

溫도의 差가 더덕(*Codonopsis lanceolata* Benth, et Hook.)의 收量 및 成分含量에 미치는 影響

李相來 · 尹義洙* · 金學炫 · 李良洙** · 元田義春
동경농업대학농학연구과·공주대학교 생물학과·순천대학교농업교육과

The Effect of Components and yield with Different Temperature in *Codonopsis lanceolata* Benth. et Hook. fil.

Sang-Rae Lee · Eui-Soo Yoon* · Hak-Hyun Kim · Yang-Soo Lee** · Yoshiharu Motoda

Laboratory of crop science, Tokyo University of Agriculture

Sakuragaoka 1-1-1, Setagaya, Tokyo, Japan

* Dept. of Biology, Kongju National University, Shingwan-dong

San 9-6, Kongju, Chungnam, Korea

** Dept. of Agricultural Education, Suncheon National University,

Maegok-dong 315, Suncheon, Cheonnam, Korea.

The experimente were carried out to different temperature which affected growth, yield, proximate and antitumor activity in the *Codonopsis lanceolata*. Growth of aerial part and subterranean part were best at 20°C and lower 30°C. Components of fat, protein and fiber were best at 30°C. Wild *C. lanceolata* had higher contents of fat, protein, fiber and ash as compared with cultured *C. lanceolata*. Arginin was predominant amino acid in both wild and cultivated *C. laceolata*. No significant difference in the mineral contents was found between the wild root and the cultivated at 30°C in biotronroom. No minerals difference in the contents was found between the cultivated temperature. The content of elements of inorganic metal differs according to the part. *C. lanceolata* were subjected to preliminary antitumer screening test with Sarcoma 180 ascites and screening on V-79 cell. This experiments were conducted in accordance with the total packed cell volume method and cytotoxicity method.

Keywords : *Codonopsis lanceolata*, growth, yield, proximate, antitumer activity.

緒 言

더덕(*Codonopsis lanceolata* Benth. et Hook.)은桔梗科에 屬하는 多年生 蔓生草本으로 韓國을 중심으로 日本, 中國北部地方, Amur地方에 分布하고 있다.

藥用 또는 食用으로 使用하고 있는 더덕의 根에 는 Sapponin·Inulin·炭水化物·Vitamin B₁, B₂, 蛋白質 等の 成分이 包含되어 있어 健康維持 및 長壽에 關心이 높아지고 있는 最近 많은 脚光을 받고 있다.

韓國에서는 옛부터 더덕을 沙蔘이라하고, 주로 漢藥材(消腫, 解毒, 排膿, 催乳의 效能을 가지고

「이 논문은 1988년 교육부 지원 학술진흥재단의 자유공모과제 학술연구 조성비에 의하여 연구되었음.」

있어 肺癰·肺壞疽·乳腺炎·腸癰腫毒·扁秘炎·治白帶 등에 사용)와 健康食品(더덕구이, 더덕酒, 더덕장아지 등)으로 사용하고 있다. 특히 最近의 抗腫瘍性 Screening 結果에 의하면 더덕의 根이 腫瘍에 對한 豫防 또는 免疫性이 나타나 중요한 資源植物로서의 더덕에 對한 關心이 높아지고 있다. 現在 約 1,000ha程度 栽培되고 있지만, 需要의 급증으로 因한 供給에 상당한 問題點이 동반되어 많은 栽培를 필요로 하고 있는 實態에 있다.

더덕의 栽培 試驗으로서는 1969年 江原道 農村振興院에서 ‘作畦法과 施肥量에 關한 試驗’ 1970年의 江原道 農村振興院과 農村振興廳 園藝試驗場에서의 ‘遮光과 作畦法에 關한 試驗’ 1982年 忠北道 農村振興院의 ‘移植期 및 栽植距離試驗’ 1983年 江原道 農村振興院의 ‘栽培方法 및 施肥量 試驗’과 1988年 ‘種苗의 크기가 收量에 미치는 影響에 關한 試驗’ 등이 있으며, 日本에서도 1990年 東京農業大學 作物學 研究室에서 ‘더덕의 栽培化에 의거한 肥料의 3要素 施肥가 生育 및 收量에 미치는 影響에 關한 研究’와 1991年 ‘더덕의 栽培에 窒素質肥料의 相違가 生育 및 收量에 미치는 影響에 關한 研究’ 등이 報告되고 있으나 더덕의 栽培法 確立에는 상당히 부족한 狀態에 있다.

本 研究는 1989년부터 藥用作物 및 健康食品으로서의 더덕의 栽培의 基礎 資料를 얻을 목적으로 행했던 것이다.

지금까지 溫度와 더덕의 生育과의 關係에 對한 試驗報告는 全無한 狀態로 있으며 더덕의 生育 및 收量에 미치는 溫度의 影響 및 溫度의 差에 의한 一般成分과 無機成分의 含量 및 抗腫瘍性 Screening 등의 調査를 實施한 本 研究는 더덕의 基礎栽培學上 매우 重要한 것이라 생각되며 또한 本 研究의 意義도 크다고 느낀다. 本 研究의 結果가 더덕의 栽培法과 利用에 조금의 도움이 될 수 있길 바라며 그 結果를 다음과 같이 報告한다.

A. 溫度의 相違가 더덕의 生育 및 收量에 미치는 影響

試驗方法 및 材料

1. 試驗場所

東京農大 作物 研究室 試驗圃 및 Biotron室

2. 試驗期間

自 : 1989年 4月 12日

至 : 1989年 11月 12日

3. 供試作物

더덕 (*Codonopsis lanceolata* Benth. et Hook.)

