

## 抗癌植物 瓦松의 解剖 形態的 觀察과 大量 增殖에 의한 人工栽培研究

申東永\* · 李榮萬\*\* · 金鶴鎭\*

### Anatomy and Artificial Seed Propagation in Anti-cancer Plant *Orostachys japonicus* A. Berger

Dong Young Shin\* · Young Man Lee\*\* and Hak Jin Kim\*

**ABSTRACT** : Wasong(*Orostachys japonicus* A. Berger) has been used as anti-cancer medicinal plants from ancient time. This experiment was conducted to obtain some fundamental informations concerning anatomical study, germination test, soil analysis of indigenious districks, adaptaion of soil for wasong. The leaf of wasong was xerotype with spine, mesophyl chloroplast is dense surrounded vascular bundle, with a many large water storage tissue without chloroplast, and was bifacial stomata leaf type. The stem of wasong was amphicribal vascular bundle, central cylinder was cylinder type and protosteles. Root was polarch type, potoxylem of it's was arranged in ring shape of annulation and metaxylem. The structure of flower was cymose, was caylyx of 5 sepals, corolla of 5 petals, roecium of 10 stames, ovules of five, placentation parietal, ovary superior, axile placenta. The optimum temperature for seed germination was 25°C under light and germination percentage was 22.5%. Dormancy breaking was effective for 6-8 days at 5°C and at 100 ppm level of GA<sub>3</sub>. The soil analysis of wasong local districks, content of available P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ca were higer than optimal level of upland and C.E.C., exchangeable k was not significantly different of that, but exchangeable magnesium was very low. The growth of wasong was affected draining regardless soil combination treatment.

**Key word** : Wasong, Anti-cancer plant, Anatomical study, Germination, Dormancy

瓦松은 岩松, 屋松, 塔松, 瓦霜, 石塔花, 石蓮花, 向天草 등으로 불리는 돌나부과(Crassulaceae)에 속하며 한방에서 肝炎, 濕疹, 消腫, 止血, 火傷 및 각종 癌치료에 使用되며 民間에서는 주로 抗癌의 目的<sup>2,11,18,21,28)</sup> 으로 利用된다.

瓦松은 全國의으로 分布하는데 嵩으로 구워서 만든 瓦家인 산의 절이나 제각 등의 古屋의 기와 위에서 自生하는 바위솔(*Orostachys japonicus* A. Berger)<sup>23)</sup>과 해변의 岩上위에서 自生하는 둥근 바위솔(*Orostachys malacophyllus* Fish)<sup>23)</sup> 등이 있다

\* 順天大學校 資源植物學科(Dept. of Plant Resour., Suncheon Nat'l Univ., Suncheon 540-742, Korea)

\*\* 全南大學校 農生物學科(Dept. of Agrobiol., Chonnam Nat'l Univ., Kwangju 500-757, Korea)

\*\*\* 이 論文은 1992년도 교육부지원 지방대육성과제 학술연구조성비에 의하여 研究되었음.

〈'94. 3. 2 接受〉

며 中國에서는 *Orostachys fimbriatus* Berger, *Orostachys erabescens* Ohwi, *Orostachys spinosus* C. A. Mey<sup>28)</sup> 등을 使用하며 日本에서는 *O. erubescens* Ohwi<sup>1)</sup>을 使用하지만 有效成分에서는 비슷한 것으로 報告<sup>2,11,18,21,23,24,28)</sup> 되고 있다.

瓦松은 多年生 草本으로 10-30 cm 쯤 곧게 자라며 肉質인데 꽃이 피고 열매를 맺은 후에 枯死하는 特徵이 있으며 잎은 선상 피침형이고 녹색이나 자색을 띠기도 한다. 8-9월에 백색의 꽃이 피고 원추형의 총상화서, 果期는 9-10월이다. 주로 가을철에 開花한 후 꽃이 지고 種子가 맺을 무렵에 全草를 收穫해서 陽乾하여 抗癌의 材料<sup>1,2,11,18,21,28)</sup>로 利用되고 있다.

瓦家の 기와 위나 岩壁위에서 自生하는 瓦松은 주택 개량으로 古屋등의 瓦家가 점차 사라지고 있고 瓦松의 마구잡이 채취로 점점 滅種되어 가고 있는 實情이다.

본 研究는 現代 醫學에서 不治의 病으로 治癒하기 어려운 癌에 탁월한 效能이 인정<sup>1,2,11,18,21,28)</sup>되는 것으로 알려진 瓦松에 대한 基礎的인 研究로서 瓦松의 解剖 形態的 觀察, 大量增殖을 위한 發芽實驗, 自生地의 土壤分析 및 土壤適應實驗을 통하여 農家所得增大을 위한 人工栽培의 可能性을 檢討하고자 實施되었다.

## 材料 및 方法

### 1. 瓦松의 解剖 形態學的 觀察

瓦松의 解剖 形態的인 特性을 調查하기 위하여 成熟期의 잎, 줄기, 뿌리를 觀察하였다. 標本은 發芽 후 2년 이상된 잎, 줄기, 뿌리를 채취하여 FAA 액으로 固定保存하였다. 固定된 材料는 파라핀으로 embedding한 후 두께 10 $\mu$ m로 橫斷으로 연속절편을 만들고 hematoxylin, crystal violet 및 fast green으로 삼중염색하여 形態的 變化를 검경하였다.

### 2. 瓦松 種子의 發芽 實驗

瓦松 種子는 91년도 自生地에서 채취한 것을 使用하였고 休眠打破溫度處理는 5 $^{\circ}$ C 低溫으로 2일, 4

일, 6일, 8일, 10일간 하였으며 糞水處理는 GA<sub>3</sub> 50 ppm, 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 500 ppm으로 하였다. 發芽溫度 處理는 15 $^{\circ}$ C, 20 $^{\circ}$ C, 25 $^{\circ}$ C, 30 $^{\circ}$ C로 暗條件과 光條件으로 나누어서 處理당 5반복하였으며 반복당 100립을 使用하였다

### 3. 瓦松 自生地의 土壤 分析

瓦松 自生地의 土壤을 調查하기 위하여 현재 自生하고 있는 昇州 松廣寺, 和順 運舟寺, 海南 大興寺, 莞島, 沙島의 5개 地域에서 土壤 및 암석을 採取하여 pH, 염농도, 유기물, 유효인산, 보비력, 치환성가리, 석회, 고토 등을 農村 振興廳 土壤 分析 基準<sup>30)</sup>에 의하여 分析하였다.

