

紫花地丁의鎮痛 및 消炎作用에 關한 實驗的 研究

高 雲 彩·辛 民 教

圓光大學校 漢醫科大學

Experimental Studies on the Analgesic and Antiphlogistic Effects of *Violae Herba*

Wun-Che Ko and Min-Kyo Shin

College of Oriental Medicine, Wonkwang University Iri 510, Korea

Abstract—Experimental studies were done to investigate analgesic and antiphlogistic actions of *Violae Herba*. Its water extract showed a significant dose dependent analgesic effect against writhing syndrome induced by acetic acid as well as in hot plate test in mice. The extract also showed a significant inhibitory effect against paw-edema induced by egg-white in rats.

Keywords—*Violaceae* · *Viola yedoensis* · *Violae Herba* · analgesic action · antiphlogistic action · writhing syndrome · hot plate method · paw edema

紫花地丁(*Herba Viola*)은 堇菜科(제비꽃과; *Violaceae*)에 屬한 多年生草本인 제비꽃(*Viola mandshurica* W. Beker) 및 同屬 近緣植物의 帶根全草¹⁾로서 紫地丁·地丁·地丁草·箭頭草·獨行虎·羊角子·米布袋 等^{1~3)}의 異名이 있다.

本 藥物에 對하여 明代 蘭茂⁹⁾의 <滇面本草>에 『紫花地丁, 味苦, 性寒, 破血, 解諸瘡毒, 攻癰疽腫毒, 治疥癬瘡, [九種痔瘡], 消腫』이라고 收錄된 以來, 諸文獻^{1~15)}에 『性寒無毒, 味苦辛, 能清熱·解毒·消腫, 治疔瘡腫毒·癰癤·癰疽·毒蛇咬傷·癰腫·無名腫毒, 入足厥陰肝經·手少陰心經·足太陰脾經·足陽明胃經』으로 되어 있으며, 우리 나라에서는 臨床에 많이 應用되지 못하고 主로 民間方으로만 活用되고 있다.

本 藥物에 關해서 文獻調查에 의하면 生藥學의 研究로 1960年 南京藥學院²⁾은 紫花地丁中 꽃에서 wax를 分離하고 아울러 wax中에는 飽和酸(主로 cerotic acid) 34.9%, 不飽和酸 5.8%, alcohol類 10.3%, 炭化水素 47.0% 等の 成分이 含有됨을 報告하였으며, 1972年 中草藥有效成分의 研究²⁾로 全草에서 glycosides, flavonoid, wax

(cerotic acid 및 不飽和酸 等の ester 類) 等を 分析 報告한 바 있고, 1982年 難波恒雄 等^{16~20)}이 日本產 *Viola*屬의 組織分類學의 研究 報告가 있었다.

또한 藥理學의 研究로는 1947年 徐振²¹⁾이 試驗管內에서 結核杆菌의 生長抑制效果가 있다고 報告한 以來, 1957年 曹仁烈 等²¹⁾이 試驗管에서 皮膚真菌의 抑制效果를 報告하였으며, 最近 1971年 徐州醫學院²⁾에서는 alcohol 抽出物 31 mg/ml 로 *Leptospira*에 對해서 즉시 抗菌作用을 하지만 水煎劑는 62 mg/ml에서 비로소 效果가 있었다고 報告된 바 있다.

그러나 本 藥物의 效能에 關한 實驗的 報告가 없었으므로 著者는 臨床의 으로 疔瘡腫毒·癰癤·癰疽 等の 證을 治療할 수 있다는 文獻的 內容을 根據로 하여 이를 確認하고자, 實驗動物인 小鼠 및 흰색에 紫花地丁 煎湯에 기스를 經口 投與하여 鎮痛 및 消炎效果測定을 觀察한 結果, 有意性이 있었으므로 이에 報告하는 바이다.

實驗材料 및 方法

1. 實驗材料

1) 材 料

本 實驗에 使用한 藥物인 紫花地丁은 1986年 5~6월에 全羅北道 裡里市 所在 圓光大學校 周邊 및 盃山에서 堇菜科(Violaceae) 植物中 흔히 採取가 可能한 호제비꽃(*Viola yedoensis* Mak.)을 採取하여 乾燥하고 細切한 다음 煎湯하여 使用하였다.

