

작약 지상부 고사가 뿌리의 생육과 수량에 미치는 영향

박소득*·김세종*·김재철*·김기재*·신종희*·최부술*

Effect of Leaf and Stem Blight on Growth and Root Yield of *Paeonia lactiflora* Pallas

So Deuk Park*, Se Jong Kim*, Jae Chul Kim*, Ki Jae Kim*,
Jong Hee Shin* and Boo Sull Choi*

ABSTRACT : The pathogenic fungi associated with blight of leaf and stem in peony were leaf spot (*Alternaria* sp.), powdery mildew (*Erysiphe aquilegiae*) and rust (*Cronartium flaccidum*). The infection of leaf spot and powdery mildew begins from late April to mid-May and rust was infected in early June. Blight time of aerial part in peony started from late May and the ratio of blight on leaf and stem was more than 50% in late Aug. Yields of root by the incidence time of blight of leaf and stem were 69.1% in late June, 65.4% in late July and 87.6~92.7% in August and September. The number of root of more than 10mm in root diameter blighted in late June and July was much lower than in August, but the paeoniflorin content in the former was much higher than the latter.

Key words : *Paeonia lactiflora*, Pathogenic fungi, Blight, Paeoniflorin

緒 言

작약은 목단속(*Paeonia* sp.)에 속하는 다년생 초본성 식물로서 우리 나라에서는 오래 전부터 집 주위나 정원에 재배하여 약용으로 이용되어 왔다.

작약은 보통 노두를 이용 추식하면 4월 중순경에 맹아가 출현하고 5월 20일 경부터 개화하며 가을에 서리가 오면 지상부가 고사하고 이듬해 지상부가 다시 출현하여 수년간 지상부와 지하부의 생육을 계속한다.

일반적으로 1년생 초본성 식물은 가을 수확시 서

리가 내리기 전후가 되면 잎이 노화되어 지상부가 고사하는 현상을 보이거나 작약은 생육기임에도 잎과 줄기가 말라 죽는 농가 포장이 많이 발생된다. 지상부의 잎과 줄기를 생육중에 고사시키는 원인은 식물기생성 병원균인 점무늬병, 흰가루병, 녹병 등의 병원균 기생에 의한 것으로 보고^{1,3,5,6)} 되어 있다. 7~8월경 병의 만연을 방지할 경우 지상부가 조기에 고사되어 건전한 작약에 비해 지하부의 발육과 상품성이 떨어진다는 막연한 추측은 하지만 어느 정도로 영향을 미치는 지를 연구 보고한 자료는 현재까지 없다.

따라서 본 연구에서의 작약의 지상부인 잎과 줄

* 경상북도 농촌진흥원 (Gyeong Sang Buk Do Provincial R. D. A. Taegu, 702 - 320 Korea)

< '97. 7. 7 접수 >

기가 생육중에 고사할 경우 뿌리의 생육, 수량과 상품성에 미치는 영향을 구명키 위하여 실험을 수행하여 얻어진 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

본 실험은 1995년부터 1996년까지 2년간 경북 의성에 소재하고 있는 작약시험장 포장에서 의성작약 (*Paeonia lactiflora* Pallas) 을 공시하여 '94년 가을에 작약의 노두를 추식한 후 '95년은 일반 관리방법으로 재배하고 '96년 6월 하순, 7월 하순, 8월 하순, 9월 하순에 지상부를 제거하여 생육을 억제시켰고 자연고사구는 무농약재배를 하여 자연적으로 발병을 유도하였고 정상생육구는 지상부고사원인으로 알려진 흰가루병, 점무늬병, 녹병을 방제하기 위해 1차는 5월 하순, 2차는 6월 중순, 3차는 6월 하순, 4차는 7월 중순에 걸쳐 4회 약제방제하였다.

시험구내 잎과 줄기를 고사시키는 병은 발병되는 시점부터 병반면적율을 순별로 발생부위별로 조사하였다. 작약의 수확은 10월 상순 근장, 근경 및 수량을 조사하였고, 상품성은 뿌리직경 10mm를 기준으로 5~10mm, 5mm이하로 구분조사하였다.

