

## 菟集種 쑥(*Artemisia sp.*)의 早期 栽培時 生育特性和 化學成分 含量

盧泰弘\* · 徐寬錫\*

### Growth Characteristics and Contents of Chemical Components in Early Cultured *Artemisia sp.*

Tae-Hong Rho\* and Gwan-Seuk Seo\*

**ABSTRACT :** This experiment was conducted to study the growth characteristics and organic and inorganic components in 28 local cultivars of *Artemisia sp.* The early growth of Indossuk and Siljebissuk was vigorous, while the fresh weight of Hwanghaessuk was the highest in 28 local cultivars as the amount of post growth was increased. Siljebissuk and Hwanghaessuk had a commercial worth as the good flavour with thin stem in early planting culture. Sanssuk, Hwanghaessuk and Sijebissuk were contained high percentage of Carbohydrate, Fe and Cu, while Pangssuk, Meongcheonssuk and Keunjebissuk was contained high percentage of  $P_2O_5$  and MgO. There is no significance between the fresh weight of aerial part and inorganic componets but the correlation between CaO and fresh weight was significant.

쑥은 菊花料에 속하는 多年生草로서 主食代用, 떡 등에 쓰였으며, 단백질, 지질, 당질, 비타민A, B, C, D와 칼슘 등이 함유되어있어<sup>6)</sup>, 인체의 조직 및 腸器의 기능에 藥效를 발휘하고 노폐물의 침체를 방지하여, 혈액을 맑게 해준다. 이렇듯 영양가와 약리효능이 뛰어난 쑥은 우리나라를 비롯, 중국등 전세계적으로 분포되어있다.<sup>2)</sup>

특히 봄철에 밥맛이 없을 때 독특한 쑥향기는 동양사람의 식욕을 돋구어준다. 뿐만아니라 훈증제로서의 殺菌效果와 비누의 原料로 需要가 점차 늘어나고 있으며, 쑥茶와 쑥쌀등 新商品의 開發이 活發하게 이루어지고 있다.

最近에는 食生活 패턴의 變化로 各種채소와 나물類가 봄에 많이 出荷되고 있는데, 1990년 경북 칠곡군 지천면의 한 農家에서는 쑥의 조기재배로 평당 5kg을 生産하여 10a당 210만원의 粗收益을 올린 바 있다<sup>3)</sup>.

우리나라에서 自生되고 있는 쑥은 산떡 쑥의 46種이 報告되고 있으며, 쑥의 用途와 效能은 널리 알려져 있으나, 自生되고 있는 쑥의 生育特性和 品質에 對해서는 報告된 바 적다.<sup>5)</sup>

최근에는 봄철 早期出荷를 爲한 施設하우스 栽培가 漸次擴大되고 있는데, 本試驗은 國內에 自生되고 있는 28 種류의 수집종<sup>5)</sup>에 대한 地上部의 生育

\* 忠南農村振興院(Chungnam Provincial Rural Development Administration, Taejeon, Korea)

〈'93. 8. 14. 接受〉

特性和 無機 및 有機成分을 檢定하여 施設하우스 栽培時 알맞는 蒐集種을 推薦코자 하였다.

## 材料 및 方法

試驗場所는 충남 청양군 대치면(위도 36°4')에 서 실시하였으며, 供試土壤은 pH4.7, O.M 1.4%로 排水가 比較的 良好한 植壤土에서 前報<sup>5)</sup>에 供試된 28種을 1992年 10月 24日 直徑이 0.5~1cm 된 뿌리를 골라 사방 10cm의 間隔으로 1本씩 栽植하였다. 施肥는 每回收穫當日에 複合肥料(21-17-17)를 m<sup>2</sup> 당 50gr 씩 撒布하였다. 栽植後 保溫을 爲하여 1992年 10月 26日 0.03mm의 Vinyl tunnel을 設置하였다.

本 研究期間(1992. 11~1993. 4)의 溫濕度測定은 Vinyl tunel 最中央部와 中央部로부터 1m가량 떨어진 곳에 各1個所씩 自己溫濕度計를 설치하여 測定하였다.

