

관수가 작약의 생육과 수량에 미치는 영향

김세종 · 김재철
경북농업기술원 의성약초시험장

Effect of Irrigation Treatment on Growth and Yield of *Paeonia lactiflora* Pallas L.(Peony)

Se Jong Kim · Jae Chul Kim
Uisong Medicinal Plant Experiment Station, Kyongbuk Provincial A.T.A.

ABSTRACT

The study was conducted to find effect of irrigation treatment during growth stage on growth and yield of *Paeonia lactiflora* Pallas L.. In case of top ground part, growth of irrigation treatment at early growing stage(from May 1 to June 12) was larger(stem length of 79.4cm) or thicker(stem diameter of 6.5mm) than stem length of 13.6~7.4cm and stem diameter of 0.5mm of natural plot and control. The growth of under ground part, root length(34.0cm) and number of root/plant(43.6ea/plant) in irrigation treatment at early growing stage were relatively larger or more number than that of control, and root yield was gained 2,349kg/10a and increased 13% and 8% compare with natural plot and control, respectively. Commercial ratio of root was higher for irrigation treatment at early growing stage, it was increased by 20% than 1,708kg/10a of natural plot.

Key words : *Paeonia lactiflora* Pallas, irrigation, growth, yield

서 언

작약은(*Paeonia lactiflora* Pallas) 미나리아재비과에 속하는 다년생 숙근초본으로 우리나라를 비롯하여 중국, 몽고 등지에 분포하며 주요 약리작용은 활혈, 소종, 진경, 진정 등에 효능이 있다(丁, 1990; 康과 李, 1994).

작약은 분주묘로 정식한 후 3년차에 수확하는 비

교적 재배기간이 긴 약용작물로서 재배기간중의 관리하는 매우 중요하다고 본다. 특히 작약은 광엽식물이고 뿌리내에 수분을 다량함유하고 있는 작물로서 수분을 비교적 많이 요구하기 때문에 지상부 생장 및 뿌리 비대기에는 적정 수분을 유지 및 공급해 주는 것이 매우 중요하다. 최근 우리나라의 기상 상황을 보면 심한 가뭄이나 홍수 등으로 모든 작물에 피해가 속출하고 있는데 지난 1908년부터 1994년까지 86년 동안의 기상통계를 보면 한발피해 32회, 침수

Corresponding author: 김 세 종, 우 769-800 경북 의성군 의성읍 상리2리 133-6 경북농업기술원 의성약초시험장
E-mail : kimsejong@hanmail.net, Tel. : 054-832-9669

피해 29회, 냉해 11회로서 한발은 평균 2.7년마다 1회씩 나타나 다른 기상 재해보다 발생 빈도가 높고 피해 면적과 피해 정도가 크게 나타나고 있다(농촌진흥청, 1995). 특히 우리나라 기상은 작약의 생육 최성기인 4월 하순부터 6월 하순 및 수확기인 9월 초순부터 10월 초순까지는 강우량이 대체로 적은 시기이기 때문에 이때 관리를 소홀히 하면 생육에 큰 영향을 주게 된다. 2000년도의 기상을 보면 파종기부터 생육 초중기인 7월까지 가뭄이 계속되어 출현불량, 생육저하 등 상당한 영향을 끼쳤는데 2000년도 1월부터 7월까지의 우리나라 지역별 주요도시(서울, 강릉, 대전, 광주, 대구)의 강수량은 평균 550mm로 평년에 비해 74.2% 밖에 되지 않았으며 작약 주산지인 의성 지역에서도 작물이 이용할 수 있는 유효 강수량 1일 5mm이상의 강우 일수가 20일 밖에 되지 않았고 작물 생육에 큰 영향을 주는 연속 무강우 일수가 상당기간 지속되었다. 현재 작약에 대한 연구로는 태백작약, 사곡작약 등의 품종육성과 비닐 피복 재배에 따른 작약의 생육과 품질 등 생력재배, 품질향상에(김등, 1999; 김등, 2000; 김등, 1999)관한 연구는 많이 이루어졌으나 수분관리에 관한 연구는 매우 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 작약의 생육시기별로 일정량의 관수를 함으로서 생육과 수량에 미치는 영향을 구명하고자 본 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

본 시험은 1998~1999년까지 의성약초시험장 시험포장의 비가림 하우스내 및 자연상태에서 시험을 수행하였다.