2) 動 物

動物로는 體重 160~180 g의 雄性 白鼠(Sprague-Dawley系)와 體重 18~22 g의 마우스(ICR系)를 雌雄區別없이 使用하였으며 飼料는 카푸 밀 B(제일飼料製) 固型飼料와 물을 充分히 供給하면서 實驗室 環境에 2週日 동안 適應시킨 다음 實驗에 着手하였다.

2. 實驗方法

1) 檢液의 調製

甕器藥湯器를 利用하여 藥材 1,000 g 및 蒸溜水 14,000 ml를 混合後, 直火上에서 約 4時間 동안 加熱하여 濾過布로 濾過하였으며, 濾液을 遠心分離器로 分離하여 減壓濃縮器에 넣고 減壓濃縮해서 粘稠性的 抽出物 550 ml을 얻었다. 이를 水浴上에 乾燥하여 다시 45~55°에서 減壓乾燥시킨 後에 101 g의 乾燥粉末을 얻었다.

檢液은 本 實驗에서 必要한 藥量에 따라 稀釋하여 使用하였다.

2) 疼痛誘發 및 鎮痛效果測定

① 醋酸法에 의한 鎮痛作用

高木 等²²⁻²⁴⁾의 方法에 의하여 測定하였다. 每 群別 생쥐數를 8마리씩으로 하여 0.7% acetic acid로 疼痛을 誘發시킨 群을 對照群으로 하고, sample 投與群에는 4個群으로 하여 紫花地丁 煎湯액기스 1, 10, 100 및 300 mg/20 g을 各各 sample 1, 2, 3 및 4로 區分하고, aspirin 投與群에는 3個群으로 하여 aspirin 1, 3 및 10 mg/20 g을 各各 aspirin 1, 2 및 3으로 區分한 것을 各各 생쥐用 sonde를 使用하여 經口投與하고 30分後 0.7% acetic acid saline 0.1 ml/10 g을 腹腔內에 注射하여 나타나는 writhing syndrome의

回數를 痛覺의 指標로 삼아 醋酸注入 10分後부터 10分間에 걸쳐 나타나는 writhing syndrome의 回數를 算出하였다.

鎮痛治癒率=

$$\frac{\text{正常對照群의 頻度數} - \text{藥物投與群의 頻度數}}{\text{正常對照群의 頻度數}} \times 100(\%)$$

② 熱板法에 의한 鎮痛作用

Woolfe & Mac Donald法²⁵⁾에 의하여 測定하였다. 每 群別 생쥐數를 8마리씩으로 하여 正常狀態를 對照群으로 하고, sample 投與群에는 3個群으로 하여 紫花地丁 煎湯액기스 1, 10 및 100 mg/20 g을 各各 sample 1, 2 및 3으로 區分하고, aspirin 投與群에는 2個群으로 하여 aspirin 1 및 3 mg/20 g을 各各 aspirin 1 및 2로 區分한 것을 各各 생쥐用 sonde를 使用하여 經口投與하고 30分後에 55° 熱板에서 跳躍하여 脫出하는 時間을 測定하였다.

3) 卵白浮腫에 의한 消炎作用測定

高木 等²³⁾의 方法에 의하여 測定하였다. 每 群別 흰쥐數를 6마리씩으로하여 各 群마다 10% 卵白 0.1 ml/rat을 左右側 後肢足蹠皮下에 注射하여 左右側 足蹠의 浮腫을 plethysmometer을 改變한 方法으로 測定하였다. 10% 卵白 0.1 ml/rat로 浮腫을 誘發시킨 群을 對照群으로 하고, sample 投與群에는 3個群으로 하여 紫花地丁 煎湯액기스 10, 100 및 1,000 mg/20 g을 各各 sample 1, 2 및 3으로 區分하고, aspirin 投與群에는 2個群으로 하여 aspirin 10 및 30 mg/200 g을 各各 aspirin 1 및 2로 區分한 것을 各各 注射器를 使用하여 10% 卵白 0.1 ml/rat을 皮下注射한 後 30分에 投與하고, 그 後로부터 30, 60, 120, 180, 240 및 360分에 일어나는 浮腫抑制率을 算出하였다.

$$\text{浮腫增加率} = \frac{E_T - E_C}{E_C} \times 100(\%)$$

$$\text{浮腫抑制率} = \frac{S_C - S_T}{S_C} \times 100(\%)$$

E_T : 足蹠皮下注射後의 足容積

E_C : 足蹠皮下注射前의 足容積

S_T : 浮腫增加率(處置群)

S_C : 浮腫增加率(對照群)