### 4. 土壤適應 實驗

表 1은 瓦松 土壤適應 實驗을 위한 混合 調合을 나타낸 것인 데 K1-K12 處理는 自生地의 흙으로 구워서 만든 오래된 기와 가루를 0, 2, 4, 6, 황토를 0, 1, 2의 比率로 混合한 것이고, D1-D12 處理도 自生地의 돌가루를 0, 2, 4, 6, 황토를 0, 1, 2의 比率로 混合한 것인 데 배수를 원활하게 하기 위하여 각 處理에 모래를 5의 比率로 일정하게 넣었다. K1과 D1 處理區는 모래만을 處理하였으며 대조구는 기와가루와 돌가루만 處理하여 比較하였다. 試驗區 配置는 完全任意配置 3反復으로 實施 하였으며 葉數와 莖徑을 調查하였다.

Table 1. Combination of soil mixture for soil adaptation in *Orostachys japonicus* A. BERGER

	Crushed earthed tile roof				Crushed rock			
	0	2	4	6	0	2	4	6
Loess 0	K1	K2	K3	K4	D1	D2	D3	D4
1	K5	K6	K7	K8	D5	D6	D7	D8
2	K9	K10	K11	K12	D9	D10	D11	D12

## 結果 및 考察

### 1. 瓦松의 解剖 形態學的 觀察

그림 1은 주로 잎을 觀察하기 위한 것으로 사진 1은 오래된 흙으로 구운 기와위에서 自生하고 있는

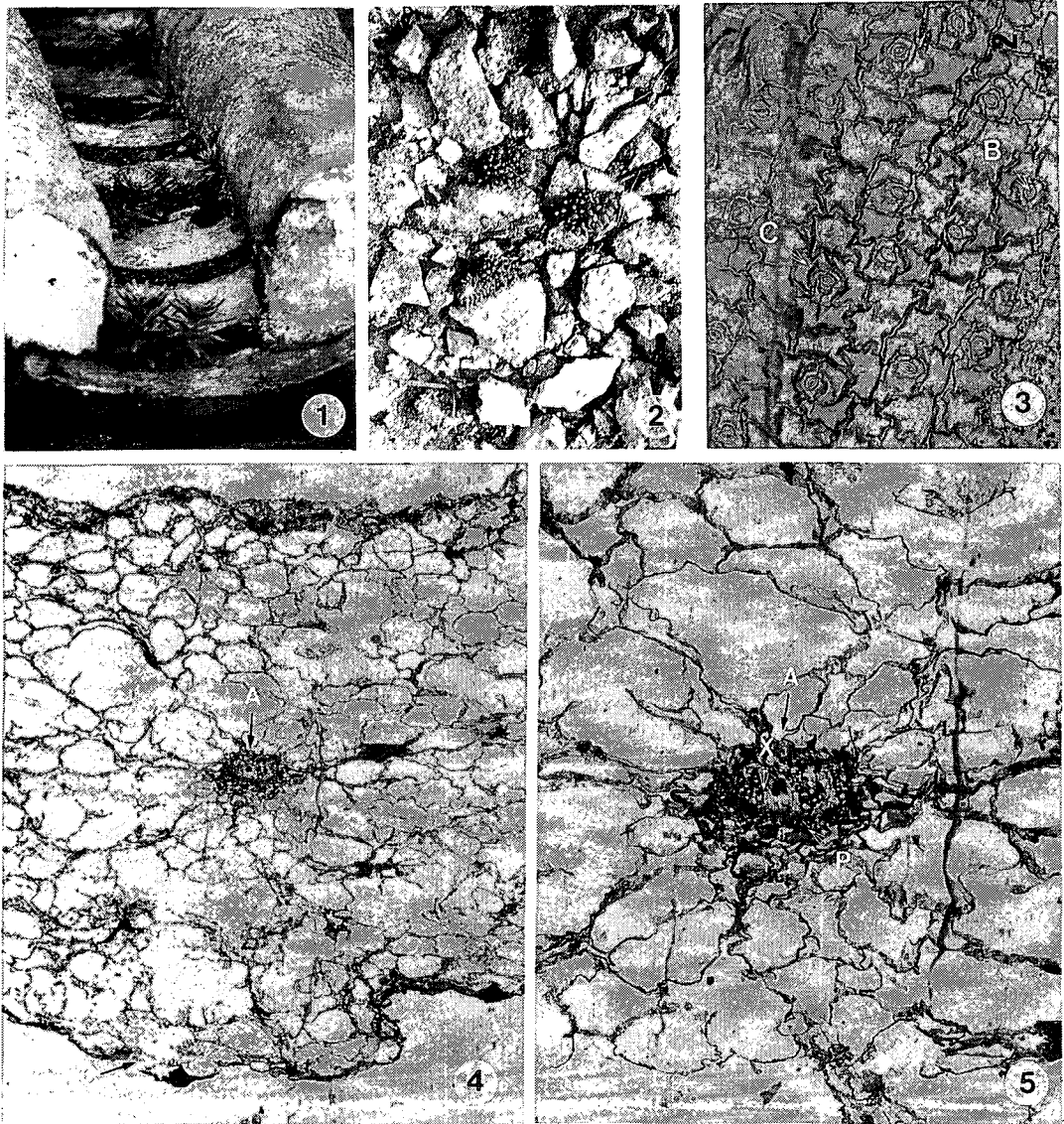


Fig. 1. Explanations of photographs.

Photo. 1,3 : A growing wasong on the olden earthed-tile roof and rock.

Photo. 2,4,5 Cross sections of leaf of *Orostachyo japonicus* A. BERGER. A:vascular bundle, B: stoma, C: guard cell, X: xylem, P: phloem

瓦松을 5월에 촬영한 것이고 사진 2는 섬의 해안가 암벽위에서 자생하고 있는 것을 찍은 것이다. 사진 3, 4, 5는 瓦松의 잎의 횡단면을 현미경으로 사진 촬영한 것이다. 瓦松은 아주 乾燥 地域에서 자생하고 있다. 乾生型의 特徵은 細胞 間격 狹소, 有管束

密集, 氣孔 開閉能力, 잎의 構成細胞가 小形인 등의 特徵이 있다고 한다<sup>12,20,27</sup>).

