

## 間作物이 芍藥의 生育 및 收量에 미치는 影響

黃亨珀\*·金在喆\*·朴小得\*·崔富述\*·林周洛\*\*·

### Effects of Intercrops on Growth and Yield of *Paeonia Lactiflora* PALLAS.

Hyung-Baek Hwang\*, Jae-Chul Kim\*, So-Deug Park\*, Boo-Sull Choi\* and Joo-Rag Lim\*\*

**ABSTRACT** : This study was carried out to select proper intercrops in peony cultivation because peony is damaged easily by disease and cannot make proper income with its single crop system, so it needs rational intercropping system to raise its productivity and income.

The results of this study are as follows.

The kinds of soil nematodes were *Meloidogyne* sp, *Pratylenchus* sp, *Aphelenchoides* sp, *Ditylenchus* sp, *Xiphinema* sp, and damaging dominant nematode was *Meloidogyne* sp.

The density of *Meloidogyne* sp was suppressed remarkably in the combination of peony+sesame, and peony+job's tears. This study shows that sesame and job's tear were most resistant crops to the *Meloidogyne* sp.

The quantity of herbaceous peony was the best in the combination of peony+red pepper. The results of income analysis per 10a for three years shows next conclusion. Peony+red pepper combination and peony+sesame combination were most effective when it's compared with single cropping of peony (1,490 thousand won).

But red pepper was damaged easily by soil nematode, therefore, sesame was the most stable and high yield crop as an intercrop in the cultivation of herbaceous peony.

## 緒 言

芍藥은 芍藥科(Paeoniaceae)에 속하는 多年生草本으로 國內에서는 野生種도 分布되어 있으나 무분별한 採集으로 減種段階에 있고 대부분의 需要를 栽培種으로 充當하고 있는 漢藥의 基本藥劑로 뿌리는 鎮痛, 頭痛, 腹痛, 利尿劑 등으로 利用되며 '94年 現

在全體 藥用作物 栽培面積의 7.7%인 1,176ha에서 5,527M/T<sup>94</sup>을 生産하여 藥草 種類別로는 5번째로 많이 栽培되고 있다.

芍藥은 햇볕을 잘 받으며 土深이 깊고 腐植質이 많은 肥沃한 沙質土로 排水가 良好한 土壤을 좋아하는 作物로서 栽植後 3年以上 經過하여 收穫되기 때문에 病害의 被害를 많이 받게 될 뿐만 아니라 每年 所得이 낮아 間作物에 의한 收益性이 要求됨에

\* 慶北農村振興院 (Gyeongbuk provincial RDA.)

\*\* 全北農村振興院 (Jhnbuk provincial RDA.)

따라 合理的인 間作體系를 究明 農家所得의 持續的인 安定性을 增大시킬 必要가 있다. 또한 連作栽培時 가장 큰 問題點은 病害의 發生이 甚하고 土壤線蟲 및 土壤害蟲의 被害가 極甚하여 收量 및 商品性이 低下된다는 事實이다.

芍藥의 寄生 線蟲에 대해서는 Buhner가<sup>1)</sup> 뿌리혹線蟲의 感染을 報告한 것이 처음이고 Ichinohe와 Yuhara<sup>5)</sup>는 日本北海道에서 민芍藥에 寄生하는 당근 뿌리혹線蟲의 形態를 研究하였다. 國內에서 崔는<sup>2)</sup> 芍藥에 寄生하는 線蟲이 總 9屬 15種이라고 밝힌바 있고 朴은<sup>12)</sup> 國內46個 藥用作物中에서 寄生線蟲의 種類가 가장 많았던 作物은 芍藥으로 17種이라고 報告하였다. 現在까지 間作物을 利用하여 農家 所得增大를 위해 研究된 作物은 땅콩과 참깨<sup>6)</sup>, 옥수수를 主作으로 한 其他作物에<sup>4)</sup>에 대한 報告는 있으나 藥用作物에 대해서 研究된 것은 거의 없는 形便이다. 따라서 芍藥의 生産性을 增大시키고 商品價値를 向上시켜 輸出 競爭力을 높이고자 間作物 導入으로 栽培方法을 改善하여 土壤線蟲 密度를 줄이고 農家所得의 安定性을 持續적으로 增大시킬 수 있는 間作物 選抜試驗을 實施하여 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

## 材料 및 方法

主作物인 芍藥(義城芍藥)을 基準으로 間作物로는 田作物인 참깨(안산깨), 高추(금담고추), 藥用作物인 울무(在來種), 地黃(在來種)을 供試作物로 하여 作付組合을 (1) 芍藥單作, (2) 芍藥+참깨, (3) 芍藥+高추, (4) 芍藥+울무, (5) 芍藥+地黃等 5處理를 芍藥 2列에 間作物 1列로 配置하고

栽植距離는 畦幅을 60cm로 固定시키고 株間을 芍藥 60cm, 참깨, 울무, 地黃은 10cm, 高추 30cm로 調節하고, 地黃만은 2列로 하였으며, 芍藥은 '92年 11月 11日, 地黃은 4月 15日 定植하였고, 참깨는 5月 11日.