공시품종은 의성작약으로 노두를 심은 생육 2년차와 3년차에 동일한 처리로 시험하였고 재식거리는 60×50cm로 무피복 재배하였다. 처리내용은 관수시기를 ①생육초기인 5월 1일~6월 12일까지 ②생육후기인 8월 28일~10월 9일까지 각각 10mm씩 7일 간격 7회 처리 및 ③자연강우 상태와 ④대조구로서 4월 10일~10월 9일까지 3mm씩 7일 간격 관수등 4개 처리로 하였고 ①,②번 처리도 처리 기간 외에는 대조구와 같은 량을 관수하였다. 시험구 배치는 단

구제로 하고 시험구 면적은 처리당 48m²로 하였으며 관수방법은 점적호스를 이용하여 수도 계량기로 처리별로 일정량의 물을 관수하였다. 처리간 및 시험구 외부와의 수분 이동을 최소화하기 위하여 선라이트를 지하 30cm 깊이로 묻었으며 비가림 하우스 측창은 1m 높이로 열어 놓고 비가 올때는 내려 놓았다. 시험포장 토성은 식양토이며 본토양의 수분 특성 곡선은 Press-plate를 이용하여 구하였는데 토양 수분장력 0.1bar는 중량 수분함량 25.21%, 0.5bar는 19.70%, 1.0bar는 17.50%였다. 토양 수분측정은 관수후 2일째 오가를 이용하여 지하 20cm 깊이의 토양을 샘플 채취하여 건토 중량법으로 수분계산후 본토양의 수분 특성 곡선인 $Y=367.62 e^{-0.3338x}$ 의 식에 의해 토양 수분장력(bar)를 구하였다. Paeoniflorin 및 Albiflorin 함량은 뿌리 굵기가 15±1mm인 것을 사용하여 HPLC로 분석하였으며 기타 조사 방법은 농촌진흥청 농사 시험연구 조사기준(농촌진흥청, 1983)에 준하였다.

결과 및 고찰

1. 생육기간중의 토양 수분변화

생육 기간중의 토양 수분함량의 변화는 출현기 때인 처리 전에는 0.72~1.18bar로서 다소 건조한 편이였으나 생육초기(5월 1일~6월 12일)에 7일간격 10mm씩 관수는 0.04~0.12bar, 생육후기(8월 28일~10월 9일)에 7일간격 10mm씩 관수는 0.03~0.11bar 이었고 처리기간 외 및 대조구는 0.03~0.46bar로서 모두 매우 적습한 상태를 유지하였다. 그러나 자연 강우상태에서는 최하 0.05bar에서 최고 1.03bar로서 토양수분 변화가 매우 컸고 관수를 요하는 0.5bar 이상도 상당기간 유지되었다.

2. 관수시기별 생육 특성

가. 지상부 생육

관수시기별 지상부 생육은 표 1에서 보는 바와 같이 경장은 생육초기(5월 1일~6월 12일)에 7일 간격 10mm씩 관수구는 79.4cm로서 생육후기(8월 28일~10월 9일)에 7일간격 10mm씩 관수구 70.7cm 및 자