瓦松의 잎을 觀察한 結果 잎에는 水分을 저장하는 一般細胞보다 큰 水分貯藏組織細胞가 發達되어 있었다. 이것은 多肉性 乾生植物의 特徵을 잘 보여

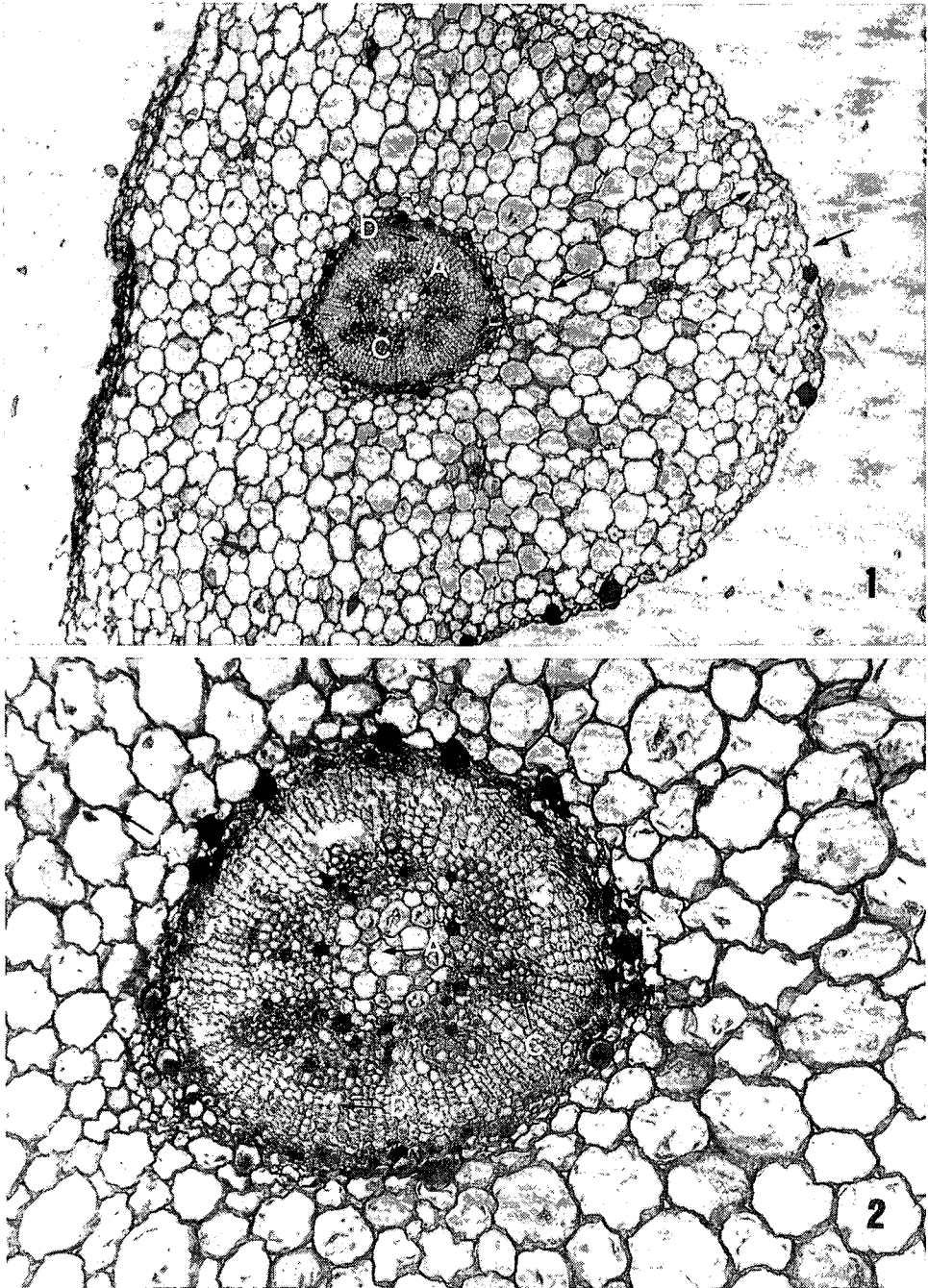


Fig. 2. Explanations of photographs  
Photo 1,2. Cross section of stem of *Orostachyo japonicus* A. BERGER.  
A : protoxylem, C : primary xylem, D : metaxylem, E : primer phloem,  
F : cambial zone, G : Epiermis.