地上部의 生育狀況은 農村振興廳 發刊 농사시험 연구조사기준<sup>4)</sup> 共通事項에 準하여 調査하였는데, 초장, 경태, 엽장, 엽폭과 향미와 색택은 1993年 3月 25日 1回收穫時 調査하였다. 2回 刈取는 1次收穫後 40日이 經過된 5月 4日에 實施하였다. 香味는 直接 냄새를 맡아 보아 가장 진한 것을 3으로 가장 軟한 것을 1로 表記하였다. 葉의 有機 및 無機成分

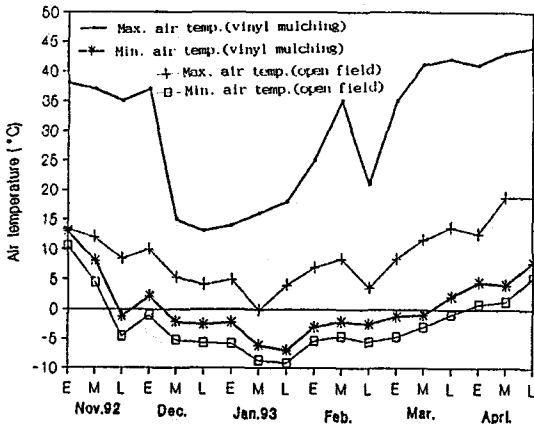


Fig 1. Changes in max. air temperature and min. air temperature during the growth duration.

中 N는 Kjeldahl法으로, P는 Ammonium meta Vanade 法으로, K, Ca, MgO, Zn, Fe는 原子吸光 分析機로서 測定하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 氣象調査

本 生育기간중 最高溫度는 그림1과 같이 비닐턴 널시 대조구에 比하여 9~29℃ 높았으며, 時期別로 는 '92年 12月下旬에는 13℃로서 가장 낮았으나, '93年 4月 下旬에는 44℃로서 가장 높았다.

그러나 最低溫度는 全 生育期間 共히 2~4℃ 가량 비닐턴널區가 높았으며, 本 生育기간의 初霜日은 10月 27日로서 平年보다 4日 늦었으며, 平均氣溫은 平年對備 1.3℃ 가량 높게 經過되었다.

### 2. 生育特性 및 品質調査

28蒐集種에 對한 生育 및 生體收量과 品質을 表1 에 나타내었다. 出芽期는 2月26日~2月27日로서 큰 差異는 없었으나, 명천썩은 2月26日로서 가장 빨랐던 反面에 산썩과 실제비썩은 2月29日로서 가장 늦게 出芽되었다.

出芽期間中의 Vinyl tunnel內 最低溫度는 -2~3℃였으며, 最高溫度는 20~35℃로 維持되어 出葉은 最低溫度보다는 平均 및 最高溫度가 깊이 關與된 것으로 생각되었다.

3月25日 第1回 生體收量調査當時의 草長은 5.9~9.2cm로서 蒐集種間에 差異가 컸으며, 地帶別로 는 緯度 37~38 인 北部蒐集種이 8.9cm로 가장 길었으며, 34~35 인 南部蒐集種은 7.3cm로 가장 작아 北部蒐集種의 生體收量이 많았던 第1報<sup>5)</sup>의 試驗成績과 一致되었다.

蒐集種間에는 명천썩과 썩썩은 9.1~9.2cm로 가장 길었으나, 실제비썩은 5.8cm로 가장 작았다.

莖太도 草長과 같은 傾向으로서 草長이 가장 작았던 실제비썩은 0.4cm로 명천썩의 0.8cm에 比해 0.4cm가 늘었다.

한편 잎의 크기를 左右하는 葉長과 葉幅은 出葉期가 빠르고 초장이 길었던 명천썩과, 썩썩, 큰제비썩이 컸으며, 초장과 경태가 작았던 실제비썩이 가장 작았다.

早期栽培時 쑥의 品質은 맛과 색택이 크게 관여 되는데, 香味는 甍쑥과 실제비쑥이 3으로서 좋았던 반면에 명천쑥은 1로서 가장 나빴다. 색택은 인도 쑥과, 실제비쑥, 큰제비쑥은 濃綠이었으며, 명천쑥은 軟으로 調査되어 商品性이 높은 傾向이었다.

1m<sup>2</sup>당 生體重은 地帶별로는 北部>中部>南部의 順으로 北部蒐集種의 1回生體重은 333gr으로서 中部와 南部의 177~211gr보다 122~156gr 많았다.