울무는 4月 18日에 播種하였으며, 高추는 2月 5日 播種 5月 4日 定植하여 試驗區는 亂塊法 3反覆으로 義城芍藥試驗場 圃場에서 實施하였다.

비닐 被覆은 참깨는 透明비닐, 高추와 地黃은 黑色비닐, 울무는 無被覆, 芍藥은 1年次에는 黑色비닐 2·3年次에는 無被覆으로 栽培하였으며, 施肥는 成分量으로 3年間 10a當 窒素-磷酸-加里-石灰-堆肥를 48-39-39-200-2,000kg 施用하였다. 收穫은 芍藥의 경우 植栽 3年後인 10月 2日에 하였고, 間作物은 一年生인 참깨는 8月 17日에, 高추는 7月 31日부터 10月 5日까지 9回, 울무와 地黃은 9月 30日에 各各 收穫하여 農村振興廳 藥用作物試驗研究 調査基準에<sup>10)</sup> 準하여 收量調査를 하였다.

土壤線蟲 密度는 處理別로 300g의 土壤을 採取 baermann funnel 方法으로 分離 實體顯微鏡으로 調査하였으며 土壤의 理化學的 特性은 表 1과 같이 試驗前 pH가 7.5인 弱알칼리性이었고 有機物含量은 1.8%로서 다소 낮은 土壤이었는데 이것은 耕地 整理後 새로 造成한 試驗圃場이었기 때문이며 3年間 栽培 收穫後의 土壤은 試驗前에 비해 pH가 0.8~1.0 낮은 6.5~6.7이었고, 有機物含量은 0.4~7.0% 낮은 1.1~1.4%, 有效磷酸含量은 30~52ppm으로 試驗前 86ppm에 비해 절반 水準으로 減少된 반면 置換性 Ca 및 Mg 含量은 약간 增加되었으며 置換性加里含量은 큰 差異가 없었다.

Table 1. Physico-chemical properties of used soil before and after experiment

Time of sampling <sup>1)</sup>	Intercropping system	pH (1:5)	O. M (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Ex. Cat. (me/100g)			C. E. C (me/100g)
					K	Ca	Mg	
Before	-	7.5	1.8	86	0.3	11.3	3.8	17.1
After	Peony	6.6	1.4	30	0.2	15.3	4.7	32.7
	Peony+Sesame	6.6	1.4	44	0.3	13.2	4.5	65.3
	Peony+Red pepper	6.7	1.1	34	0.2	17.1	4.4	0
	Peony+Rehmannia gulutinosa L.	6.7	1.4	52	0.3	14.8	4.7	0
	Peony+Job's tears	6.5	1.4	42	0.3	12.8	4.5	65.3

<sup>1)</sup> : Showed time of soil sampling before and after experiment

## 結果 및 考察

間作栽培는 同一圃場에서 同一時期에 여러 作物이 生育하면서 各作物間에 光, 水分, 養分의 競合이 나타나는데 間作體系에 따른 主作物인 芍藥의 地上部 生育狀況은 表 2와 같이 草長이 1年生에서는 單作 46cm와 間作栽培한 芍藥 43~45cm가 비슷한 것으로 보아 間作物이 芍藥 生長에 크게 影響을 미치지 못하였고, 2年生은 芍藥+울무가 43cm로 가장 작았고 나머지 處理는 48~50cm로 1年生과 큰 差異가 없었으며 3年生에서는 키가 큰 참깨와 울무를 間作한 區가 67~68cm로 單作이나 他間作物 栽培時보다 약간 작았다. 줄기수는 1年

生에서는 1.7~1.8個로 處理間 差異가 없었으며, 2年生에서는 1年生에 비해 약 3倍 程度 많았고 芍藥+地黃이 6.0個로 가장 많았는데 이는 地黃이 芍藥이나 他作物보다 草長이 적었기 때문이며, 芍藥+울무가 4.6個로 가장 적었다. 3年生에서도 芍藥單作 14.9個와 참깨, 고추, 地黃間作區는 14.3~15.0個로 비슷한 반면 울무는 13.2個로 적었다. 芍藥+울무는 芍藥單作에 비해 2年生이 0.7個, 3年生은 1.7個 적었는데 이것은 키가 작은 地黃 間作은 芍藥의 生育에 影響을 미치지 못하였으나 芍藥+울무에서는 울무의 키가 크고 莖數와 葉數가 많으므로 인해 芍藥은 受光量 不足으로 生育이 鈍化된 것으로 보여진다.