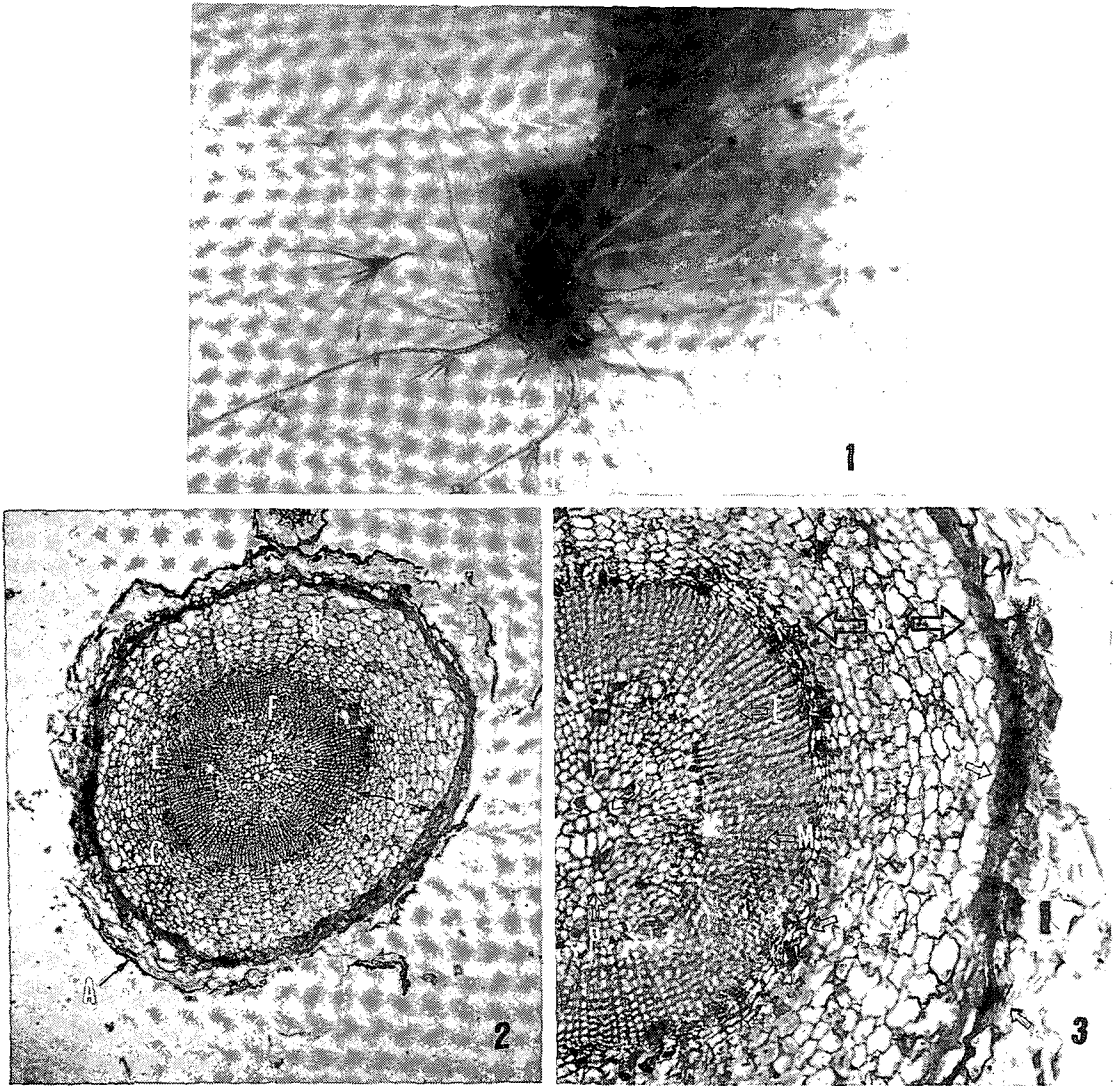


Fig. 3. Explanations of photographs

Photo 1,2,3 Cross section of roots of *Orostachyo japonicus* A. BERGER.

A : epidermis, C : periderm, D : cortex, E : secondary xylem, F : pith,  
G : phloem, P : protoxylem.

주고 있으며, 또한 수분 증발을 최대한 억제하는 잎의 끝에 선인장처럼 가시가 있는 乾生型 잎 (xeromorphic)<sup>30)</sup>을 나타내고 있다. 잎을 관찰하여 보면 維管束주위에 維管束鞘細包葉綠體가 集中되어 分布하고 있고 葉肉細胞 葉綠體는 이들이 密集되고 있는 유관속초세포에 모여 있다. 잎의 中心部에 葉肉細胞보다 크고 葉綠體를 갖지 않는 貯水

組織들이 있으며 葉綠體는 葉肉細胞에 아주 드물게 나타나고 있다. 이는 Jeong(1985)<sup>16,17)</sup>, 張(1981,1983)<sup>5,6)</sup> 등이 들나물과는 커다란 液包와 多肉細胞, 葉綠體가 드물게 分布한다는 結果와 一致하며, 瓦松은 CAM(Crassulacean Acid Metabolism)植物이라고 報告<sup>4,5,6,16,17)</sup>하고 있는데 본 研究 結果에서도 多肉植物의 特徵을 나타내고 있다.

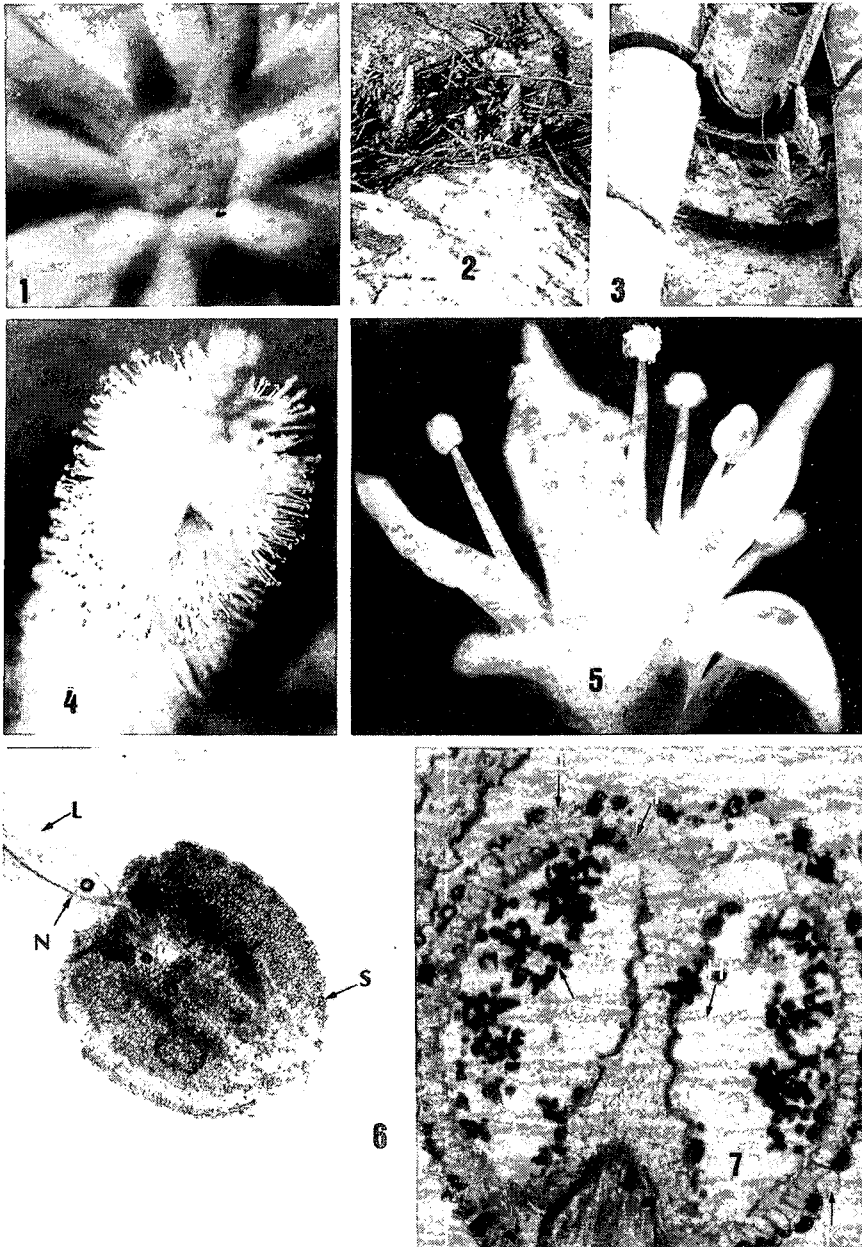


Fig. 4. Explanations of photographs

Photo 1: Rosette stage. Photo 2,3 : Reproductive stage on roof tile and on the rock, Photo 4 : Inflorescence. Photo 5 : flower, Photo 6 : pollen, Photo 7 : Cross section of flower of *Orostachyo Japonicus* A. BERGER. E: dehiscent sector, F: endodermis, G: pollen, H: pollen sack, K: epidermis, L: filament, N: vascular bundle, S: anther

氣孔은 잎의 兩面に 氣孔이 있는 兩面氣孔葉 (amphistomatic leaf)이다. Jeong(1985)<sup>16)</sup>에 의하면 바위솔과 돌나물은 엽전면에 많았으나 등근 바위솔은 이면에 분포가 많았다고 報告하였으나 본 研究에서는 그러한 結果는 나타나지 않았다.