4. 品種名

茂朱產 種子로 育苗했던 1년생 苗

5. 試驗의 種類

Pot 土耕法(1/2,000 a wagner's pot)

6. 試驗方法

本 試驗은 Pot 土耕法 (1/2,000a wagner's pot)의 要領으로 行했다. 公試土壤은 關東 L層下의 心土를 風乾하여 粉碎機로 粉碎한 後 1cm目の 체를 使用한 土壤을 이용, 1/2,000a wagner's pot 低部로 부터 砂利 2kg, 砂1kg, 心土6kg(醱酵鷄糞 500g+腐葉土 500g을 混合) 順으로 充積하였다. 施肥는 硫安 5g, 過磷酸石炭 6g, 鹽化加里2g을 肥料 設計에 따라 所定量을 心土에 混和施與하고 Pot 당 茂朱產 種子로 育苗했던 1년생 苗를 2本씩 4月10日 移植해, 4月12日 Biotron室의 15°C室, 20°C室, 25°C室, 30°C室에 各 5Pot씩 넣고 2~3日 間에 1回씩 灌水를 行하였다.

生育 調査는 移植後 1個月後부터 1個月 間隔으로 調査하고 開化狀態는 開化부터 꽃이 完全히 질 때까지 實施했다. 收量 調査는 11月12日에 收穫하여 地上部 및 地下部の 生體量·乾物量을 測定했다.(乾物量은 80°C의 乾燥機에서 72時間 葉·莖·根을 區分해 乾燥處理한 後 測定한 것이다.)

結果 및 考察

1. 蔓長

表1과 圖1에서 나타난 것처럼 15~25°C에서의 蔓長의 生長은 284.6cm, 269.6cm, 283.6cm를 나타내 生長에서 良好한 것으로 보였다. 그러나 30°C의 條件에서 生長은 다른 溫度區와는 큰 差를 나타내었다. (197.8cm) 20°C, 25°C에서는 빠른 生長을 보인 반면 栽植 3個月後부터 급속한 生長의 鈍化를 보였지만, 15°C의 경우는 栽植後 生長速度는 30°C區와 큰 差가 없었으나 2個月 後부터 約 1m에 달하는 빠른 生長을 보였다. 여기에서 더덕의

地下部 生長에 適溫은 15°C~25°C 程度라고 생각되며 蔓長의 生長은 栽植後 1個月 부터 2個月의 사이에 旺盛하지만 4個月 後 부터는 生長이 거의 中止되는 것으로 여겨진다.

2. 地上部 및 地下部 收量

地上部の 重量은 生育狀況과 똑 같은 결과로 15°C, 20°C, 25°C에서의 生體量과 乾物量이 30°C보다 무거웠다. 表2와 表3을 비교해 보면 30°C에서의 地上부와 地下部の 重量은 다른 溫度區와 큰 差를 나타냈지만 15°C, 20°C, 25°C區에서의 地上

部の 重量差는 거의 없었다(94.10g, 89.35g, 94.79g) 그러나 地下部는 20°C>15°C>25°C>의 順으로 重量의 差가 있었다(213.4g, 143.1g, 81.72g). 이 結果에 의하면 地下部の 生長에 30°C以上の 高溫의 條件下일때는 큰 影響을 끼친다는 것을 알았다. (生體量: 46.14g, 乾物量: 11.95g) 地上部の 生長이 15°C, 25°C區보다 늦었던 20°C區에서 地下部の 重量이 가장 무거웠다. 이것은 地上部の 生長보다 溫度에 의한 環境的 生理條件이 地下部の 生長을 左右한다고 생각되며 더덕의 地下部 生長

Table 1. The Effect of vine length with different temperature in *C. lanceolata*

Temperature	Culture date			
	12th May	12th June	13th July	23th August
15°C	50.4	161.6	253.7	284.6
20°C	102.7	163.5	258.6	269.6
25°C	101.5	182.0	271.0	283.5
30°C	65.3	146.0	192.5	197.8
L·S·D 5%	17.1441	16.5246	27.6578	31.4470

Unit(cm)

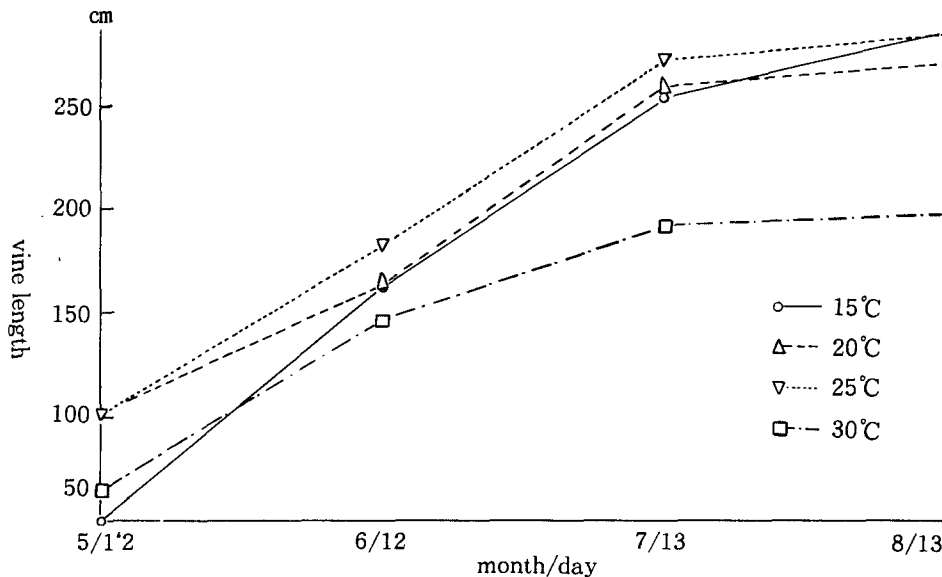


Fig. 1. The effect of vine length with different temperature in *C. lanceolata*

The Effect of Components and yield with Different

의 適溫은 20°C程度라고 생각된다.(生體量;213.4g,
乾物量;53.38g)
더덕의 경우 地下部를 藥用 또는 食用으로 使用

하고 있는 現在로서 栽培法 確立을 위해 溫度別
生育 및 收量에 關한 研究가 더욱더 필요할 것으
로 사료된다.