또한 28蒐集種中 인도쑥과 실제비쑥은 초기생장량이 많은 반면 황해쑥은 후기 성장량이 많이 總生

Table 1. Growth characters for 28 local cultivars of *Artemisia sp.*

Collecting area (Do Si or Gun)	Latitude	1) Classification	Leaf emergence date	Plant height (cm)	Stem diam- eter (cm)	leaf length (cm)	leaf width (cm)	Leaf flavor (0-3)	2) leaf color	3) F.W/m <sup>2</sup>		Total F. W/m (g)
										early	post	
GyeonggiDo												
Hwaseong Osan	37 °3'	Deombulssuk	Feb. 27	7.7	0.4	3.7	3.3	1	LG	418	1,013	1,431
Ganghwa Ganghwa	37 °8'	-	Feb. 29	6.0	0.4	2.2	1.9	2	LG	143	365	508
Gimpo Gimpo	37 °7'	Sanssuk	Feb. 29	6.2	0.6	3.3	2.8	3	G	283	790	1,073
Ganweon Do												
Myeongju Jumunjin	37 °7'	Deombulssuk	March 1	5.9	0.5	2.5	2.3	3	G	186	618	804
Donghea Bugpyeong	37 °5'	-	Feb. 27	7.8	0.7	3.5	3.2	2	G	340	893	1,233
Sokcho Mulchi	38 °2'	Meongcheonssuk	Feb. 26	9.1	0.8	4.0	3.3	1	LG	216	563	779
Pyeongchang Jinbu	37 °4'	Siljebissuk	Feb. 29	5.8	0.4	2.2	1.9	3	DG	343	1,188	1,531
Weonju Sinlim	37 °3'	Deombulssuk	Feb. 27	7.8	0.5	3.4	2.5	1	G	338	1,375	1,713
Chungchen udu	37 °9'	Sanssuk	Feb. 28	7.8	0.6	4.0	2.9	1	LG	426	775	1,201
Yeongweal Seomeon	37 °2'	Indossuk	Feb. 28	7.8	0.3	3.5	2.6	3	LG	978	888	1,866
Chungbuk												
Youngdong Meagok	36 °2'	Sanssuk	March 1	4.2	0.2	1.7	0.9	2	LG	66	303	369
Chungju Okcheon	37	Deombulssuk	Feb. 28	7.7	0.6	3.1	2.3	3	G	128	288	416
Okcheon Okcheon	36 °3'	Keunjebissuk	Feb. 28	6.9	0.2	3.0	2.0	3	DG	71	150	221
Jecheon Bongyang	37 °3'	Deombulssuk	Feb. 27	7.8	1.1	3.5	2.7	2	G	193	463	656
Chungnam												
Yeonki Geumnam	36 °5'	-	Feb. 26	8.6	0.7	3.2	2.3	2	LG	121	290	411
Geumsan gunbuk	36 °2'	Indossuk	Feb. 27	8.4	0.7	3.0	2.5	1	LG	153	563	716
Cheonan Pungse	36 °8'	Keunjebissuk	Feb. 27	8.3	0.7	3.8	3.2	2	DG	146	538	684
Cheongyang Daechi	36 °4'	Pangssuk	Feb. 25	11.4	0.7	4.7	3.8	3	G	276	1,000	1,276
Jeonbuk												
Muju Muju	36 °	Indossuk	Feb. 25	10.0	0.6	4.6	3.6	2	DG	258	750	1,008
Jeongju Guokeuo	35 °5'	Keunjebissuk	Feb. 29	6.2	0.6	3.2	2.3	2	G	175	353	528
Iri Guemkang	35 °8'	Pangssuk	Feb. 27	8.0	0.6	3.7	2.6	3	DG	296	1,008	1,304
Jinan Jinan	35 °8'	-	Feb. 26	9.2	0.7	4.8	2.9	2	DG	267	750	918
Jeonnam												
Yeosu Goso	34 °7'	Hwanghaessuk	Feb. 28	6.5	0.6	2.8	2.2	1	LG	170	1,198	1,368
Suncheon Gagok	34 °9'	Deombulssuk	Feb. 27	7.5	0.2	2.9	2.7	3	LG	148	1,150	1,298
Gyeongbuk												
Euseong Euseon	36 °4'	Sanssuk	Feb. 28	7.3	0.7	2.8	2.0	3	G	203	1,300	1,503
Sangju Hapchang	36 °4'	-	Feb. 28	7.5	0.8	3.5	2.2	2	DG	278	1,600	1,878
Kimcheon Gamho	36 °2'	Hwanghaessuk	Feb. 28	7.2	0.8	2.7	1.8	3	DG	240	1,813	2,053
Gyeongnam												
Ulsan Jangsengopo	36 °2'	Indossuk	Feb. 27	7.9	0.6	4.0	2.7	3	LG	131	875	1,006