그림 2는 瓦松의 줄기를 觀察한 것으로, 寫眞 1, 2는 瓦松의 줄기를 현미경으로 사진촬영 한 것인데 篩部가 木部를 둘러싸고 있는 外篩包圍型維管束의 形態이며, 網狀中心柱이고, 중심주의 유형은 1기發達過程의 주축의 유관속과 비유관속 조직의 상대적인 위치로서 구분하는 데 系統發生學的 原始型인 원기동상이며, 중앙부의 木部가 사부에 둘러싸인 原生中心柱(protostele)<sup>20)</sup>이다. 또한 유관속이 環狀으로 배열된 眞正中心柱(eustele)의 形態이다. 幼苗期和 成熟期の 줄기 구조가 크게 差異가 나타나지 않는데 이것은 용설란속(Agve)<sup>20)</sup>, 노회속(Aloe)<sup>20)</sup>과 같이 기본 유조직의 분열이나 확장에 의한 비대 성장을 하는 擴散2期生長<sup>25)</sup>을 하는 것으로 思料된다.

그림 3은 瓦松의 뿌리 構造를 觀察한 것으로, 寫眞 1은 뿌리를 촬영한 것인데 主根이 있고 일정한 간격으로 支根이 密生하는 것으로 나타났다. 사진 2, 3은 瓦松의 뿌리를 현미경으로 寫眞촬영 한 것인데 木部 수에 따른 分類로 多元型(polarch)이며, 原生木部(protoxylem)가 後生木部(metaxylem) 주위에 環狀으로 配列되어 있고 後生木部(metaxylem)의 構成細胞가 크기가 原生木部보다 크며 原生木部가 바깥쪽에 後生木部가 中心部에 있는 外原型<sup>20)</sup>이다. 皮층이 通氣組織으로 分化하고 세포간극이 腔所로 發達되어 있다.

그림 4는 瓦松의 花器構造를 觀察한 것으로 寫眞 1은 瓦松의 로젯트 狀態를 나타낸 것인데 發芽 후 2년까지 根生葉으로 葉柄이 없이 붙어 있다가 3년째에 꽃대가 올라와 開花하였다. 寫眞 2는 섬해안 지역의 암벽위에서 自生하는 瓦松의 開花狀態를 나타낸 것이고 寫眞 3은 오래된 기와위에서 開花한 것을 촬영한 것이다. 寫眞 4는 瓦松의 花序를 나타낸 것으로 9월에 白色의 꽃이 피며 圓錐型 穗狀花序<sup>23)</sup>로 길이는 6-15 cm로서 花莖이 없는 꽃이 밀착하고 萼는 피침형이고 연한 녹색이며, 寫眞 5에 보면 꽃잎이 5개로서 披針型 銳頭이다. 수술은 10개

이고 꽃보다 길고 子房은 5개이며 子房上位이고, 2心皮 中軸胎座이다. 葯은 처음에는 적색이지만 점차 흑색으로 변하며 1朔 2室을 나타내고 있다<sup>23)</sup>.

## 2. 瓦松 發芽 實驗

瓦松 種子의 溫度와 明暗 條件에 따른 發芽率을 表 2에 나타내었다. 瓦松 種子是 暗조건에서는 거의 發芽되지 않고 明조건에서 發芽되었으며 20℃ 이하에서는 發芽率이 8%이하로 극히 低調하였고 25℃에서 30℃ 사이에서 18%에서 23%의 發芽率을 나타냈다. 一般的으로 野生型의 種子是 好光性의 種子이며, 이러한 성질은 品種, 성숙환경, 貯藏條件, 發芽條件 등에 따라 달라질 수 있는데<sup>7,8,9,32)</sup> 瓦松 種子是 光發芽種子로 推定되며, 發芽범위는 25℃에서 30℃가 發芽 適溫으로 밝혀졌다.

Table 2. Effect of temperature and light on the germination rate(%) of *Orostachys japonicus* A. Berger seeds

Light condition	Incubation temperature (°C)			
	15	20	25	30
Light	0.2 <sup>d*)</sup>	8.7 <sup>c</sup>	22.6 <sup>a</sup>	18.2 <sup>ab</sup>
Dark	0	0	2.7	1.2
Difference	0.2	8.7	19.9	16.2

LSD 0.05 : 6.25      LSD 0.01 : 8.49

\* : Means within a row followed by same letter were not significantly different at 5% level according to Duncun's multiple range test

表 3은 瓦松種子의 休眠打破處理를 나타낸 것인데 休眠種子在 겨울동안 低溫濕潤期間을 거치면서 休眠이 打破되는데 소요되는데 걸리는 期間을 低溫 要求度<sup>34,35)</sup>라고 하고 休眠하는 種子是 이 要求가 充足되어야 發芽할 수 있다고 報告되고 있다<sup>3,7,8,10,31,33)</sup>. 低溫要求에 休眠이 打破되었다는 것은 種皮 休眠인 경우에 發芽抑制 要因이 除去되었다는 것을 意味하며, 胚 休眠인 경우 種子 內部的 發芽抑制 物質과 促進 物質의 균형이 상실되었다고 보는데 低溫 層積濕潤處理는 種皮 休眠과 胚 休眠을 打破하기 위하여 使用되는 方法<sup>8,10,14,15,19,32)</sup>으로 報告되고 있다.

瓦松 種子是 5℃ 低溫濕潤貯藏을 2일, 4일, 6일,

8일, 10일간 處理한 후 25℃ 發芽床에 植상한 結果 處理 期間이 6일 이후에 20%정도 發芽되었으며 層 續期間이 더욱 길어짐에 따라서 有意的인 差異는

Table 3. Germination percentage with low temperature stratification and GA<sub>3</sub> treatment of *Orostachys japonicus* A. Berger seeds

Treatment		Germination percent(%) <sup>x</sup>
Low temperature treatment (5℃)	Control	0.7 e*)
	2 day	8.2 d
	4 day	16.3 bc
	6 day	24.7 a
	8 day	22.6 a
GA <sub>3</sub>	10 day	19.6 ab
	GA <sub>3</sub> 50 ppm	1.2 e
	GA <sub>3</sub> 100 ppm	22.9 a
	GA <sub>3</sub> 200 ppm	16.2 b
	GA <sub>3</sub> 300 ppm	10.6 d
	GA <sub>3</sub> 500 ppm	2.3 e

x: Light condition at 25℃

\*: Means within a row followed by same letter were not significantly different at 5% level according to Duncan's multiple range test

나타나지 않았다. 解剖 形態의 由로 볼 때 瓦松種子는 胚 休眠<sup>3)</sup>을 하는 것으로 推定된다. 瓦松 種子에 休眠을 打破하기 위하여 GA<sub>3</sub>를 24시간 處理한 結果 100 ppm에서 22.9%, 200 ppm에서 16. 2%의 發芽率을 나타내었으며, GA<sub>3</sub> 50, 500ppm에서는 1-2%로 낮은 發芽率을 나타내었다.