고사시기별 뿌리의 주성분인 Paeoniflorin 함량은 20주씩 3반복으로 채취하여 액체 크로마토그래피 (HPLC) 를 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

작약의 잎과 줄기를 고사시키는 주요한 병원균의 기생 부위는 표 1에서 보는 바와 같이 점무늬병은 잎과 줄기에서 심한 발생을 보였으며 지상부를 고사시키는 가장 큰 원인이 되었다. 녹병 (*Cronartium flaccidum*) 의 경우 최근에 발병량이 상당히 증가되고 있으며 주로 잎에 발병이 되지만 줄기에 기생은 약하였다. 흰가루병 (*Erysiphe aquilegiae*) 은 잎과 줄기에 많이 발생하였고 4, 6) 점무늬병 (*Alternaria sp.*) 이나 녹병이 발병시 고사를 가속시키는 것으로 나타났으며 이는 곰팡이 포자 발생으로 잎의 광합성을 방해하기 때문인 것으로 사료된다.

Table 1. Major pathogenic fungi associated with blight of leaf and stem on peony.

Pathogenic fungi	Degree on infected part	
	leaf	stem
Leaf spot (점무늬병)	++++	++++
Rust (녹병)	++++	+
Powdery mildew (흰가루병)	++++	++++
Leaf blotch (검은무늬병)	+	+
Anthracnose (탄저병)	+	+
Brown leaf spot (갈색점무늬병)	+	+

* Degrees of infection: + light, ++ moderate, +++ much, ++++ severe

그 외에도 탄저병, 갈색점무늬병도 약하게 발병하였다. 작약의 주요 병발생시기는 그림 1과 같이 점무늬병은 1995년에는 4월 하순부터 발생되기 시작해서 생육기가 경과 될 수록 발생량이 증가되었으며, 1996년에는 5월 중순부터 발생되기 시작하여 6월 상순부터 급격히 증가하여 연도별 차이를 보였다.

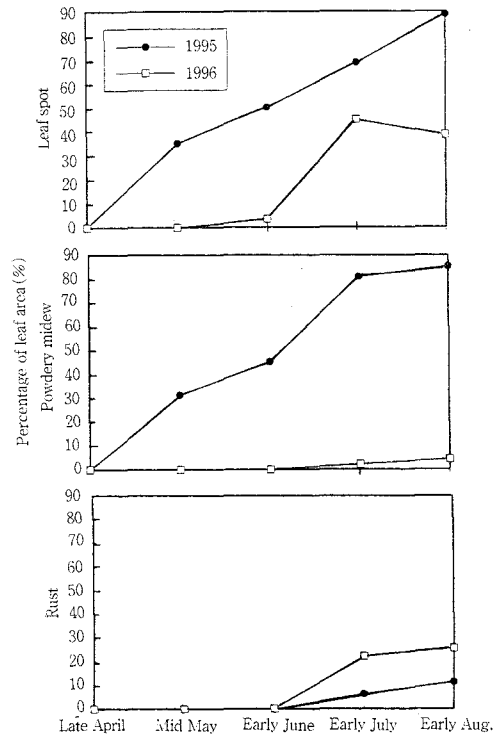


Fig. 1. The seasonal incidence of major fungal diseases on peony leaves.

흰가루병의 경우는 1995년도에는 4월 하순에 발생되기 시작하여 급격하게 증식 하였고 1996년에는 6월 상순부터 발생, 8월 상순에도 아주 미미한 발생을 보였다. 그리고 녹병은 1995년에는 6월 상순부터 발생되기 시작하여 7월 상순에 6.4%, 8월 상순에는 11.4% 발생되었고 1996년에는 6월 상순부터 발생되어 8월 상순에 25.7%의 발병면적율을 보였다. 녹병의 경우 이처럼 발병이 늦은 것은 녹병균은 이종기생균으로 중간기주가 소나무로 알려져 있는데3) 5월 하순경에 포자가 발아후 소나무로부터 흩날린 수포자가 작약잎에 기생하여 수자강이 발달하고 6월 상순경에 발병을 볼 수 있었으며 방제를 하지 않을 경우에는 발병이 계속 증가하여 잎이 검게 변하면서 잎 전체로 퍼져 잎이 고사하게 된다.