Table 2. The effect of vine and leaf weight with different temperature in *C. lanceolata*

Unit(g)

Part used	15°C		20°C		25°C		30°C	
	Fresh weight	Dry matter weight	Fresh weight	Dry matter weight	Fresh weight	Dry matter weight	Fresh weight	Dry matter weight
vine	94.10	19.35	89.35	17.72	94.79	18.94	66.00	13.14
leaf	47.63	9.74	45.80	9.24	47.76	9.64	33.75	6.76

* L·S·D 5% (Fresh weight) vine : 10.6259 leaf : 5.2384
(Dry matter weight) vine : 2.0843 leaf : 1.0187

Table 3. The effect of subterranean part weight with different temperature in *C. lanceolata*

Unit(g)

Part used	15°C		20°C		25°C		30°C	
	Fresh weight	Dry matter weight	Fresh weight	Dry matter weight	Fresh weight	Dry matter weight	Fresh weight	Dry matter weight
subterranean part	143.1	36.39	213.4	53.38	81.72	20.78	46.14	11.95

* L·S·D 5% (Freshweight) : 35.0033
(Dry matter weight) : 8.8265

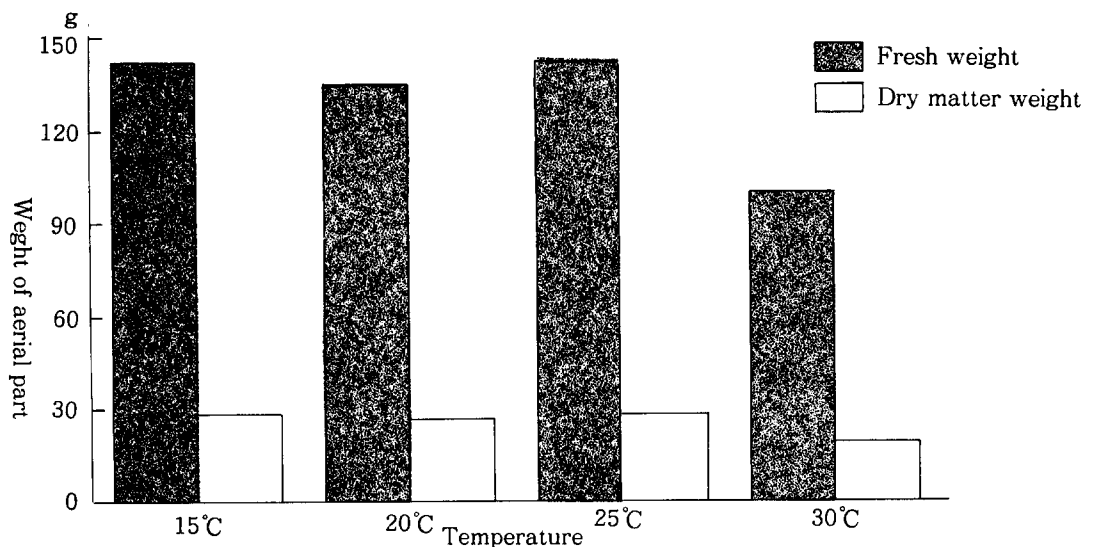


Fig. 2. The effect of aerial part weight with different temperature in *C. lanceolata*

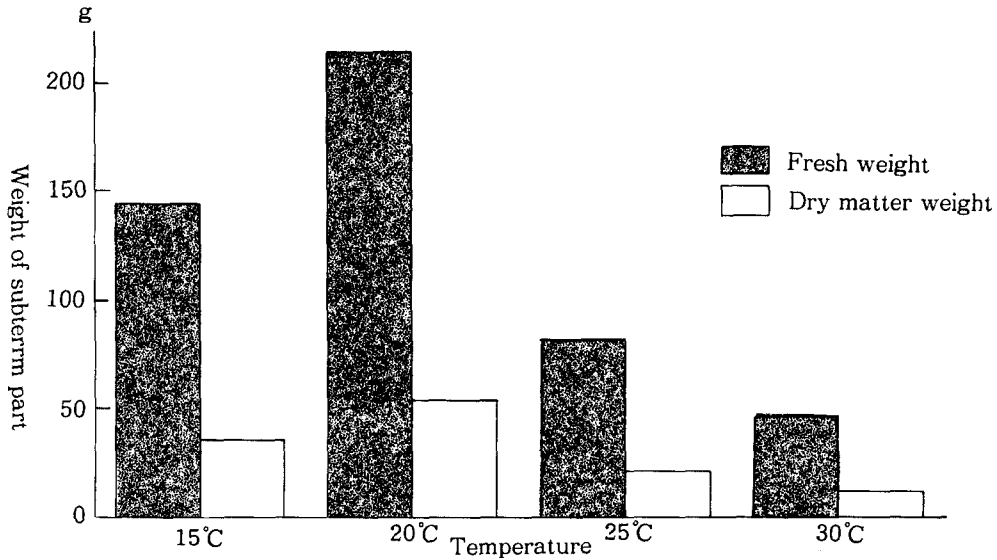


Fig. 3. The effect of subterranean part weight with different temperature in *C. lanceolata*

3. 開花狀態

低溫(15°C)과 高溫(30°C)에서의 結果를 보면 15°C에서의 開花는 다른 溫度보다 約 3週間 程度 늦게 開花하여 開花數도 20°C~25°C 區보다 적게 나타났다.(開花日; 8月 1日) 30°C區는 20°C~25°C의 溫度區와 똑같은 開花日을 보였지만 約 1個月 程度 빨리 꽃이 지는 (開花狀態의 中止)現象을 알았다. 20°C, 25°C에서의 開花數는 圖4에서 처럼 다른 溫度區보다 많이 표시되어 開花適溫은 20

°C~25°C라고 생각된다.