實驗 結果

1. 鎮痛效果

1) 醋酸法에 의한 鎮痛效果

紫花地丁의 鎮痛效果를 確認하기 爲해서 醋酸法을 利用하여, 對照群과 sample投與群 그리고 aspirin 投與群에서 各各 writhing syndrome의 頻度數를 測定한 結果, Table I에서와 같이 對照群은 23.1±2.45회의 writhing syndrome의 頻도가 있었으며, sample 1, 2, 3 및 4群에서는 各各 20.4±1.58, 16.8±1.66, 13.6±1.89 및 11.0±1.40회로 나타났고, 比較藥物인 aspirin 1, 2

Table I. Effects of *Violae Herba* extract against the acetic acid-induced writhing syndrome in mice

Group	Dose (mg/20 g, p.o.)	Frequency of writhing syndrome(%)	Decrease rate of writhing syndrome(%)
Control	Saline	23.1±2.45 ^{a)}	0
Herba <i>Violae</i> extract	1	20.4±1.58	11.7
"	10	16.8±1.66*	27.3
"	100	13.6±1.89**	41.1
"	300	11.0±1.40***	52.4
Aspirin	1	17.3±1.64**	25.1
"	3	13.1±2.02**	43.3
"	10	8.3±1.75***	64.1

a) Mean±standard error

Statistically significant compared with control group (: p<0.05, **:p<0.01, ***:p<0.001)

Table II. Analgesic effects of *Violae Herba* extract by hot plate method in mice

Group	Dose (mg/20 g, p.o.)	Response (sec)	Analgesic effect(%)
Control	Saline	29.0±4.29 ^{a)}	—
Herba <i>violae</i> extract	1	35.5±6.03	22.4
"	10	1.7±5.83	43.8
"	100	47.9±7.10*	65.2
Aspirin	1	43.3±4.09*	49.3
"	3	52.8±8.87*	82.1

Note: Refer to Table I

및 3群에서는 各各 17.3±1.60, 13.1±2.02 및 8.3±1.75회로 나타났다. 이상의 結果로서 sample 投與群은 aspirin 投與群보다 적게 減少하였으나, 對照群에 比하여 크게 減少하는 傾向을 나타냈으므로 有意性 있는 鎮痛效果를 確認할 수 있었다 (Table I).

2) 熱板法에 의한 鎮痛效果

醋酸法에 의한 鎮痛效果를 再試驗하기 爲하여 熱刺激을 利用한 鎮痛測定法인 熱板法(hot plate method)을 利用하여 對照群과 sample 投與群 그리고 aspirin 投與群에서 各各 熱板에서 跳躍하여 脫出하는 時間을 測定한 結果, Table II에서와 같이 對照群은 29.0±4.29秒를 나타냈으나, sample 1, 2 및 3群에서는 各各 35.5±6.03, 41.7±5.83 및 47.9±7.1秒를 나타냈고, 比較藥物인 aspirin 1 및 2群에서는 各各 43.3±4.09 및 52.8±8.87 秒를 나타냈다. 이상의 結果로서 sample投與群은 aspirin 投與群보다 적게 增加하였으나, 對照群에 比하여 크게 增加하는 傾向을 나타냈으므로 有意性 있는 鎮痛效果를 認定할 수 있었다 (Table II).

2. 消炎效果

紫花地丁의 消炎效果를 確認하기 爲하여 10% 卵白 0.1 ml를 흰쥐 左右側 後肢足蹠에 皮下注射하여 浮腫을 誘發시킨 다음 每 時間別 浮腫增加率을 測定한 結果, Table III에서와 같이 對照群에서는 1時間後에 37.1±1.37, 2時間後에 33.1±1.39, 3時間後에 30.9±1.47, 4時間後에 24.9±1.38, 6時間後에 18.6±0.85을 나타냈고, sample 10 mg/200 g투여군에서는 1時間後에 33.2±1.59, 2時間後에 29.9±1.72, 3時間後에 25.3±1.57, 4時間後에 20.8±1.23, 6時間後에 14.5±1.09이고, sample 100 mg/200 g투여군에서는 1時間後에 31.6±1.51, 2時間後에 27.9±1.48, 3時間後에 24.7±1.23, 4時間後에 19.3±1.28, 6時間後에 12.6±1.11이며, sample 1,000 mg/200 g투여군에서는 1時間後에 27.2±2.1, 2時間後에 23.8±1.77, 3時間後에 18.5±1.69, 4時間後에 15.7±1.7 6時間後에 11.1±1.51을 나타냈으며, aspirin 10 mg/200 g투여군에서는 1時間後에 33.6±2.14, 2時間後에 28.6±2.15, 3時間後에 24.8±2.33, 4時間後에 20.1±1.94, 6時間