種子의 休眠打破에 대한 低溫處理 效果가 報告<sup>7, 8,10,14,15,31,35)</sup>되고 있는데 이것은 低溫 要求가 充足되는 것이며 水分이 많은 영향을 미친다고 推定된다.

瓦松種子는 눈으로 觀察하기가 힘들 정도로 매우 작고 미세한 種子이며, 胚가 거의 없거나 매우 적고 自然狀態에서는 特異한 環境조건에서 自生하기 때문에 매우 休眠이 강한 種子로 생각된다. 瓦松種子는 低溫濕潤處理期間이 6일정도가 적당하며 低溫處理效果의 대체효과로<sup>8,13,14,19,26,29,32,33,35,37)</sup> GA<sub>3</sub> 100 ppm에서 發芽가 良好하였다. 休眠種子에 일반적으로 使用되는 乾燥 및 高溫處理<sup>29,32,33)</sup>는 뚜렷한 發芽促進效果가 없었다.

### 3. 瓦松 自生지의 土壤 分析實驗

表 4는 瓦松 自生地 5곳의 土壤을 一般分析한 것이

Table 4. Soil analysis of 5 native districts in *Orostachys japonicus* A. BERGER

Comp. / Districts	pH (1:5 H <sub>2</sub> O)	Salinity (1:2 mS/cm)	Organic matter(%)	Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	C.E.C (me/100g)	Ex. (me/100g)		
						K	Ca	Mg
Y1 <sup>x</sup>	5.4	0.225	8.59	128	10.05	0.40	7.42	0.69
	5.4	0.213	8.48	127	10.09	0.41	7.44	0.70
mean	5.4 d*	0.225 d	8.54 b	128 c	10.05 e	0.40 a	7.42 e	0.69 e
Y2	6.9	0.267	3.78	74	17.17	0.24	16.27	0.77
	6.9	0.263	3.83	73	17.16	0.21	16.18	0.77
mean	6.9 ab	0.267 c	3.78 e	74 e	17.17 b	0.24 b	16.17 b	0.77 d
Y3	6.7	0.303	6.18	304	15.75	0.52	14.02	1.24
	6.7	0.300	6.15	307	15.86	0.54	14.04	1.28
mean	6.7 b	0.303 b	6.18 c	304 a	15.81 c	0.53 a	14.02 c	1.26 b
Y4	7.2	0.334	5.48	260	17.91	0.39	16.47	1.05
	7.1	0.333	5.38	269	17.89	0.41	16.43	1.05
mean	7.2 a	0.334 a	5.43 d	265 b	17.90 a	0.40 a	16.45 a	1.05 c
Y5	6.2	0.315	9.52	86	14.06	0.48	8.18	3.20
	6.1	0.310	9.46	86	14.22	0.50	8.27	3.25
mean	6.2 c	0.313 b	9.49 a	86 d	14.14 d	0.49 a	8.23 d	3.23 a
Optimal level (upland)	6.0-6.5	-	3.5	200	10.0-15.0	0.40	6.00	2.00

x: Y1: Seungju Songkwangsa, Y2: Hwason Uhnjusa, Y3: Haenam Daehungsa, Y4: Wando, Y5: Shado

\*: Means within a row followed by same letter were not significantly different at 5% level according to Duncan's multiple range test



다. 土壤 酸度는 pH가 5~7을 나타내고 운주사, 완도地域이 7정도로 가장 높았고, 송광사지역이 5.4로 가장 낮았는데 適正 水準의 밭土壤보다는 약간 높았다. 염농도는 0.2~0.3수준이었으며, 송광사와 운주사지역이 낮았고, 섬인 완도와 사도에서 높았다. 유기물은 3~9% 分布를 나타내었는데 송광사와 사도 地域에서 8.5~9.5%, 대흥사와 완도地域에서 5.4~6.2%, 운주사에서 3.8%로 가장 낮았는데 適定 수준의 밭 土壤보다는 0.3~6.0% 程度 더 높았다. 이것은 기와위나 암벽위에 낙엽 등이 쌓여 부식되었기 때문인 것으로 생각된다.

유효 인산은 대흥사, 완도에서 밭의 適定水準보다 65~100% 程度 더 높았고 송광사, 운주사, 사도에서는 80~120ppm 程度 낮았다. 보비력은 송광사 地域을 제외하고는 一般適定 수준의 밭 土壤<sup>30,39)</sup> 보다 2.3~5.4정도 높게 나타났다. 치환성 가리는 適定水準의 밭 土壤과 큰 差異를 보이지 않았고, 석회는 운주사, 대흥사, 완도에서 10 程度 높았고, 그의 地域에서는 낮았으나, 適定水準의 밭土壤보다는 모든 自生地地域에서 높았다. 석회가 기와위나 암벽지역의 自生地에서 높았는데 이것은 瓦松 自生地の 特異한 土壤條件이 아닌가 생각되어 앞으로 더욱 精밀한 調査가 이루어져야 할 것으로 思料된다. 고토는 사도를 除外하고는 適定 수준의 밭

土壤<sup>30,39)</sup> 보다 낮았다.

대체로 瓦松 自生地の 土壤의 有機物, 보비력 등이 一般適定 밭土壤<sup>30,39)</sup> 보다 높았는데 이러한 이유 때문에 기와나 암벽위에 乾燥하고 척박한 環境조건에서도 生育할 수 있는 것으로 생각된다.

表 5는 瓦松 自生地 一般土壤分析 結果에 대한 相關係數를 계산한 것인데, pH와 염농도, C.E.C, 치환성 칼슘과는 高度의 有意的인 正의 相關을 나타내었고, 염농도와 C.E.C.와는 高度의 有意的인 正의 相關을 나타내었다. 유기물과 치환성 칼슘과는 高度의 負의 相關, C.E.C.와 치환성 칼슘과는 高度의 有意的인 正의 相關을 나타내었다.