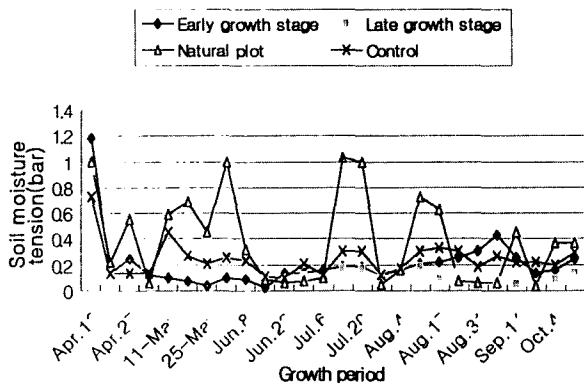


Fig. 1. Changes of soil moisture tension of during growth period after irrigation treatment

연 강우구 65.8cm보다 각각 8.7cm, 13.6cm 더 컸고 경수는 생육초기 및 생육후기 관수구는 11.8~11.9 개/주, 대조구는 9.5개/주 였으나 자연 강우구는 13.5 개/주로서 다른 처리보다 약간 많았다. 또한 경의 굵기는 모든 처리에서 6.5~6.0mm 였으나 생육초기 관수구가 다른 처리에 비해 0.4~0.5mm 더 굵었고, 엽수는 11.0~10.1매/주로 각 처리간에 비슷하였다. 이는 생육초기(5월 1일~6월 12일)관수의 경우 작약은 5월 초순에서 5월 하순사이가 지상부 생육 최성기

인데(김 등. 1996) 이 시기에 다량의 수분이 필요하므로 관수시 경장과 경의 굵기가 다른 처리보다 크거나 굵었던 반면에 자연 강우는 수분 부족으로 충분한 생육을 하지 못했기 때문인 것으로 사료된다.

김 등(1997)은 시호에서 10일 간격으로 30mm씩 관수한 것이 경장은 자연 강우보다 더 길고 경경은 굵었다고 보고 하였는데 경장은 본 시험과 같은 경향이였으나 경경에서는 본 시험에서 자연강우보다 다소 가늘어 상반된 결과를 나타내었으며 김 등(1998)은 울무에서 간단 관수시 간장이 자연강우에 비해 더 길었다고 하여 본 시험과 유사하였다.

나. 지하부 생육

지하부 생육은 생육초기(5월 1일~6월 12일)관수시 근장 34.0cm로 생육후기 관수 및 대조구보다 양호 하였고 자연강우의 28.0cm 보다는 6cm 더 길었다. 근경은 각 처리간에 28.2~29.9mm로 대차없었으며 근수는 생육초기(5월 1일~6월 12일) 관수가 43.6개/주로서 생육후기 관수나 대조구보다 다소 많았고 자연강우의 38.1개/주 보다는 5.5개/주 많았다. 수량은 대조구의 2,166kg/10a에 비해 생육초기 관수

Table 1. Growth of top part as affected by difference of irrigation period in peony

Treatment period	Stem length (cm)	No. of stem (ea/plant)	Stem diameter (mm)	No. of leaves (ea/plant)
Early growth stage (May 1 ~ Jun. 12)	79.4 ± 5.5 ¹⁾	11.9 ± 3.0	6.5 ± 1.2	11.0 ± 1.6
Late growth stage (Aug. 28 ~ Oct. 9)	70.7 ± 4.9	11.9 ± 1.4	6.1 ± 0.7	10.7 ± 1.5
Natural plot	65.8 ± 6.8	13.5 ± 3.3	6.0 ± 1.0	10.2 ± 1.2
Control	72.0 ± 5.3	9.5 ± 1.7	6.0 ± 0.7	10.1 ± 1.2

¹⁾Standard deviation(n = 45)

Table 2. Growth characteristics of under ground part as affected by difference of irrigation period in peony

Treatment period	Root length (cm)	Root diameter (mm)	No. of root (ea/plant)	Yield	
				kg/10a	Index
Early growth stage (May 1 ~ Jun. 12)	34.0 ± 2.8 ¹⁾	28.2 ± 3.9	43.6 ± 1.3	2,349 ± 36.1	108
Late growth stage (Aug. 28 ~ Oct. 9)	32.1 ± 4.0	29.6 ± 3.5	42.7 ± 4.1	2,268 ± 18.1	105
Natural plot	28.0 ± 5.0	28.2 ± 4.6	38.1 ± 6.2	2,076 ± 19.6	96
Control	32.0 ± 1.5	29.9 ± 2.6	41.5 ± 1.3	2,166 ± 24.2	100