1) Classification is based on the local common name

2) G:Green D.G:Dark Green L.G:Light Green

3) F.W:Fresh Weight

體重은 황해쪽과 실제비쪽은 m<sup>2</sup>당 1711~1531gr으로서 가장 많았다. 따라서 本試驗結果 실제비쪽은 香味가 優秀하며, 莖太가 가늘어 商品性이 가장 높아 早期栽培時 알맞은 것으로 생각되었다.

### 3. 無機 및 有機成分 含量調查

早期栽培時 28 蒐集種에 對한 有機 및 無機成分 含量을 表2에 나타내었다.

蒐集場所別 蛋白質含量은 中部蒐集種은 16.4%로 北部蒐集種 16.3%와 비슷하였으나, 南部 蒐集種은 14.1%로 가장 적게 含有되어 있었다. 그러나 全炭水化合物 含量은 5.5~5.9%로 비슷하게 含有되어 있었다.

칼슘 含量은 0.11~0.12%, 磷은 1.3~1.4%로서 비슷하였으나 鐵含量은 南部 蒐集種은 334ppm으로 가장 많았으나, 中部 299ppm, 北部 蒐集種은 283ppm으로 가장 적게 含有되어 地上部의 生長量이 良好할수록 적게 含有되어 있었다. 그러나 아연 含量은 北部 55ppm, 中部 52ppm, 南部 45ppm으로 많이 含有되어 反對現象이 나타났다.

한편, 蒐集種別 蛋白質含量은 황해쪽과 실제비쪽은 13.5~14.3%로 가장 적었으나, 地上部의 生長量이 가장 떨어졌던 甁쪽과 명천쪽은 17.0%로 가장 많이 含有되어 있었다.

蒐集種間 無機成分中 칼슘 含量은 인도쪽과 甁쪽은 0.07%로 가장 적었으나 큰 제비쪽과 실제비쪽은 0.21~0.28% 含有되어 3~4배의 差異가 있었다. 反面에 磷含量은 地上部의 生育이 가장 떨어졌던 큰제비쪽이 1.5%로 가장 많이 含有되어 있었다.

鐵含量 地上部의 生長이 良好하였던 인도쪽과 황해쪽은 335~362ppm으로 가장 많이 含有되어 있었던 反面에 生育이 떨어졌던 甁쪽과 실제비쪽은 195~234ppm 含有되어 가장 적게 含有되어 있었다.

마그네슘 含量은 실제비쪽과 큰제비쪽은 0.36~0.44%로 가장 많이 含有되어 있었으며, 아연 含量도 鎳含量과 비슷하여 63~66ppm으로 가장 많이 含有되어 있었다.

銅含量은 蒐集地帶別로는 14~16ppm으로 差異가 認定되지 않았으나, 蒐集種間에는 差異가 認定

되었는데, 황해쪽은 11ppm으로 가장 적게 含有되어 있었다. 그러나 명천쪽과 실제비쪽은 17~18ppm으로 가장 많이 含有되어 있었다.

露地栽培에 比해 早期栽培時에는 蛋白質含量과 全炭水化合物含量은 多少增加되었으나, 鐵과 아연은 적었으며, 磷과 마그네슘 含量은 비슷하였다.

위의 分析結果를 綜合하여 보면 地上部의 生長量이 良好하였던 산쪽, 황해쪽, 실제비쪽은 炭水化合物, 鎳, 銅의 含量이 많이 含有되어 있었던 反面에 地上部의 生長量이 떨어졌던 甁쪽, 명천쪽, 큰제비쪽은 인, 마그네슘의 含量이 많았던 것으로 調査되었다. 따라서 早期栽培時 맛과 香味, 선택과 관련되는 主要成分과 無機 및 有機成分含量과의 關係를 밝혀냄과 同時 早期栽培用 蒐集種의 選拔과, 高品質栽培技術을 早期에 究明할 必要가 있을 것으로 생각되었다.

### 4. 各形質間의 相關

地上部쪽의 生育 및 生體重과 植物體에 含有된 有機 및 無機成分과의 相關無機表3에 나타내었다.