Table 2. The top growth of herbaceous peony to different intercropping system

Intercropping system	Plant height (cm)			No. of stem (/plant)			Diameter of stem (mm)		
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd
Peony	46	49	71	1.8	5.3	14.9	5.9	6.2	6.3
Peony+Sesame	45	49	68	1.7	5.3	14.3	4.5	6.0	6.2
Peony+Red pepper	45	48	71	1.8	5.0	14.3	4.5	6.1	6.3
Peony+Rehmannia glutinosa L.	45	50	71	1.5	6.0	15.0	4.8	6.1	6.4
Peony+Job's tears	43	43	67	1.7	4.6	13.2	4.6	5.8	5.8

1 : Figures remark experimental years

芍藥 줄기직경은 芍藥+울무 處理를 除外하고는 비슷하였고 全體의인 生育은 芍藥單作區와 참깨, 고추, 地黃等을 間作物로 處理한 區와는 큰 差異가 없었으나 울무를 間作한 處理區에서 全般的으로 약간 不振하였다. 芍藥의 生育相을 보면 草長과 줄기數는 1·2年까지는 生長速度가 둔하였으나 3年次에 急速히 伸張된 반면 줄기 직경은 2年次와 3年次에 差異가 없는 것으로 보아 줄기굵기는 1年次에서 決定된다고 할 수 있다.

收穫後 調査한 芍藥의 地下部 生育은 表 3과 같이 根長은 芍藥單作區 28.4cm에 비해 芍藥+참깨와 芍藥+울무는 비슷하였으며 芍藥+고추가 30.

3cm로 가장 길었고, 그 다음은 芍藥+地黃이 29.2cm였다. 根直徑은 芍藥單作區 21.1mm에 비해 間作處理區는 19.8~21.0mm로 모두 작았는데 間作物間에는 差異가 없었으며 대한약전에<sup>7)</sup> 양품의 等級基準인 直徑 10mm以上인 株當 藥根의 數는 芍藥單作이 12.6個로 가장 적었고, 芍藥+참깨와 芍藥+울무는 14個 以上으로 많은 편이었다. 0.1ha當 生根重은 芍藥單作區가 1,194kg이었으며 間作物 處理區間에는 芍藥+고추가 881kg으로 가장 많았고 芍藥+地黃이 가장 적었으며 乾燥比率은 芍藥+고추 및 芍藥+울무가 52%以上으로 높았는데 비해 芍藥+참깨는 47.8%로 가장 낮았다.

Table 3. The root growth and fresh root weight of peony by different intercropping system

Intercropping system	Root length (cm)	Diameter of root (mm)	No. of root (/plant)	Fresh root wt. (kg/0.1ha)	Dry wt. ratio (%)
Peony	28.4	21.1	12.6	1,194	51.3
Peony+Sesame	28.7	19.8	14.1	839	47.8
Peony+Red pepper	30.3	20.6	13.3	881	52.6
Peony+Rehmannia glutinosa L.	29.2	21.0	13.0	824	50.1
Peony+Job's tears	28.8	20.9	14.2	854	52.9

芍藥은 한번 심으면 3년 이상栽培되는作物이므로 病害의被害가 상당히 우려되며 最近에는 더욱 그被害가增加되고 있는實情이다. 芍藥의 主要한 病害로는 점무늬病, 炭疽病, 흰가루病, 검은무늬病, 갯빛곰팡이病, 녹병<sup>9)</sup> 등이며 崔<sup>2)</sup>은 總 11屬 11種이라고 밝혔는데 이들 病은 주로 6月初旬부터 初發되어 病班이 急進展되며 防除를 소홀히 한 農家圃場에서는 7月下旬傾부터 서서히 枯死되기 始作한다. 間作體系에 다른 病害發生 調査 結果는 表 4와같이 검은무늬病과 흰가루病의 感染이 모든 處理에서 심하였고 炭疽病에 대해서는 강한 편이었는데 崔<sup>2)</sup>가 芍藥地上部 病害調査에서 점무늬病이 70%로 가장 심했고, 다음으로 炭疽病 7.5%, 흰가루病 7.3%, 갈색점무늬病 7%, 검은무늬病 6.3%, 녹병 2%의 順이었다고 報告한 內容과 類似한 傾向이었다.