Table III. Inhibitory effects of *Violae Herba* extract on the paw-edema by egg-white in rats

Group	Dose (mg/200g, p.o.)	Increased rate of paw-edema (%)				
		1hr	2hr	3hr	4hr	6hr
Control	Salin	37.1±1.37 ^{a)}	33.1±1.39	30.9±1.47	24.9±1.38	18.6±0.85
Herba violae extract	10	33.2±1.59	29.9±1.72	25.3±1.57*	20.8±1.23*	14.5±1.09**
"	100	31.6±1.51*	27.9±1.48*	24.7±1.23**	19.3±1.28**	12.6±1.11***
"	1000	27.2±2.10**	23.8±1.77***	18.5±1.69***	15.7±1.70***	11.1±1.51***
Aspirin	10	33.6±2.14	28.6±2.15	24.8±2.33*	20.1±1.94	14.4±1.44*
"	30	29.7±1.55**	25.1±1.73**	18.3±1.40***	14.6±1.13***	8.1±0.48***

a) Mean±standard error

Paw edema was induced by injection of 10% egg-white (0.1 ml/rat).

* Statistically significant compared with the control group (*: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001)

여에 14.4±1.44이고, aspirin 30 mg/200 g 투여군에서는 1시간 후에 29.7±1.55, 2시간 후에 25.1±1.73, 3시간 후에 18.3±1.40, 4시간 후에 14.6±1.13, 6시간 후에 8.1±0.48로 나타났다. 이상의 결과로서 對照群과 sample 投與群 그리고 aspirin 投與群은 各各 時間이 經過함에 따라 浮腫增加率이 漸次的으로 減少하는 傾向을 나타냈으므로 有意性 있는 消炎效果를 認定할 수 있었다(Table III).

考 察

地丁은 宋代 王懷隱²⁶⁾의 <太平聖惠方>에 『治一切惡瘡, 丁腫毒瘡人不識者, 地丁散方』이라 하여 처음으로 收載되었으며, 이는 宋代 寇宗奭²⁷⁾의 <本草衍義>에서 蒲公英의 別名으로서 收載된 것이 最初이다. 그 基源은 <證類本草>²⁸⁾에서 菊科에 屬한 蒲公英으로 생각되어 진다.²⁹⁾ 以後 많은 植物이 地丁으로서 收載되었으며, 明代以前까지는 菊科인 蒲公英과 堇菜科인 紫花地丁이 地丁으로 混用되어 왔다. 그러나, 明代 蘭茂⁹⁾의 <滇南本草>에서 紫花地丁^{9a)}과 黃花地丁(蒲公英)^{9b)}을 區分하여 使用하였고, 紫花地丁이 처음으로 收載된 歷史는 明代에 出版된 李時珍⁶⁾의 <本草綱目>에서 釋名으로는 箭頭草·獨行虎·羊角子·米布袋이며, 氣味는 苦辛, 寒·無毒하고, 主治는 一切癰疽發背·疔腫瘰癧·無名腫毒·惡瘡이라고 記載되어 있고, 그 基源은 明確히 되어

있지 않다.

이 藥物은 堇菜科에 屬한 多年生草本인 제비꽃 및 同屬 近緣植物의 帶根全草를 藥用으로 使用하며, 同屬 近緣植物로는 *V. japonica* Langsd (왜제비꽃), *V. Patrini* DC(흰제비꽃), *V. Collina* Bess(둥근넝제비꽃), *V. diamantina* Nakai (금강제비꽃), *V. acuminata* Ledeb(줄방제비꽃) *V. grypoceras* A. Gray(낙시제비꽃), *V. verecunda* A. Gray(콩제비꽃), *V. yedoensis* Mak.(호제비꽃)等¹⁾의 제비꽃의 種類가 多樣한데 그 中에서 널리 分布되어 있고 흔히 周邊에서 볼 수 있는 *V. yedoensis* Mak.(호제비꽃)³⁰⁾를 選擇하여 實驗에 使用하였다.