本 試驗의 結果에 의하면 開花最盛期는 約2週間 程度로 (7月 21日부터 8月5日까지) 더덕의 開化도 地上部와 地下部처럼 溫度가 高溫일 경우 큰 影響을 미친다고 사료된다.

韓國에서 比較的 더덕의 自生 및 栽培適地로 알려진 地方의 平均氣溫에서 나타나듯이 栽培適溫은 15°C~25°C인 것을 알았다(表 5).

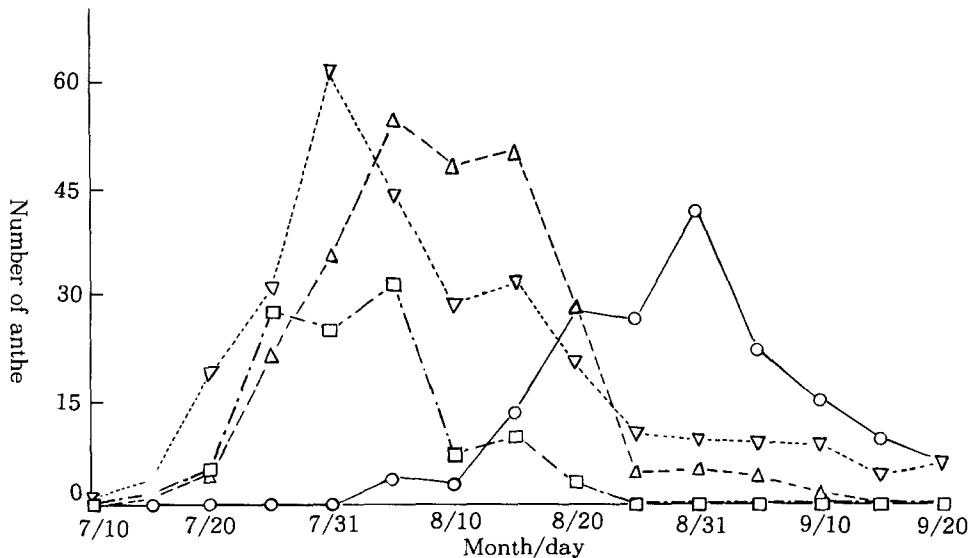


Fig. 4. The effect of anthesis with different temperature in *C. lanceolata*

Table 4. The effect of anthesis with different temperature in *C. lanceolata*

Month/Day						unit : Number
	15°C	20°C	25°C	30°C	L·S·D 5%	
7/06-10	0	0.2	1.4	0.6	0.9308	
7/11-15	0	1.4	3.8	2.0	2.2700	
7/16-20	0	4.6	18.3	5.2	4.0874	
7/21-25	0	21.2	30.6	27.4	15.9043	
7/26-31	0	35.4	61.0	24.8	17.8208	
8/01-05	4.2	54.2	43.8	31.2	11.9541	
8/06-10	3.0	47.6	28.4	7.4	20.5573	
8/11-15	13.4	49.6	31.4	9.8	13.7446	
8/16-20	27.4	28.2	20.0	3.4	3.9798	
8/21-25	26.0	4.8	10.2	0	5.4979	
8/26-31	41.8	5.2	9.2	0	9.2422	
9/01-05	22.0	4.0	8.6	0	6.2991	
9/06-10	14.6	2.0	8.4	0	5.3377	
9/11-15	9.6	0.2	4.2	0	4.5728	
9/16-20	6.0	0.6	6.0	0	3.8499	
TOTAL	167.2	299.2	288.3	111.8		

Table 5. Mean temperature of main growing district in Korea

Geographical zone	unit(°C)						
	April	May	June	July	August	September	October
In je	10.4	15.7	19.7	23.1	23.3	17.7	11.2
Jecheun	12.0	17.2	21.7	25.0	25.5	20.2	10.8
Euseung	11.6	16.8	21.3	24.5	24.9	19.1	12.2
Young deuk	12.1	16.9	20.1	23.9	24.8	20.6	14.7
Puan	11.2	16.5	21.1	24.8	25.5	20.3	14.2
Namweun	12.0	17.2	21.7	25.0	25.5	20.2	10.8

* meteorological Office of korea : Mean temperature to 1990 from 1960

B. 栽培環境의 相違가 더덕의 各種 無機成分 및 一般成分의 含量에 미치는 影響

試驗方法 및 材料

無機成分

1. 供給材料

本 試驗에 使用된 材料의 더덕은 Biotron室(15℃, 20℃, 25℃, 30℃)에서 生育시켰던 茂朱產과 露地栽培한 茂朱產, 自生種의 智異山產이다.

이들을 葉, 莖, 根으로 分散, 81℃에서 3日間 乾燥處理後 mixer로 各 部位를 粉碎한 것을 試料로 사용했다.

2. 試驗方法

- ① 試料 約 200-500mg을 正確히 측정하여 테프론 튜브에 넣는다.
- ② 有害 金屬 測定用 砂酸을 8ml첨가
- ③ 140℃에 加熱, 溶解한다.
- ④ 試料의 完全溶解를 確認後 Ion交換水를 첨가해 정확히 10ml로 한다.
- ⑤ 데스포다블 플라스틱 실린저(重金屬 試驗濟) 및 Millipore(Filter Type HV: pore size 0.45 μ m)을 이용해 여과한다.
- ⑥ 스피롤(重金屬試驗用濟)에 넣어 試料溶液으로 한다.

※ 測定에 使用한 機器는 일본 Jarrel Ash 株式會社의 ICAP-757이며, 本 裝置는 分光機部, 高周波 프라스마發生 電源部, 測光部, 컴퓨터部의 4部分으로 大別되어 있다.