Table 4. The occurrence degree of main disease on peony by different intercropping system

Intercropping system	Disease degree <sup>1)</sup>		
	Leaf blotch	Anthra-cnose	Powdery mildew
Peony	+++	+	+++
Peony+Sesame	+++	+	+++
Peony+Red pepper	+++	+	+++
Peony+Rehmannia glutinosa L.	+++	+	+++
Peony+Job's tears	+++	+	++

\* : three-year old herbaceous peony

<sup>1)</sup> : Disease degree : + light, ++ moderate, +++ severe

農家圃場에서의 一般的인 病害發生은 7~8月 사이에 50% 이상 早期에 枯死되고 있는데 비해 農藥撒布 回收가 比較的 많은 果樹園에 間作栽培한 芍藥은 病害被害가 輕微한 것으로 보아 이들 芍藥에 대해서도 病害被害를 最大한 줄이기 위해서는 適期에 防除하는 것이 最善의 方法이라고 할 수 있을 것이다.

또한 3~4年栽培로 인해 線蟲에 感染될 확률이 많으며 線蟲에 感染된 芍藥은 根部 腐敗 現象으로 商品價値가 낮아지고 生育不良, 萎縮 등으로 地上部가 早期에 枯死되어 光合成의 不足으로 收量이 減少되는데 朴은<sup>11)</sup> 減收率이 49.1%라고 報告하였다.

따라서 間作物을 導入하여 作付體系에 의한 土壤線蟲 密度는 秋에<sup>3)</sup> 의해 2年生은 이미 報告된 바 있으며 本試驗에서는 芍藥 收穫後인 3年次를 調査한 結果 表 5에서와 같이 뿌리혹線蟲, 뿌리썩이線蟲, 아엽線蟲, 줄기구근線蟲, 검線蟲 등이 分布되었고 그 중에서도 뿌리혹線蟲이 優點線蟲이었는데 土壤 300g當 年次別 뿌리혹線蟲의 數는 1年次에는 全處理 모두 1~15마리로 극히 적었는데 이것은 試驗을 實施한 圃場이 耕地整理後 처음 栽培한 곳이 었기 때문이었다. 2年次에는 芍藥單作, 芍藥+고추, 芍藥+地黃에서 133~138마리로 急速히 增加되었고, 芍藥+참깨, 芍藥+울무는 17마리 뿐이었으며 3年次의 경우 芍藥單作區가 291마리로 2年次에 비해 2倍 程度 많았고 芍藥+고추와 芍藥+地黃은 2年次와 큰 差異없이 149~151마리였으며 芍藥+고추와 芍藥+울무는 4~57마리로 芍藥單作에

비해 20% 未滿이었는데 이것은 차이<sup>1)</sup> 참깨는 뿌리혹線蟲에 抵抗性이라는 報告와 一致하여 울무도 뿌리혹線蟲에 抵抗性인 作物로 생각되었다. 그리고 3年次에서 뿌리썩이線蟲 2~11마리, 아엽線蟲

2~6마리, 줄기구근線蟲 6~14마리, 검線蟲 1~4마리 等으로 年次間 差異가 없었고 間作物 種類에 關係없이 分布되었다.

Table 5. Yearly population of soil nematodes by different intercropping system

Intercropping system	No. of nematodes/soil 300g														
	Meloidogyne sp.			Pratylenchus sp.			Aphelenchoides sp.			Ditylenchus sp.			Xiphinema sp.		
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd <sup>1</sup>
Peony	14	135	291	1	3	8	5	6	3	7	8	11	1	5	4
Peony+Sesame	1	17	4	0	3	11	3	7	2	2	5	12	0	3	3
Peony+Red pepper	15	138	151	0	3	8	1	7	5	0	6	6	0	8	3
Peony+Rehmannia glutinosa L.	12	133	149	0	2	3	2	5	5	1	4	6	0	5	1
Peony+Job's tears	2	17	57	0	7	2	3	5	6	3	5	14	0	4	3

<sup>1</sup> : Figures remark experimental years

間作物에 의해 主作物인 3年生 芍藥이 어느 程度 遮光이 되는지를 照度計를 利用하여 生育이 가장 旺盛하고 잎이 茂盛한 時期인 8月 3日에 地表面에서 10時~18時사이 5回에 걸쳐 測定한 照度調査 結果 表 6에서와 같이 時間別로는 12時가 가장 높았으며 18時가 가장 낮았다. 間作物別로 12時에 調査한 照도는 芍藥單作 5,100Lux에 비해 草長이 작은 地黃間作에서는 11,600Lux로 他處理에 비해 受光量이 많았으며 草長이 길고 莖數가 많아 生育量이 큰 울무間作은 光의 競爭을 받아 6,300Lux로 비슷하였으며 나머지 時間에 測定한 照度も 비슷한 傾向으로 작약+울무區가 낮은 편이었다. 0.1ha當 主作物인 芍藥의 乾根 收量은 表 7과 같이 芍藥單作이 612kg이었고 間作物中에서는 高추間作에서 464kg으로 가장 많았고 참깨間作에서 401kg으로 가장 적었다. 그리고 高추나 울무와 같이 生育量이 많은 作物을 芍藥에 間作으로 栽培하여도 芍藥의 收量에는 影響이 크지 않았다.