異名으로는 紫地丁·地丁·地丁草·箭頭草·獨行虎·羊角子·米布袋·堇堇菜·遼堇菜·兔耳草·如意草·堇菜地丁·犁頭草·光瓣堇菜·白尼堇菜等¹⁻⁸⁾이며, 現代에 와서는 紫地丁·地丁·地丁草·箭頭草·遼堇菜·兔耳草·堇菜地丁·光瓣堇菜·白尼堇菜等^{1,2,5,12)}으로 使用하고 있다.

이 藥物은 古代에서 現代에 이르기까지 諸文獻¹⁻¹⁵⁾에서 效能과 主治를 頻度數에 따라 整理하여 본 結果, 效能은 清熱, 解毒, 消腫, 利濕, 涼血, 消癰腫, 消炎 等の 順이고, 主治는 疔瘡腫毒, 瘰癧, 癰疽, 毒蛇咬傷, 癰腫, 無名腫毒, 乃毒, 惡瘡, 目赤腫痛, 疔腫, 喉痺, 癰癩, 瘡癰, 瘡瘍, 乳癰, 腸癰, 疔腮, 黃疸, 痢疾, 麻疹, 化膿性感染, 腹瀉, 咽炎, 黃疸型肝炎, 腸炎, 乳腺炎, 淋巴腺結核, 蜂窩組織炎, 尿路感染, 敗血

性炎症, 急性結膜炎, 麥粒腫, 闌尾炎, 扁桃體炎, 肺炎, 潰瘍 등의 順으로 나타나 있다. 그러나 이상의 것을 要約하면 效能은 清熱, 解毒, 消腫, 消炎이고, 主治는 疔瘡腫毒, 癩癧, 癰疽, 癰腫, 無名腫毒, 惡瘡, 疔腫, 癰癤, 瘡癤, 瘡瘍 등으로 생각된다.

이 藥物의 組織分類學的 研究와 成分에 관한 研究 및 藥理學的인 研究 등의 報告가 되어 있으나, 效能에 관한 實驗的 報告가 없었으므로 이에 著者는 本 實驗을 實施하였으며, 그 結果를 確認한 바 다음과 같다.

醋酸法에 의한 鎮痛實驗은 Table I에서 보는 바와 같이 0.7% acetic acid 0.1 ml/10 g를 腹腔內 注射함으로써 일어나는 writhing syndrome을 誘發시켜 各 群의 反應回數를 觀察하였던 바 sample 1, 2, 3 및 4群에서는 各 各 抑制率은 11.7%, 27.3%, 41.1% 및 52.4%로 나타나 有意性이 認定되었으며, 또 比較藥物인 aspirin 1, 2 및 3群에서는 各 各 抑制率은 25.1%, 43.3% 및 64.1%로 나타나 sample 3群이 aspirin 2群과 比較가 되는 有意性이 있는 結果를 보였다.

熱板法에 의한 鎮痛實驗은 Table II에서 보는 바와 같이 sample과 aspirin을 經口投與한 後에 熱板에서 跳躍하여 脫出하는 時間을 測定하였던 바 sample 1 및 2群에서는 鎮痛效果가 나타나지 않았으나, sample 3群에서는 5%의 鎮痛效果가 나타났다. 이는 比較藥物인 aspirin 1 및 2群에서 나타난 鎮痛效果에 該當하는 有意性이 있는 結果를 보였다.

卵白浮腫에 의한 消炎實驗은 Table III에서 보는 바와 같이 10% 卵白 0.1 ml/rat를 皮下注射하여 浮腫을 誘發시켜 sample과 aspirin을 經口投與한 後 浮腫抑制를 觀察한 結果, sample 投與群과 aspirin 投與群은 濃度와 時間이 經過함에 따라 漸次로 浮腫이 抑制됨을 보였으며, 특히 sample 3群과 aspirin 2群을 比較해보면 3時間以後부터 $p < 0.001$ 의 有意性이 있는 浮腫抑制效果를 나타내는 結果를 보였다.

이상의 實驗結果로 紫花地丁의 鎮痛 및 消炎效果가 比較藥物인 aspirin과 類似한 結果로 有意性이 認定되었으므로 東醫學上 清熱, 解毒, 消腫 등의 效能으로서 疔瘡, 腫毒, 癩癧, 癰疽

등의 外科疾患에 有效하게 應用될 수 있을 것으로 思料된다.

結 論

紫花地丁의 鎮痛 및 消炎作用을 實驗적으로 觀察한 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 鎮痛作用은 各 實驗群에 대한 投與量이 增加함에 따라 有意한 結果가 나타남을 볼 수 있었다.