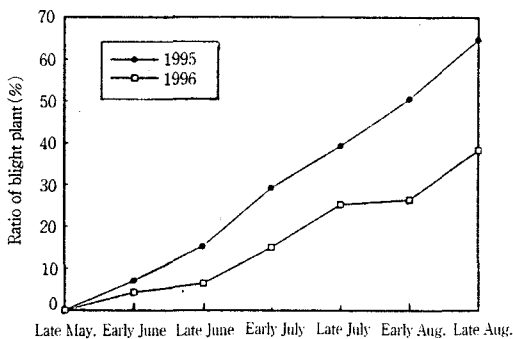


Fig. 2. Ratio of seasonal blight leaf and stem attacked by fungal pathogens on peony.

위에서 언급한 이들 병의 기생으로 재배농가 작약 포장내 잎과 줄기의 시기별 고사율은 그림 2에서 보는 바와 같이 1995년도에는 5월 하순부터 고사가 되기 시작했는데 6월 상순에는 7.2%, 7월 상순에는 29.3%, 8월 상순에는 50.6%로 고사가 급증하는 편이었고 1996년도의 경우는 6월 상순에 고사가 시작되어 6월 상순에 4.4%, 7월 상순에는 15%, 8월 상순에는 26.4%의 고사율을 보여 1995년도보다 1996년도 보다 고사율이 높았다. 지상부의 고사 원인은 점무늬병 등이 관여한 병원균 감염으로 인한 병해와 이들 병에 의한 혼합 감염으로 고사가 증진된다는 보고6)와 같이 점무늬병과 흰가루병이 생

육초기부터 발병하여 6월 이후에 많은 발병을 보임으로서 혼합감염에 의해 1995년도의 작약고사율이 1996년보다 높음을 알 수 있다. 작약의 지상부 고사시기가 뿌리의 생육과 수량에 미치는 영향은 표 2에서 보는바와 같이 뿌리 길이는 6월 하순과 7월 하순 고사구에서 정상생육구와 차이가 있어 유의성이 인정되었으며 근직경이 작았다. 뿌리의 수량은 6월 하순과 7월 하순 고사구에서는 10a당 382~403kg으로 31~35% 감소되었으며 또 8월 하순고사구가 541kg, 9월 하순 고사구가 511kg으로 정상생육구 583kg에 비해 7~12% 감소되어 지상부의 조기 고사가 뿌리의 수량에 상당한 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다.

Table 2. Growth and Yield of root by the incidence time of blight on stem and leaf of peony.

Incidence Time	Root length (cm)	Root diameter (mm)	Dry root weight (g/plant)	Yield of root	
				(kg/10a)	Index
Late June	32.9	16.8	124.4	403	69.1
Late July	33.6	16.4	117.7	382	65.4
Late Aug.	36.6	17.5	166.8	541	92.7
Late Sept.	34.1	17.5	157.8	511	87.6
No blight	38.5	18.0	180.0	583	100

L. S. D (5%) ... 3.05 ... 3.40 ... 34.6
Plant spacing : 60cm x 50cm = 3, 240 plant/10a

또한 고사시기에 따른 뿌리의 상품성을 조사한 결과는 표 3에서 보는 바와 같이 뿌리직경 10mm 이상의 것을 비교해보면 정상생육구 13.4개에 비해 6월 하순 고사구는 8.2개로 뿌리 굵기에 차이가 크고 7월 하순 고사구도 9개로 굵기가 현저히 감소하였으며 8월과 9월 고사구에서는 그 감소 폭이 훨씬 작아 후기에 고사될수록 영향이 적음을 알 수 있었다. 작약은 가을에 수확하여 3년이상 재배한 후 9~11월 사이에 수확하여 뿌리직경이 10mm 이상인 것을 규격품으로 이용하고 있는데2) 10mm 이하의 것은 상품성이 떨어진다. 표 3에서 5mm이하 굵기의 작약은 6월 하순 고사구가 정상생육구보다 많은 14.7개였고, 7월 하순이 13개, 8월 하순이 10.6개, 9월 하순이 8.8개로 조기에 고사된 작약이 가는 뿌

리수가 많은 경향인데 10mm 이상의 작약근의 수가 적은 반면에 가는 뿌리수가 많다는 것은 상품성이 낮다는 것을 의미한다.

Table 3. Yield of root by the incidence time of blight on leaf and stem of peony.