一般分析

水分定量은 105℃ 常壓·加熱乾燥法, 粗蛋白質은 Kjeldahl窒素定量法, 粗脂質은 Soxhlet抽出法, 粗糖質은 Somogyi-Nelson法, 粗纖維는 AOAC法, 粗灰分은 直接灰分N法으로 定量했다.

結果 및 考察

作物의 경우, 토양條件과 施肥管理條件등에 의해 元素의 體內含量이 左右된다. 따라서 植物 體

內的 元素造成은 植物의 無機營養 研究에 중요한 情報를 주며 또한 作物의 營養診斷의 有力한 실마리도 된다.

本 研究는 Biotron室에서 溫度別(15℃, 20℃, 25℃, 30℃) 栽培한 것과 露地에서 栽培한 것 및 自生種을 채집해 比較分析을 行하였다. Biotron室의 材料는 各部位別(葉, 莖, 根)分析을 行하고 露地栽培과 自生種은 根만을 分析했다.

各 試驗區 全部 33種의 無機成分을 分析 했으며 그결과는 表6과 같다.

主要 無機成分으로 있는 K, Mg, Ca, P, Na 등의 含量은 露地栽培 더덕의 根이 野生根 보다 많이 많이 含有하고 있었으며 Fe는 野生種이 현저히 含有하고 있었다. Biotron室에서 栽培한 根은 K를 제외하고 溫度가 높은 30℃室의 것이 主要無機成分과 微量無機成分 등의 含量이 많았다. Biotron室에서 栽培한 더덕의 部位別 無機成分의 含量은 Mg와 Ca는 葉>莖>根의 順인 반면 P, Na, K는 莖>葉>根의 順序를 나타냈다. 이처럼 主要無機成分은 地下部보다 地上部에 더 많이 含有되어 있는 것을 알았으며, 지금까지 韓國에서 더덕의 뿌리를 주로 利用해 왔었지만 本 研究의 成分分析 結果上으로 地上部(葉·莖)의 利用方法도 생각해 볼만한 것으로 사료된다.

Biotron室에서 栽培한 더덕의 一般成分 調査는 粗蛋白質, 粗脂質, 粗纖維의 含量은 15℃室, 20℃室, 25℃室에서 栽培했던 根보다 30℃室에서 栽培했던 것이 많이 含有되어 있었다. 그러나 15℃室, 20℃室, 25℃室에서 栽培했던 것은 30℃에 비교해 상당히 작게 含有되어 있음을 알수 있었다. 더덕의 生育은 30℃室에서의 條件이 극히 低調한 것으로 나타났지만 一般成分의 含量은 매우 뛰어난 것으로 보아 生長速度 및 收量이 一般成分 含量과는 별 關係가 없다고 사료된다.

粗糖質의 경우 15℃室, 20℃室, 25℃室, 30℃室 自生種 더덕에서는 큰 差가 없었다. 露地栽培 더덕은 큰 差를 보였다. 粗灰分은 露地栽培 >30℃室 >20℃室 >自生種 >25℃室의 順으로 나타났다 (表 7).

地上部 및 環境條件에 의한 더덕의 成分調査 等은 더욱더 研究가 必要할 것으로 사료된다.

Table 6. The contents of mineral elements in *Codonopsis lanceolata*

Unit : ppm

Mineral contents in nitric acid for Use in mineral measurement			10 ppb	1 ppb	2 ppb			
Geographical Zone	Cultivation Temperature(°C)	Source	Co	Ni	Sn	As	Se	Ba
Mooju	15	leaf	<0	2.091	0.7227	<0	2.23	26.55
"	20	"	<0	1.978	0.1778	1.587	5.693	41.11
"	25	"	<0	2.077	0.2295	1.922	4.65	15.89
"	30	"	<0	2.076	0.7636	0.4031	4.903	17.59
"	15	Vine	<0	1.054	0.6659	1.4	2.628	27.94
"	20	"	<0	2.147	1.601	1.324	3.842	21.89
"	25	"	<0	1.747	1.229	0.4279	2.854	54.72
"	30	"	<0	1.514	0.1191	0.8104	3.652	73.88
"	15	root	<0	0.9369	0.4729	<0	1.594	32.16
"	20	"	<0	1.174	0.4218	0.0042	1.112	2.177
"	25	"	<0	1.134	0.2593	<0	1.272	23.65
"	30	"	<0	2.018	0.413	0.2005	1.617	108.2
Chirisan	spontaneity	root	<0	1.275	0.4941	0.7006	0.6336	143.9
Mooju	open field	root	0.0442	6.05	0.2235	2.052	2.133	282.2

Mineral contents in Nitric acid for
Use in mineral measurement

10 ppb

Geographical Zone	Cultivation Temperature(°C)	Source	Li	Be	Mg	Ca	Sr	Mn
Mooju	15	leaf	2.567	0.464	3,062	6,369	51.85	41.07
"	20	"	2.96	0.345	4,486	10,955	110.6	29.63
"	25	"	2.611	0.301	2,385	9,673	78.09	24.86
"	30	"	2.99	0.337	3,568	9,047	73.54	26.48
"	15	Vine	1.741	0.186	1,408	4,361	42.37	8.999
"	20	"	3.118	0.314	583.3	4,336	46.57	11.87
"	25	"	2.852	0.277	1,793	3,741	49.59	7.293
"	30	"	2.275	0.208	2,874	5,260	80.09	13.88
"	15	root	1.595	0.188	1,040	1,298	13.91	10.89
"	20	"	1.557	0.228	593.7	893.2	5.863	11.17
"	25	"	1.639	0.203	1,369	1,756	25.73	18.65
"	30	"	2.813	0.301	1,524	2,401	30.4	19.77
Chirisan	Spontaneity	root	1.471	0.171	648.7	1,196	17.01	28.19
Mooju	open field	root	2.288	0.218	1,210	1,800	29.84	91.11