出葉期(3月 下旬)가 빠를수록 경태는 가늘었으며( $r=-0.39^*$ ), 葉長과 葉幅은 작았다. ( $-0.80^{**}$  ~  $-0.75^{**}$ ). 그러나 초장이 길수록 경태는 굵었으며 ( $0.44^*$ ), 葉長과 葉幅은 컸다. 葉의 크기를 左右하는 葉長은 길수록 경태도 굵었으며 ( $0.41^*$ ), 葉長이 길수록 葉幅도 커 ( $0.86^{**}$ ), 大葉일수록 地上部의 生育이 旺盛한 것으로 생각되었다. 한편 地上部의 生體重과 無機成分間에는 인, 鎳, 마그네슘, 아연, 銅 含量간에는 유의성이 인정되지 않았으나, 칼슘과 후기 生體重과는 유의성이 ( $0.47^{**}$ ) 인정되었다. 식물체의 無機成分間에는 칼슘과 마그네슘은 高度의 유의성이 ( $0.77^{**}$ ), 그리고 아연 含量과는 유의성이 ( $0.39^*$ ) 있었으며, 마그네슘 含量이 많을수록 아연 含量도 많아 ( $0.46^*$ ) 有意성이 認定되었다.

葉의 生態의 特性은 早期 栽培와 露地栽培는 비슷하였으나, 化學成分間에는 多少差異가 있었다. 卽 露地栽培時 葉의 K<sub>2</sub>O含量과 全炭水化合物 含量間에는 高度의 有意성이 있었으나, 早期栽培時에는 有意성이 認定되지 않았다.

Table 2. Difference in contents of organic and inorganic components of 28 local cultivars of *Artemisia sp.*

Collecting area (Do Si or Gun)	Classification*	Portein (%)	Total carbohy- drate(%)	CaO (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	Fe (ppm)	MgO (%)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	
Gyeonggi	Hwaseong Osan	Deombulssuk	17.0	5.4	0.12	1.2	300	0.33	60	16
	Ganghwa Ganghwa	"	14.2	4.3	0.08	1.2	207	0.28	52	14
	Gimpo Gimpo	Sanssuk	14.1	5.3	0.09	1.2	266	0.32	56	14
Gangweopn	Myeongju Jumunjin	Deombulssuk	15.3	4.3	0.19	1.1	235	0.34	48	13
	Donghea Bugpyeong	"	17.2	7.4	0.12	1.4	645	0.38	68	20
	Sokcho MUlchi	Meongcheonssuk	17.0	5.3	0.11	1.2	256	0.31	45	17
	Pyeongchang Jinbu	Siljebissuk	14.3	7.2	0.28	1.3	236	0.36	63	18
	Weonju Sinlim	Deombulssuk	17.9	7.2	0.06	1.5	262	0.27	48	16
	Chuncheon udu	Sanssuk	16.2	5.4	0.13	1.3	230	0.31	66	15
	Yeongweal Seomeon	Indossuk	17.4	6.3	0.07	1.4	286	0.32	56	15
Chungbuk	Youngdong Meagok	Sanssuk	16.3	4.6	0.06	1.5	256	0.29	49	14
	Chungju Mokhang	Deombulssuk	19.3	5.8	0.09	1.2	272	0.33	48	14
	Okcheon Okcheon	Keunjebissuk	14.6	5.8	0.06	1.4	252	0.29	48	12
	Jecheon Bongyang	Deombulssuk	16.2	5.8	0.06	1.3	198	0.29	50	22
Chungnam	Yeonki Geumnam	"	16.8	4.4	0.07	1.3	220	0.30	62	17
	Geumsan gunbuk	Indossuk	14.3	3.8	0.06	1.2	774	0.31	54	16
	Cheonan Pungse	Keunjebissuk	16.2	3.9	0.21	1.5	234	0.44	66	14
	Cheongyang Daechi	Pangssuk	19.3	3.3	0.07	1.1	138	0.31	46	15
Jeonbuk	Muju Muju	Indossuk	18.3	7.6	0.07	1.6	284	0.32	34	16
	Jeongju Guokeuo	Dembulssuk	16.2	7.9	0.07	1.2	154	0.29	44	14
	Iri Guemkang	Indossuk	16.0	5.8	0.07	1.5	288	0.29	46	13
	Jinan jinan	"	12.9	5.4	0.06	1.3	160	0.26	38	16
Jeonnam	Yeosu Gogo	Hwanghaessuk	12.7	5.1	0.14	1.2	350	0.35	45	10
	Suncheon Gagok	Deombulssuk	12.6	5.1	0.19	1.3	720	0.37	50	18
Gyeongbuk	Euiseong Euiseong	Sanssuk	19.3	7.3	0.08	1.2	211	0.34	51	19
	Sangju Hapchang	"	15.4	7.9	0.28	1.2	324	0.39	51	14
	Kincheon Gamho	Hwanghaessuk	14.2	5.4	0.16	1.4	374	0.32	63	12
Gyeongnam	Ulsan Jangsengpo	Indossuk	15.4	7.0	0.06	1.6	218	0.30	50	13