¹⁾Standard deviation(n = 45)

구는 2,349kg/10a, 생육후기 관수구는 2,268kg/10a으로서 각각 8, 5% 증수되었으며 자연 강우시는 2,076kg/10a으로 대조구에 비해 4% 감소되었고 생육초기 관수구는 자연강우에 비해 12% 증수되었다. 이는 작약에서 지상부 및 지하부 생육 최적기에 해당하는(김 등, 1996) 생육초기 관수시는 양분축적 및 왕성한 생장활동 등으로 수분의 소모가 많으므로 이때 관수에 의해 지상부 생육을 왕성하게 하여 광합성 작용을 활발하게 함으로서 지하부 생육을 촉진시켰다고 사료된다. 그러나 자연강우 상태에서는 이 시기에 강우량이 적어 수분이 다소 부족하여 정상적인 생육을 하지 못하여 수량이 감소한 것으로 판단된다. 이와 같은 결과는 김 등(1997)이 시호에서 생육초기에 10일간격 30mm씩 6회 관수시 자연강우에 비해 근경이 가늘고 수량은 26% 증가되었다 하여 비슷한 경향이었으나 근장은 자연강우보다 짧아 본 연구와 상반된 결과였으며 조 등(1996)은 마에서 괴근형성과 괴근 비대기에 관수시 무관수에 비해 수량이 37% 증가함으로서 생장시기별로는 유사한 경향이였다. 한편 뿌리굵기 10mm 이상의 상품수량은 대조구의 1,776kg/10a에 비해 생육초기 관수구는 2,045kg/10a로 15% 향상되었으나 자연강우는 1,708kg/10a으로 4% 감소 하였으며 생육초기 관수는 자연강우에 비해 20% 향상되었다(그림 2). 관수에 따른 작약의 주성분인 paeoniflorin 함량은 표 3에서 보는 바와 같이 생육초기 및 생육후기 관수와 대조구는 2.40~2.97% 였으나 자연 강우는 3.43%로 다른 처리보다 높게 나타 났는데 이는 적절한 수분 유지 등 생육환경이 좋은 조건에서 생육한 것 보다 한발 등으로 인해 적습 유지가 되지 않고 생육환경이 불량한 조건하에서 생육하여 오히려 주성분 함량이 높게 나타난 것으로 생각되며, 국립보건원의 고시에 의하면 작약의 지표성분인 paeoniflorin 함량은 2.0% 이상으로 되어 있어 품질면에서 큰 문제는 없는 것으로 사료 된다. 김 등(1998)의 작약 비닐피복 재배시 paeoniflorin 함량은 2.78~2.81% 였으나 무피복은 3.03%로 더 높았는데 무피복으로 인한 수분부족, 잡초 발생등의 원인으로 생육환경이 불량한 조건에서 오히려 주성분 함량이 높게 나타 났다고 한 보고와

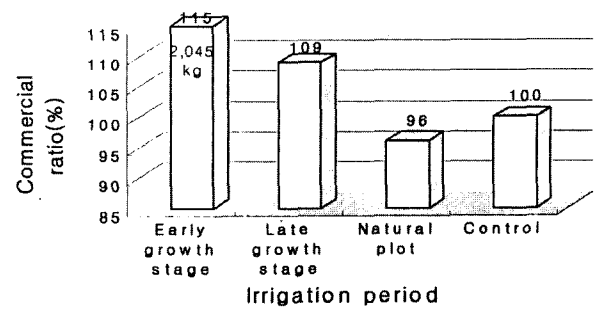


Fig. 2. Commercial ratio of affected by difference of irrigation period in peony

Table 3. Comparison of albiflorin and paeoniflorin content affected by difference of irrigation period in peony