#### 4. 瓦松 土壤 適應實驗

表 6은 自生地の 암석을 採取하여 가루로 만든 다음 흙과 모래를 混合하여 葉數, 莖徑을 調査한 것인데 莖徑은 D-1 處理가 가장 양호하였고, D-2에서 D-6 調合組合까지 24mm에서 30mm D-7處理에서 D-12처리까지는 14mm-20mm를 나타내었다. 葉數에서는 D-1, D-2處理가 40개에서 50개로 가장 많았고, 그의 處理 組合에서는 16-25개로 處理間에 有意的인 差異는 나타나지 않았다.

表 7은 山寺의 오래된 기와의 가루를 마쇄하여 흙과 모래를 調合하여 瓦松의 葉數와 莖徑을 調査

Table 5. Correlation matrix among the soil components of local districts of *Orostachys japonicus* A. BERGER

	pH	Silin.	Org. mat.	AV.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	C.E.C	K	Ca	Mg
pH	1.000 (0.0)	0.732 (0.160)	-0.767 (0.130)	0.422 (0.478)	0.995 (0.0004)	-0.202 (0.744)	0.930 (0.022)	-0.099 (0.874)
Salin.		1.000 (0.0)	-0.127 (0.836)	0.491 (0.401)	0.728 (0.163)	0.393 (0.513)	0.452 (0.445)	0.475 (0.419)
Org. Mat.			1.000 (0.0)	-0.225 (0.716)	0.343 (0.571)	0.531 (0.358)	-0.939 (0.018)	-0.259 (0.673)
AV. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>				1.000 (0.0)	0.344 (0.571)	0.531 (0.358)	0.426 (0.474)	-0.260 (0.673)
C. E. C.					1.000 (0.0)	-0.229 (0.710)	0.911 (0.031)	-0.042 (0.946)
K						1.000 (0.0)	-0.405 (0.499)	0.360 (0.360)
Ca							1.000 (0.0)	-0.447 (0.450)
Mg								1.000 (0.0)

( ) : Probability

Table 6. Number of leaf and stem diameter of *Orostachys japonicus* A. Berger at different soil combination treatment

Treatment	Stem diameter of leaf (mm)	Number of leaf	Treatment	Stem diameter of leaf (mm)	Number of leaf
Control	12.8 d*	17.0 d	D- 7	20.8 c	19.3 c
D-1	42.3 a	50.0 a	D- 8	18.2 c	16.0 d
D-2	25.6 b	40.3 b	D- 9	16.3 c	22.0 c
D-3	24.3 bc	18.0 cd	D-10	16.2 c	13.7 d
D-4	16.6 c	18.7 c	D-11	18.1 c	15.7 d
D-5	27.7 b	25.7 c	D-12	14.6 d	17.0 c
D-6	30.1 b	19.3 c			

\* : Means within a row followed by same letter were not significantly different at 5% level according to Duncun's multiple range test

한 것인 데, K-1에서 K-5處理 調合까지 K-9, K-10處理가 27-30mm를 나타냈고, 그의 處理 調合간에는 17mm-20mm정도로 有意의인 差異는 나타나지 않았다. 葉數는 K-1, K-6, K-7, K-9處理 調合에서 23-33개였고, 그의 處理調合에서는 13개에서 20개를 나타냈다.

이상에서 본 바와 같이 돌가루 調合處理나 기와가루 調合處理에서 대조구인 흙만 處理한 것보다는 生育狀態가 양호하였으나, 기와나 돌가루가 많이 混合함에 따라서 葉數나 莖徑이 점차 不良해짐을 알 수 있었다. 이것은 瓦松의 自生地가 극히 乾燥한 곳에서 자라기 때문에 수분과 매우 밀접한 것으로 생각된다. 그래서 瓦松 栽培는 배수가 매우 重要한 條件<sup>12,15,38)</sup>으로 생각되며 土壤에 따라서는 크게 영향을 미치지 않는 것으로 思料된다.

## 摘 要

본 研究는 抗癌식물로 效能이 認定되는 瓦松에 대한 基礎的인 研究로 瓦松의 解剖形態의 觀察, 大量增殖을 위한 發芽實驗, 自生地の 土壤分析 및 土壤適應實驗을 實施하였다. 瓦松의 잎은 끝에 가시가 있는 乾生型이며, 葉細胞葉綠體는 有管束周圍에 集中分布하고, 크고 葉肉체를 갖지 않는 貯水組織을 갖고 있으며 氣孔이 兩面에 있는 兩面氣孔葉

Table 7. Number of leaf and stem diameter of *Orostachys japonicus* A. Berger at different soil combination treatment

Treatment	Stem diameter of leaf (mm)	Number of leaf	Treatment	Stem diameter of leaf (mm)	Number of leaf
Control	12.8 c	17.0 b	K- 7	17.4 b	24.0 a
K-1	41.1 a	30.7 a	K- 8	21.0 b	20.0 b
K-2	28.6 a	19.7 b	K- 9	27.7 a	23.0 ab
K-3	37.1 a	19.0 b	K-10	27.5 a	18.0 b
K-4	32.0 a	14.7 b	K-11	18.1 b	21.7 b
K-5	36.2 a	20.3 b	K-12	17.0 b	13.3 b
K-6	19.4 b	33.0 a			

\* : Means within a row followed by same letter were not significantly different at 5% level according to Duncun's multiple range test

이다. 줄기는 外篩包圍型有管束이며 中心柱는 원기둥상이고 原生中心柱이다. 뿌리는 多元型이며, 原生木部가 後生木部주위에 環狀으로 배열되어 있고 外圍型이다. 꽃의 構造는 꽃잎이 5개, 수술은 10개, 子房은 5개이며, 子房上位이고, 2心皮 中軸胎座이다. 瓦松種子 發芽適溫는 明狀態 25℃에서 22.5%로 가장 좋았고, 休眠打破는 5℃에서 6~8일, GA<sub>3</sub> 100 ppm處理에서 가장 效果가 좋았다. 瓦松 自生地 土壤分析結果 適正水準의 밭土壤보다 有機物, 有效인산 석회 등은 높았고, 보비력, 치환성 가리는 差異가 없었으며, 고토는 낮았다. 土壤適應實驗에서 돌가루 調合과 기와가루 調合에서 돌가루와 기와가루가 많이 添加될수록 生育狀態가 不良하였고, 排水가 良好한 處理區에서는 生育狀態가 良好하였다.

