鍾姬, 黃亨珀, 崔富述. 199. 芍藥 栽培年數에 따른 根收量 및 Paeoniflorin 含量 變化. 韓藥作誌 4(1) : 68~73.
6. 金在喆, 黃亨珀, 金廷惠, 劉伍鍾, 朴小得, 崔富述. 1996. 芍藥의 生育時期 및 栽培 年數別 生長 變化. 農業科學論文集 38(1) : 1992~1997.
7. 김세중, 김재철. 1994. 작약 점무늬병 약제방제 효과 시험. 농약품목고시 시험사업 보고서 333~334p.
8. 김세중, 박소득, 황형백, 김재철. 1995. 경북 중부지역에서의 작약 재배 실태. 한약학회. 3(3) : 259~264.
9. 李富德. 1992. 芍藥의 增殖 方法과 芍藥/牡丹 接木根의 育效成分 比較. 韓作誌. 37(3) : 283~287.
10. 朴노권, 박소득. 1992. 작약 고사 원인 조사. 경상북도농촌진흥원 농사시험연구 보고서 352~355p.
11. 朴小得, 金基才, 劉伍鍾, 金世鍾, 金在喆, 申鍾姬. 1996. 芍藥의 主要病害發生. 韓藥作誌 4(3) : 236~240.
12. 박소득, 김재철, 유오중, 류정기. 1996. 작약 지상부고사 대책에 관한 연구. 경상북도농사 시험연구보고서Ⅱ권 916~922p.
13. 신중희, 손재근, 김재철, 박소득. 1996. 작약 (*Paeonialactiflora* Pall)의 종자 발아에 미치는 GA₃의 영향. 식물조직배양학회지 23(4) : 231~234.