Treatment period	Albiflorin(%)	Paeoniflorin(%)
Early growth stage (May 1~Jun.12)	0.12	2.40
Late growth stage (Aug.28~Oct.9)	0.18	2.57
Natural plot	0.19	3.43
Control	0.17	2.97

유사한 경향 이었다. 따라서 작약 재배시 생육초기(5월 1일 ~ 6월 12일)에 10mm씩 7일간격, 7회 관수시 자연상태보다 생육 및 수량 뿐만 아니라 상품성도 향상되므로 우리나라 기후 특성상 작약의 생장단계를 고려할 때 생육 초기인 5월~6월 중순에는 관수를 해주는 것이 유리 할 것으로 사료된다.

적 요

작약 생육기간중 관수가 생육과 수량에 미치는 영향을 구명하고자 시험을 수행한 결과는 다음과 같다.

1. 지상부 생육은 생육초기(5월1일~6월12일)관수한 처리구가 경장 79.4cm, 경의 굵기 6.5cm로서 자연 강우나 대조구에 비해 각각 13.6~7.4cm, 0.5mm 씩 더 크거나 굵었다
2. 지하부 생육은 생육 초기 관수가 근장 34.0cm, 근수 43.6개/주로서 자연 강우보다 각각 6cm, 5.5개/

주 크거나 많았으며, 수량도 2,349kg/10a로서 자연 강우나 대조구에 비해 각각 13, 8% 증수되었다.

3. 상품수량은 생육초기 관수가 2,045kg/10a로서 자연 강우의 1,708kg/10a, 대조 구의 1,776kg/10a에 비해 각각 20, 15% 향상되었다.

인용문헌

趙知衡, 吳世明, 李承弼, 裴成東. 1996. 灌水時期가 마의 生育 및 收量에 미치는 影響. 韓藥作誌 4(3) : 205~211.

丁洪道. 1990. 主要藥用作物 栽培技術. 社團法人 農振會.

康炳秀, 李惟美. 1994. 中國本草圖鑑第2卷. 東國大學 校 韓醫科大學 本草學會.

金在喆, 黃亨伯, 金廷 , 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. 農業論文集 38(1) : 192~197.

김재철, 김정혜, 류정기, 김기재, 박준홍. 1997. 柴胡 生育과 收量에 대한 播種期 및 初期 灌水 效果. 韓藥作誌 5(4) : 318~324.

김재철, 박소득, 류정기, 김정혜, 김세종, 김기재, 최부술, 여수갑, 손재근. 1998. 양질다수성 작약 신품

종 “사곡작약” 농촌진흥청 특작논문집 40(2) : 126~129.

김정태, 박희성, 배석복, 오기원, 곽용호, 최진용. 1998. 울무 간단 관수효과 및 파종 적기와 적정 재식 밀도에 관한 연구. 특용작물연구논문집 40(1) : 14~18.

김기재, 박소득, 박준홍, 신종희, 김재철, 최부술. 2000. 작약 수확시기에 따른 수량 및 Paeoniflorin 함량의 변화. 한약작지 8(1) : 58~63.

김세종, 박준홍, 김기재, 김봉구, 박소득, 최부술. 1998. 비닐피복 재배가 작약의 생육과 품질에 미치는 영향. 농촌진흥청 특작논문집 40(1):23~28.

김세종, 김기재, 김정혜, 박소득, 최부술. 1999. 작약 밭에서 효과적인 생육초기 잡초방제 체계. 한잡초지 19(2) : 161~166.

농촌진흥청. 1983. 농사시험연구 조사 기준 개정 제 1판 pp 33~154.

농촌진흥청. 1995. '94 한발과 고온장해 분석 보고서. pp229.

(접수일 2000. 10. 12)

(수리일 2001. 2. 26)