Incidence time	No. of root by the root diameter		
	over 10mm	5~10mm	less than 5mm
Late June	8.2	12.9	14.7
Late July	9.0	10.0	13.0
Late Aug.	10.8	11.6	10.6
Late Sept.	11.8	10.2	8.8
No Blight	13.4	11.7	11.7

L. S. D (5%) ... 1.08 ... 0.91 ... 1.47

작약의 잎과 줄기의 고사 시기별로 주성분인 Paeoniflorin 함량을 분석한 결과는 그림 3과 같이 6월 하순고사구의 뿌리에서는 5.7%이었고, 7월 하순 고사구 4.5%, 8월 하순 고사구 3.5%, 9월 하순 고사구 3.8%로 나타나 조기에 고사할수록 주성분 함량이 높았고 반대로 8월말이나 9월말 고사구에서는 낮게 나타났다.

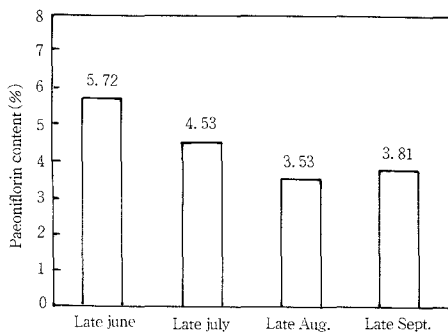


Fig. 3. Paeoniflorin content by the incidence time of blight at leaf and stem of peony.

작약의 생육 시기별 주성분 함량을 분석한 결과를 보면 Paeoniflorin 함량은 개화기를 전후해서 6.3~6.4%로 가장 높았고, 그후 수확기로 갈

수록 계속 낮아지는 경향을 보였다. 뿌리의 약효 성분이 개화기를 전후해서 가장 많이 축적되다가 생육후기로 갈수록 차차 감소되어 수확기에는 3% 정도까지 낮아지는 것으로 생각되는데 본 시험에서 6월 하순, 7월 하순 지상부 고사구의 작약에서 Paeoniflorin 함량이 높은 원인을 추정해 보면 개화기를 전후에서 뿌리에 많이 축적된 성분이 지상부가 고사함에 따라 지상부로 전혀 이동되지 않고 그대로 축적되어 함량이 높은 것으로 볼 수 있다. 이와 같은 결과는 금후에 잎, 줄기, 뿌리에 대해서 종합적으로 시험하여 검토할 필요가 있는 것으로 생각된다.

적 요

6월 하순부터 1개월 간격으로 작약의 잎과 줄기에 인위적 고사를 유도하여 지상부 고사가 뿌리의 발달, 수량, 상품성에 미치는 영향을 구멍코자 시험한 결과는 다음과 같다.

1. 작약의 잎과 줄기를 고사시키는 주 병원균은 점무늬병균, 녹병균, 흰가루병균, 검은무늬병균, 탄저병균, 갈색점무늬병균이었다.

2. 점무늬병과 흰가루병은 4월 하순에서 5월 중순경에 발병되었고, 녹병은 6월 상순부터 발생되어 시일이 경과할수록 발생율이 증가하였다.

3. 작약 지상부의 고사는 5월 하순부터 시작되어 8월 하순경에는 50% 이상의 고사율을 보였다.

4. 수량은 정상주에 비해 6월 하순 및 7월 하순 고사가 31~35% 감소되었고, 8월 하순과 9월 하순 고사가 7~12%의 감수를 보였다.

5. 직경 10mm 이상 상품성이 있는 뿌리수는 6월과 7월 고사가 8월 이후 고사에 비해 적었고 주성분 Paeoniflorin 함량은 조기에 고사된 작약 뿌리가 오히려 높았다.

인 용 문 헌

1. 한국식물보호학회, 1986. 한국식물병, 해충, 잡초명감, 633p.
2. 지형준, 이상인, 1988. 대한약전의 한약(생약)

- 규격집 주해서. 한국메디칼 인덱스사. 서울 679p.
3. 김동수. 1991. 원색약용작물병해도감. 삼미인쇄사. 210p.
 4. 이두형, 백수봉. 1987. 식물병리학. 우성문화사. 513p.
 5. 박노권, 박소득. 1992. 작약고사원인조사. 경북농시보고서. 352~355p.
 6. 박소득, 김기재, 김재철. 1996. 작약의 주요 병해발생. 약작지 4(3) : 236~240.