10 ppb									
Mo	Sb	Ge	Si	Ti	Ga	Bi	Sc	B	Tl
0.5472	3.542	<0	95.63	88.72	<0	<0	0.7265	28.1	<0
0.7642	3.727	<0	48.13	16.55	0.4961	<0	0.501	41.03	<0
1.155	1.206	<0	35.09	9.368	<0	<0	0.3815	47.13	<0
0.8136	3.003	<0	72.67	12.04	1.711	0.957	0.4627	58.93	<0
0.2654	1.059	<0	28.73	2.634	0.4615	1.305	0.2316	12.91	<0
0.8072	<0	<0	38.01	1.755	3.299	1.762	0.4335	12.44	<0
0.6146	1.732	<0	83.37	3.479	2.387	0.136	0.3809	13.86	<0
0.7623	3.441	0.141	43.22	1.913	2.163	1.659	0.3012	22.33	<0
0.2823	0.4335	<0	23.5	0.482	0.117	2.133	0.2007	9.483	<0
0.2945	1.097	<0	23.86	5.542	1.377	1.028	0.2878	6.58	<0
0.2144	1.631	<0	22.07	0.933	<0	1.907	0.209	11.08	<0
0.3299	1.262	<0	32.9	0.811	0.1028	1.494	0.3334	15.65	<0
0.4574	0.87	<0	133.1	4.487	<0	0.729	0.1901	9.599	<0
0.139	0.4836	<0	68.69	0.371	<0	0.276	0.2376	13.23	<0

1 ppb 0.5 ppb 10 ppb 2 ppb										
Fe	Cu	Zn	P	Pb	Cd	Al	Na	V	Cr	K
1,068	5.156	37.79	748.2	<0	0.1086	633.7	200.7	5.742	1.528	512.8
257.4	4.215	22.53	853.1	0.831	0.0329	299.3	402	2.744	1.742	521.3
204	4.707	16.14	1,582	4.149	<0	266.1	270.3	2.127	1.742	678
264.2	7.936	33.83	1,236	2.335	0.1936	224.7	200.9	2.278	1.319	365.8
65.98	1.933	6.33	796.9	2.057	0.0076	54.24	66.61	1.072	0.6943	753.5
52.15	2.262	9.238	799.2	3.544	0.0024	30.02	90.09	1.825	2.022	413
74.95	2.842	16.69	1,375	1.438	0.0875	44.36	284.9	1.815	1.1	442.6
69.47	14.62	24.91	4,229	1.66	0.1876	51.6	641.7	1.4	1.084	818.1
114.6	3.182	15.89	959.6	<0	0.0519	486.3	71.11	1.902	0.591	437.5
383.4	3.828	11.66	767.6	<0	<0	429.9	31.44	3.3	1.001	357.3
161	3.081	11.47	957.1	<0	0.0983	463.8	93.24	1.971	0.5072	330.4
159.9	5.633	15.78	1,316	<0	0.057	765	304.7	2.956	0.9154	274.7
152	4.27	9.078	307.5	0.708	0.0247	167.8	39.22	1.028	0.6613	286.3
42.15	5.484	23.55	3,218	0.537	0.3398	163.3	44.96	0.9167	0.5973	385.5

Table 7. Proximate composition of different cultivated groups in *C. lanceolata*

Geogra- phical Zone	Cultivation temper- ature	Moisture	Crude Protein	Crude Fat	Sugar	Crude Fiber	Crude Ash
Mooju	15°C	18.0	4.3	1.6	47.6	6.2	4.3
	20°C	20.1	4.1	1.6	46.9	5.5	4.5
	25°C	25.7	3.1	0.9	50.3	5.0	3.6
	30°C	12.6	7.0	2.1	40.1	12.0	5.1
Chirisan	Spontaneity	12.7	6.0	1.8	46.6	10.4	3.7
Mooju	Open field	21.0	4.9	1.1	22.8	10.0	5.3

C. 栽培環境의 相違에 의한 抗腫瘍性 Screening

抗腫瘍活性試驗에 관한 實驗方法

(1) Sarcoma 180A에 의한 Total Packed Cell Volume Method(總細胞容積法)

Animals : ICR mice, male, 5 weeks, about 22~25g

Tumor : Sarcoma 180 Ascites

Screening Schedule :

day 0 : Sarcoma 180A is implanted i. p.(1×10^6 cells/0.05ml)

day 1-5 : Sample is given daily at indicated dose(i.p.)

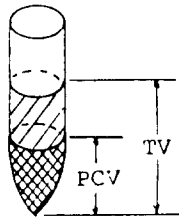
day 7 : Evaluation Growth Ration(%) - $PVC_{treat} / PCV_{control} \times 100$

GR 0-10% (++++)

11-40% (++)

41-65% (+)

66% - (-)



<操作>

生藥抽出物의 抗腫瘍活性 Screening은 腹水刑腫瘍의 Sarcoma 180을 使用하는 Total Packed Cell Volume Method(總細胞容積法)에 의해서 하였다.

本 生物檢定法은 5週齡의 ICR系 mouse, 1群 6區로 해서 腫瘍移植後(1×10^6 Cells, i.p.), 1日 1回 5日間, 試料를 腹腔內에 連續投與 했다. 7日次에 mouse腹腔內 腹水를 採水해서 이것을 3,000rpm, 5分間 遠沈하여 腫瘍細胞를 分離시켜 그 腫瘍細胞容積(PCV : Packed Cell Volume)과 腹水全容積

(TV : total volume)을 測定했다.

또한 試料의 毒性의 눈금대중으로서 體重變化量(BWC : body weight Change)을 腫瘍 移植後 7日次의 mouse體重에서 腫瘍移植日의 體重과 TV를 差引해서 求하였다.