2. 消炎作用은 各 實驗群에 대한 投與量의 增加 및 投與後의 時間經過에 따라 有意한 結果가 나타남을 볼 수 있었다.

이상의 結果로 보아 紫花地丁은 東醫學上 清熱·解毒·消腫 등의 效能이 比較的 良好하므로 外科疾患領域에 應用할 수 있을 것으로 思料된다.

〈1987년 11월 1일 접수: 11월 11일 수리〉

文 獻

1. 辛民教: 原色臨床本草學, 서울, 南山堂, pp. 340, 1986.
2. 江蘇新醫學院編: 中藥大辭典(上), 上海, 上海科學技術出版社, pp. 800, 1977.
3. 趙公尙: 中藥大辭典, 臺北, 新文豐出版社, p. 314, 1977.
4. 浙 湖·潘杏初: 標準藥性大字典, 臺北, 新文豐出版社, pp. 250, 1977.
5. 中醫大辭典編輯委員會編: 中醫大辭典(中象分冊), 北京, 人民衛生出版社, p. 362, 1982.
6. 李時珍: 本草綱目, 서울, 高文社, pp. 647, 1983.
7. 中國生草藥研究發展中心編: 現代本草中國藥材學(下), 臺北, 啓業書局, pp. 1077, 1975.
8. 河南省衛生廳編: 河南省中藥材炮制規範, 河南省, 河南科學技術出版社, p. 365, 1974.
9. 蘭茂: 滇南本草(第3卷), 昆明, 雲南人民出版社, a) pp. 92 b) pp. 209, 1978.
10. 成都中醫學院主編: 中象學, 上海, 上海科學技術出版社, pp. 78, 1982.
11. 全國中草藥匯編編寫組編: 全國中草藥匯編(上), 北京, 人民衛生出版社, pp. 837, 1983.
12. 中華人民共和國衛生部藥典委員會編: 中華人民共和

- 國藥典(1部), 北京, 人民衛生出版社, pp. 837, 1983.
13. 吳儀洛: 本草從新, 上海, 上海科學技術出版社, p. 73, 1958.
 14. 楊東喜: 本草備要解析及問答, 臺灣, 國興出版社, pp. 266, 1980.
 15. 醫學研究會編: 增補本草備要, 서울, 高文社, p. 90, 1974.
 16. 難波恒雄・布目慎勇: 漢藥「地丁」의 生藥學的研究 (第1報), 日本生藥學雜誌, 36 (1)17, 1982.
 17. 難波恒雄・布目慎勇: 漢藥「地丁」의 生藥學的研究 (第2報), 日本生藥學雜誌, 36 (1)23, 1982.
 18. 難波恒雄・布目慎勇: 漢藥「地丁」의 生藥學的研究 (第3報), 日本生藥學雜誌, 36 (3) 261, 1982.
 19. 難波恒雄・布目慎勇: 漢藥「地丁」의 生藥學的研究 (第4報), 日本生藥學雜誌, 37 (2) 134, 1983.
 20. 難波恒雄・布目慎勇: 漢藥「地丁」의 生藥學的研究 (第5報), 日本生藥學雜誌, 37 (2) 149, 1983.
 21. 劉壽山: 中藥研究文獻摘要(1820~1961), 北京, 科學出版社, pp. 204, 1975.
 22. 高木敬次郎 等: 桔梗の藥理學的研究(第1報), 日本藥學雜誌, 92:951, 1972.
 23. 高木敬次郎・小澤光: 藥物學實驗, 東京, 南山堂, pp. 54, 183, 1960.
 24. 龜山勉 等: 藥理學實驗指針, 東京, 廣川書店, pp. 57, 1983.
 25. LINEBERRY, C.G.: Academic press Inc., Methods in animal Experimentation Vol. M, pp.257, 1981.
 26. 王懷隱: 太平聖惠方, 北京, 人民衛生出版社, p. 2027, 1982.
 27. 寇宗奭: 本草衍義, 서울, 崇文社, p. 717, 1976.
 28. 唐慎微: 經史證類大觀本草, 서울, 崇文社, p. 323, 1976.
 29. 難波恒雄・布目慎勇: 漢藥「地丁」의 生藥學的研究 (第9報), 日本生藥學雜誌, 38(1) 32, 1984.
 30. 李昌福: 大韓植物圖鑑, 서울, 高文社, p. 549, 1980.