## 摘 要

1. 28 蒐集種中 인도썩과 실제비썩은 초기生長량이 많은 反面에 황해썩은 후기生長량이 많아 m<sup>2</sup> 당 生體重은 황해썩과 실제비썩이 1711~1531gr으로 가장 많았다.

2. 조기재배시 실제비썩과 황해썩은 香味가 좋고, 형태가 가늘어 商品性이 좋아 가장 優秀하였다.

3. 지상부의 생육이 良好하였던 산썩, 황해썩, 실제비썩은 탄수화물, 철, 동의 含量이 많이 含有되어

있었으나, 生育이 떨어졌던 甁썩, 명천썩, 큰제비썩은 인과 마그네슘含量이 많이 含有되어 있었다.

4. 地上部の 生體重과 無機成分間에는 인, 철, 마그네슘, 아연, 동含量間에는 有意성이 인정되지 않았으나, 칼슘과 후기 生體重과는 有意성이 인정되었다.

## 引用文獻

1. 鄭台鉉, 1955. 한국식물도감(下卷草本部) 新志

Table 3. Correlation coefficients among 14 characters of Local cultivars.

Characters	Plant height	Stem diameter	Leaf length	Leaf width	Leaf flavor	Fresh weight, early	Fresh weight, post	Total fresh weight	Protein	Carbohydrate	CaO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe	MgO	Zn	Cu
Leaf emergence date	-0.94*	-0.39*	-0.80**	-0.75**	0.21	-0.05	-0.07	-0.07	-0.30	0.05	0.27	-0.20	-0.08	0.06	0.22	-0.32
Plant height		-0.44*	0.86**	0.81**	-0.11	0.16	0.08	0.11	0.39*	-0.11	-0.23	0.04	0.01	-0.03	-0.20	0.24
Stem diameter			0.41*	0.34	-0.22	-0.13	0.14	0.07	0.18	0.05	0.02	-0.19	-0.11	0.07	-0.04	0.32
Leaf length				0.86**	-0.16	0.26	0.04	0.12	0.29	0.09	-0.24	0.15	-0.18	-0.06	-0.25	0.13
Leaf width					-0.19	0.27	0.03	0.11	0.30	-0.05	-0.09	-0.01	0.04	0.16	-0.07	0.27
Leaf flavor						0.02	0.08	0.07	0.03	0.08	0.09	0.07	-0.14	0.09	-0.03	-0.10
Fresh weight, early							0.32	0.61**	0.21	0.24	0.03	0.06	-0.03	0.03	0.23	0.12
Fresh weight, post								0.95**	-0.08	0.33	0.47*	0.03	0.20	0.31	0.16	-0.03
Total F.W									0.01	0.36	0.49	0.05	0.16	0.27	0.21	-0.02
Carbohydrate										0.21	0.31	0.06	-0.30	-0.02	-0.03	0.29
CaO											0.10	0.31	-0.07	0.04	-0.13	0.21
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>												-0.19	0.16	0.77**	0.39*	-0.04
MgO													0.01	-0.06	0.01	-0.05
Zn														0.34	0.24	0.20
Cu															0.46*	0.06
																0.13

1. 농촌진흥청. 1990. 표준영농교본. 산채류 재배. 88~93p.
2. 농촌진흥청. 1990. 특수작목전문농가 경영사례집(식물편) 219~222p.
3. 농촌진흥청. 1990. 표준영농교본. 산채류 재배. 88~93p.
4. 농업기술연구소. 1988. 토양화학분석법. 농촌진흥청 226~228p.
5. 노태홍. 서관석. 1993. 地方蒐集種( *Artemisia sp.* )의 生育特性 및 化學成分含量 差異. 藥作誌 1(2):171-177p.