腫瘍成長率(GR : Growth ration)은 試料無投與 對照群의 PCV의 平均에 對한 試料投與群의 PCV의 平均 比率의 百分率로 表示하고, GR : 0~10% + + +, 10~40% + +, 41~65% +, 66% < -로 해서 試料의 抗腫瘍活性를 判定했다.

投與試料의 調製는 Sodium Carboxymethyl Cellulose(CMC)를 0.5~1.0% 添加한 生理食鹽液을 利用해서 實施하였다. 또한 懸濁하기 어려운 試料에 對해서는 1.0% CMC, 生理食鹽額 20ml에 對해서 2~3滴의 Tween 80을 加해서 投與했다.

(2) V-79細胞에 依한 細胞毒性試驗

Screening方法(Screening on V-79 Cell) Chinese hamster肺由來의 V-79細胞는 10% 牛胎仔血清(三菱化成工業株式會社) 및 Kanamycin(10mg/ml)이 含有된 RPMI-1640培地에서 繼代培養하였다. Coning社의 6穴 Plate로 各穴에 1.92ml의 上記培地와 $50 \mu\text{l}$ 의 細胞液(6×10^3 Cells/ml)를 넣고 CO₂ Incubator內에서 37°C, 5% CO₂ 條件下에서 培養하여 播種後 1日次에 各種濃度의 試料液을 培養液中에 $10 \mu\text{l}$ 를 加했다.

또한 對照群은 培養液만으로 試驗하였다. 播種 培養後 5日次에 培地를 버리고 PBS(-)로 水洗後, 各穴에 10%中性 Formalin液 1.5ml를 加해서 細胞를 固定시키고, 30分 以上 放置하였다. 그 後

0.05% Crystal-violet液을 0.75ml 加해서 染色하여, 그 細胞 Colony數를 測定했다. 細胞毒性은 試料無投與對照群의 Colony數에 對한 試料投與群의 Colony數를 百分率(T/C%)로서 表示하여 評價하였다.

다음은 이의 實驗 과정이다.

(Schedule)

Cell Seeding	Sample	Coloring	Colony count
↓	↓		↓
0	1		5

(day)

〈操作〉

1) 細胞를 播種

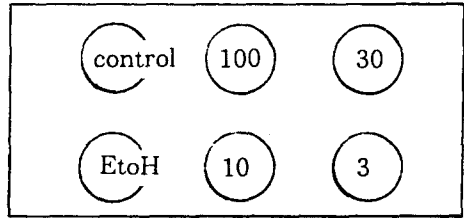
- ① 細胞를 顯微鏡으로, 使用可能한가 檢討
- ② 오래된 培地를 버리고, PBS(-) 5ml로서 씻음.
- ③ Trypsin液 1ml를 加해서 細胞를 壁에서 벗긴다.
- ④ 새로운 培地를 4ml 加해서 구부러진 pipette를 利用해서 잘 pipeting해서 細胞液을 試驗管에 옮긴다.
- ⑤ 〈繼代〉 새로운 培地를 5ml 넣은 25cm²의 培養 Frasco 2個에 細胞液을 各各 100 μl, 200 μl 加하고 뚜껑을 느슨하게 하여 CO₂ Incubator에 넣는다.
- ⑥ 細胞液中の 細胞數를 血球計算에서 測定한다.
- ⑦ 細胞數가 6×10³ Cells/ml 되도록 稀釋한다. (稀釋 途中에 細胞數를 세서 確認한다.)
- ⑧ 各穴에 培地 1.95ml+細胞液(6×10³ Cells/ml) 50 μl 를 넣은후 CO₂ Incubator에 넣는다.

2) Sample 接種

- ① Sample은 20mg/ml되도록 調製해 둔다.
- ②

最終濃度(μg/ml)	希釋
100	20mg/ml
30	20mg/ml을 0.3ml+培地 0.7ml(6mg/ml)
10	20mg/ml을 0.1ml+培地 0.9ml(2mg/ml)
3	6mg/ml을 0.1ml+培地 0.9ml(0.6mg/ml)

- ③ 濃度の 薄한 順으로 10 μl 씩 可함 → CO₂ Incubator에 넣는다.



3) 染色

- ① 培地를 버리고 PBS(-)로서 씻음
- ② 10% 中性 Formalin液 1.5ml로서 細胞를 固定함.
- ③ 30分以上 放置함(너무 짧으면 細胞가 벗겨 떨어져 버림.)
- ④ 0.05% Crystalviolet液 0.75ml를 加해서 染色함.
- ⑤ 固定液과 染色液을 버리고 물을 넣은 대야에서 가볍게 水洗함.
- ⑥ Drier로서 乾燥시켜 Colony의 數를 계산한다.
- ⑦ T/C(%)求한다.……30 μg/ml에서 50% 以下=(+)

$$T/C(\%) = \frac{\text{Treat의 Colony數}}{\text{Control의 Colony數}} \times 100$$

4) 繼代

培地를 5ml를 넣은 培養 frasco 2個에 細胞液을 各各 10 μl, 200 μl 加함 → 뚜껑을 늦추어서, CO₂ incubator에 넣는다.

※ 100 μl → 3日後의 繼代用, 細胞成長度는 3日後가 가장 알맞다.

200 μl → 失敗했을때의 豫備, 細胞成長은 2日後가 가장 알맞다.