## 摘 要

芍藥은 栽植後 3年以上 경과하여 收穫되는 作物로 病蟲害의 被害가 심하고 每年 所得이 낮아 間作

物에 의한 收益性이 要求됨에 따라 合理的인 間作物體系를 究明하여 芍藥의 生産性을 增大시키고 商品價値를 높이기 위한 間作物을 選拔하고자 間作物體系試驗을 遂行한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 芍藥+高추, 芍藥+地黃 間作區의 芍藥 生育은 草長, 莖直徑, 莖數, 根長, 根直徑 等이 芍藥單作區나 他處理에 비해 良好하였다.

2. 芍藥+참깨, 芍藥+울무 間作區에서는 뿌리혹線蟲의 密度가 芍藥+高추, 작약+地黃 間作區에 비해 현저히 抑制되었으며, 土壤線蟲의 種類는 뿌리혹線蟲, 뿌리썩이線蟲, 아엽線蟲, 줄기구근線蟲, 검線蟲 等이었고 被害 優點線蟲은 뿌리혹線蟲이었다.

3. 芍藥의 被害 發生은 處理間 差異가 없었고, 地表面의 照度調査에서 光度가 낮게 測定된 高추, 울무의 間作區에서 芍藥 地上部 生育은 不良하였다.

4. 芍藥의 收量(10a當)은 芍藥+高추 間作이 464kg으로 가장 높았고, 芍藥+울무는 452kg이었으며 芍藥單作區에서는 612kg이었다.

5. 3年間の 經濟性分析 結果 10a當 所得은 芍藥單作區 1,490천원에 비해 芍藥+高추가 45%, 芍

藥+참깨 間作區는 37% 增加하여 가장 效果의이  
 었으나 고추 間作은 土壤線蟲의 被害로 商品性이  
 낮아 芍藥 栽培에서 間作物로는 참깨가 가장 安定  
 的이고 높은 收量을 올릴 수 있었다.

## 引用文獻

1. Buhner, E.M. 1938. Additions to the list of plants attacked by the root-knot nematode (*Heterodera marioni*). Pl. Dis. Repr. 22(12) : 216~234
2. 崔永然, 朴小得. 1993. 芍藥 寄生線蟲 및 病害 綜合防除에 관한 研究 - 芍藥 寄生線蟲 種類, 病害 및 根腐病 原因調査 -. 農業科學論文集 35(農業産學協同) : 233~240
3. 秋淵大, 金在喆, 黃亨珀, 朴小得. 1995. 芍藥에서 間作栽培가 線蟲 密度에 미치는 影響. 藥作誌. 3(2) : 116~119.
4. 洪正基, 李成烈, 閔黃基, 金斗烈, 韓世基, 許範亮, 李東右. 1985. 옥수수를 主作으로 한 감자, 달래, 고들빼기 間作이 收量에 미치는 影響. 農試驗文集(作物) 27(1) : 140~147.
5. Ichinohe, M. and I. Yuhara. 1956. Ecology of the root-knot nematode in the northern part of Hokkaido. Jap. J. Ecol. 6(1) : 24~28.
6. 李孝承. 1985. 땅콩과 참깨 間混作이 生育 및 收量에 미치는 影響. 農試驗文集(作物) 27(1) : 185~190.
7. 이상인, 지형준. 1988. 대한약전의 漢藥(生藥) 규격집 주해서. 한국메디칼인텍스사
8. 農林水産部. 1995. '94特用作物生産實績
9. 農業技術研究所. 1989. 花卉病害 原色圖鑑 : 56~59.
10. 農村振興廳. 1989. 藥用作物 試驗研究 調査基準
11. 朴小得. 1992. 藥用作物에 寄生하는 線蟲種類 및 防除에 관한 研究. 慶北大博士學位論文
12. 朴小得, 朴善道, 崔富述. 1993. 藥用作物の 植物寄生相에 관한 研究 - 農業論文集 35(1) : 414~429.