## 引用文獻

1. 赤松金芳. 1980. 新訂和漢藥. 醫齒藥出版株式會社. 東京 p393.
2. Bae Seong sik. 1987. The cancers and wasong. The brief review of prevention of cancer and a medical treatment of herb medicine. World Federation of Acupuncture-moxibustion Societies.

3. Bewley, J. D. and M. Black. 1982. Physiology and biochemistry of seeds. vol. 2. :188-199.
4. 張楠其, 진창덕. 1982. 채송화(*Portulaca grandiflora* Hook.)의 계절에 따른 同種二形現象과 돌나물과형 有機酸代謝에 관한 研究. Korean J. Ecology. 5(2-3):89-99.
5. 張楠其, 李其煥, 金姬伯. 1981. 쇠비름(*Portulaca oleracea* L.)에 있어서 잎과 줄기의 돌나물과형 有機酸代謝(CAM)의 比較. Korean J. Ecology. 4(3-4):114-123.
6. 張楠基, 李性圭. 1983. 韓國의 植生에 있어서 C3, C4 및 CAM植物의 分類, 生産力 및 分布에 관한 研究. Korean J. Ecology. 6(1):62-69.
7. 趙鎮泰, 朴鐘天, 權圭七. 1989. 궁궁이의 種子發芽, 遮光, 水耕栽培 및 無機成分에 관한 研究. 韓園誌. 7(2):48-49.
8. 趙善行, 金基駿. 1993. 參當歸 種子의 發芽向上에 관한 研究. II, 層積, 浸種 및 Gibberellin 處理가 發芽에 미치는 影響. 藥作誌. 1(2):104-108.
9. 全過滂, 金炳台, 金大鎮. 1977. 生化學的 檢定法에 의한 種子의 發芽力 檢定法에 의한 種子의 發芽力 檢定에 관한 研究. 建大 論文集. 5:363-375.
10. Come, D. 1978. Post harvest physiology of seeds as related to quality and germinability in quality and germinability of seeds. 165-190.
11. 左春旭, 蔡玉英, 姜岩青, 王建國. 1985. 瓦松 有效成分의 研究. (I) Chinese Traditional And Herbal Drugs. 16(6):3
12. Gurevitch, J. and Teeri, J. A. 1985. Genetic adaptation and phenotypic plasticity in response to water stress among populations of sedum wrightii (*Crassulaceae*). May : 21-24.
13. Hudson T., Hartmann Dale E, Kester Fred T., and Davies, Jr. 1990. Plant propagation principles and practices. Prentice Hall. Fifth Edition. :104-123.
14. I. S. T. A. 1966. Proceeding of the International Seed Testing Association. 57-59.
15. Jaynes, R. A. 1971. Seed germination of six Kalrnsa species. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96(5):668-672.
16. Jeong, Woo-Gyu and Min-Wung Sung. 1985. Epidermal structure and stomatal types in some species of Korean Crassulaceae. Korean J. Bot. 28(2):105-118.
17. Jeong, W. G., M. W. 1985. On the types of abnormal stomata in crassulaceae. Korean Journal of Botany. 28(1):29-44.
18. 지형준, 이상인. 1988. 한약 규격집. 한국 메디칼인덱스사. 서울 p. 273
19. Junttila, O. 1970. Effects of stratification, gibberellic acid and germination temperature on the germination of *Betula nana*. Physiol. Plant. 23:425-433.
20. Katherine Esau. 1977. Anatomy of seed plants. 2nd edition
21. 金在佶. 1984. 原色天然藥物大事典. 南山堂. 서울 p. 447.
22. Kurnar, P. and Alka. 1978. Coumarin and gibberellin acid regulated seed germination and of *Raphanus sativus* L. Comp. physiol. Ecol. 3(3):175-177.
23. 李昌福. 1979. 大韓植物圖鑑. 鄉文社. 서울. p. 402.
24. 李相祿, 梁漢錫, 朴熙俊, 朴種喆. 1989. 瓦松의 化學成分에 관한 研究. 부산대학교 약학연구지 23(1):1-7.
25. Masaho Yasuda, Yoshihiro Kano, and Masao Konoshima. 1988. Pharmacognostical and botanical studies on the crude drugs in Hokkaido(VIII) Cultivation of *Cordalis amhigua* Cham. et Schlecht(IV) Soyakugaku Zasshi. 42(3):208-213.
26. Pauer, P. R. and A. T. Josh. 1977. Effect of seed treatment with gibberellic acid on germination growth and yield of radish. J.

- Maharashtra Agri. Univ. Vol. 2(1):63-64.
27. Rost, T. L. and Paterson, K. 1976. The developmental anatomy of adventive plantlets from leaves and leaf segments of *Crassula argentea* (Crassulaceae) 137(3):203-210.
  28. 上海 科學 出版社. 小學館編. 1985. 中藥 大事典. 小學館. p. 526.
  29. Skoog, F. 1980. Plant Growth substances. Springer-Verlag Berlin, N. Y. 254-261.
  30. 土壤化學 分析法. 1988. 農村振興廳 農業技術研究所. 15-123.
  31. 成樂春, 해리 씨 마이너, 朴根龍. 1987. 溫度, 種子水分 및 滲透處理가 大豆의 發芽와 苗伸長에 미치는 影響. 韓作誌. 32(1):61-66.
  32. Taylor, G. B. and Rossiter, R. C. 1967. Germination response to leaching in dormant seed of *Trifolium subterraneum* L. Nature. London, 216:388-390.
  33. Thomas. T. H., Palevitch D., Biddington N. L., and Austin, R. B. 1975. Growth regulator and Phytochrom-mediated dormancy of celery seed. Physiol. Plant. 35:101-106.
  34. Villiers, T. A. 1972. Seed dormancy in seed biology. T. T. Kozłowski edit. Academic press. 219-281.
  35. Wareing, P. E. 1982. Hormonal regulation of seed dormancy-past, present and future. in the physiology and biochemistry seed development, dormancy and germination. A. A. Kahnedit Elsevier Biomedical press. 1988.
  36. Wareing, P. F. and I. D. J. Phillips. 1978. The control of growth and differentiation in plants. Pergamon International Library, Lond. 269-275.
  37. Weaver, R. J. 1972. Plant growth substances in agriculture. 157-164.
  38. Yoshio Hatakeyama, Takeo Kumagai, and Kaiouke Yoneda. 1989. Studies on the cultivation and breeding of wild medicinal plants(1). trial cultivation of saussurea lappa Clarke. Shoyakugaku Zasshi. 43(3):246-249.
  39. 유인수. 다수확재배를 위한 발토양 관리와 시비. 사단법인 가리연구회. 119-130