- 큰 培養 frasco…培地 15ml+細胞液 50 μl → 1週間 繼代: PBS(-) 10ml로서 씻음, trypsin 1ml, 培地 10ml

〈培地〉

RPMI1,640+Kanamysin(KM)+소胎子血清(FCS)=10%

結果 및 考察

A. 抗腫瘍 檢定

總 세포용적법(Total packed cell volume method)으로 실시한 결과는 table 8과 같다. GR(%)가 줄기55.4(+), 뿌리 77.2(-), 잎이 102.1(-)로 나타났다. 이 결과로 줄기는 +以上の 활성을 인정할 수 있다. 따라서 더덕은 지금까지 根部만 이용해 왔으나, 줄기를 알맞게 수확 조제하여 이용함으로써 좋은 한약자원이 될것으로 인정된다.

細胞毒性檢定

Biotron室에서 溫度別(15℃, 20℃, 25℃, 30℃) 栽培한 더덕의 葉·莖·根을 細胞毒性法에 의해 Screening한 결과는 表9와 같다.

根은 T/C(%)가 95~113%, 莖는 81~124%, 葉은 87~117%를 나냈으며 根의 경우 15℃의 것이 113%로 20℃~25℃의 것보다 T/C(%)가 높게 나타났으며 莖 15℃나 20℃에서 높은 수치를, 高溫일수록 낮은 수치를 나타냈다(15℃ : 101~124%, 20℃ : 91~116%, 25℃ : 78~90%, 30℃ : 81~99%). 葉의 경우도 高溫일수록 낮은 수치를 표시했다.

溫度別 더덕의 細胞毒性法에 의한 Screening 結果를 考察해보면 生育狀態와 收量이 比較的 좋은 15℃, 20℃, 25℃에서 것 보다 生育 및 收量의 條件이 좋지 못한 30℃區에서 T/C(%)가 낮게 나타나고 있음을 알수 있다.

현재까지 더덕의 根만을 利用해왔으나 莖 및 葉도 收穫 調製하여 利用함으로써 좋은 資源이 될것으로 사료되며 이들의 抗腫瘍性 Screening도 여러 방법으로 檢討 研究해 나가야 할것으로 생각된다.

摘 要

最近 物質文明의 發達과 함께 現代人들의 思考도 健康과 長壽에 더 많은 關心을 가지고 있다. 이와 더불어 옛부터 漢藥材와 健康食品으로 使用되어온 더덕에 대한 利用率도 점점 증가추세로 있어 보다 많은 栽培의 필요성을 느끼게 되었다. 이에 本 研究는 더덕의 栽培의 基礎資料를 얻을 目

的으로 더덕의 生育 및 收量에 미치는 溫度의 影響과 一般成分과 無機成分의 含量 그리고 抗腫瘍性 Screening 等の 調査를 實施했다.

研究의 結果는 다음과 같이 要約한다.

A. 온도차와 生育·收量과의 關係

- ① 더덕의 莖長은 15℃~25℃의 溫度에서 生長하며 30℃의 溫度에서는 현저하게 生長이 늦어지는 것으로 나타났다.
- ② 더덕의 地上部 重量은 15℃~25℃의 溫度에서 무겁고 30℃의 溫度에서는 현저하게 가벼운 것으로 나타났다.
- ③ 더덕의 地下部 重量은 20℃에서 가장 좋은 것으로 30℃에서 낮은것으로 판명되었다.
- ④ 더덕의 온도별 開花始는 15℃에서 약 20日間 정도 늦고 30℃에서는 開花終이 다른 온도(15℃, 20℃, 25℃)보다 약 1個月 빠른 것으로 나타났으며 開花數도 작았다.

B. 無機成分 및 一般成分

- ① Biotron室에서 栽培한 더덕뿌리는 30℃室의 것이 主要無機成分의 含量이 가장 많았으며 部位別에서는 地下部보다 地上部가 더 많이 含有되어 있었다.
- ② 主要 無機成分의 含量이 野生더덕보다 露地栽培한 더덕에 많게 나타났다.
- ③ 粗蛋白質, 粗脂質, 粗纖維의 含量은 30℃室의 것이 가장 많았고
- ④ 粗糖質은 露地栽培의 것이 가장 낮게, 粗灰分은 露地栽培의 것이 가장 높았다.

C. 抗腫瘍性 Screening

- ① Total packed cell volume method에 의해 줄기가 +의 활성을 나타내었다.
- ② 細胞毒性法에서는 뿌리, 줄기, 잎 모두 높은 온도에서 T/C(%)가 낮게 나타났다.

Table 8. Antitumor activity of *C.lanceolata* with Sarcoma 180 asites Mice

Original Plant	Part used	Dose (mg/kg/day)	BWC (g)	PCV TV	GR(%)
<i>Codonopsis lanceolata</i>	root	100	+2.5	0.29	72.2—
	leaf	100	+4.1	0.30	102.1—
	vine	100	+4.7	0.38	55.4+

參 考 文 獻

1. 李相來外 2人, 1982, 藥草植物의 栽培, 先進出版社, p.143-144
2. 大井次三郎, 1967, 標準植物圖鑑 9, 保育社, p.33-35
3. 平井 八十二外 4人, 1975, 農學大辭典, 養賢堂, p.853-857
4. 李錫健, 1984, 건조된 야생더덕과 경작더덕의 화학성분, 한국농화학지 Vol. 27, p.225-229
5. 鄭泰元外 2人, 1982, 더덕 移植期 및 栽織距離試驗, 忠北振興院, p.425-430
6. 이학철外 1人, 1975, 더덕栽培法 確立, 江原振興院, p.278-283
7. 김원배外 3人, 1983, 더덕栽培方法 및 施肥量 試驗, 江原振興院, p.483-489
8. 노준현外 2人, 1988, 더덕種苗의 크기가 收量에 미치는 影響, 江原振興院, p.353-356
9. 東京農大作物學研究室, 1990, 肥料의 3要素가 生育 및 收量에 미치는 影響, 日本
10. 東京農大作物學研究, 1991, 더덕栽培에 窒素質肥料의 차가 生育 및 收量에 미치는 影響, 日本
(1992년 1월 10일 접수)