



## 가

### **Studies on Increase of Aroma and Establishment of Processing System in *Codonopsis lanceolata***

1.

THE COMPOSITION of CHEMICALS RELATING TO AROMA SUBSTANCES  
In CULTIVATED and WILD *CODONOPSIS LANCEOLATA*

2.

EFFECTS of CULTURAL CONDITIONS on THE CONTENT of  
AROMA SUBSTANCES

3.

, + 가  
DEVELOPMENT OF PROCESSING SYSTEM USING *CODONOPSIS LANCEOLATA*

“ 가 ”

1997. 11. 30

:  
:  
:  
:  
:  
:



, + 가 .

1. 가 , , .

2. superoxide dismutase peroxidase 가 catalase 가 .

3. malic 가 .  
oleic, linoleic palmitic 가 .

4. decane, 1-dodecane, 1-hexanol, 2-propenoic acid, cyclohexanol, 3-methyl pentanoic acid, trans-geraniol, squalene, 11,14,17-eicosadienoic acid , 2-(1-methylethyl)-phenol, cyclodecanol, octadecanoic acid, n-hexadecanoic acid, 11,14-eicosadienoic acid .

5.

가 가  
가 , 가 가  
가

6.

가 가 가

malic citric linoleic

. Malic, citric, palmitic, linoleic, linolenic 가 가  
가 . 1-dodecane, 3-methyl pentanoic acid, cyclohexanol, trans-geraniol, 1-(2-hydroxy-5-methylpentyl)-ethanone, squalene

7.

55.93%, 30.44%

folin- positive

가 가

5 , autoclave

2% 가

## SUMMARY

This study was conducted to establish proper cultural practices which can increase the aroma substances in *Codonopsis lanceolata* Benth. et Hook, and to develop appropriate processing system using the plant extracts as an additive materials. The composition of chemical constituents relating to aroma substances in wild grown and cultivated species which collected from various regions were compared together with physico-chemical properties of soils in wild habitats and cultivated lands. Furthermore, effects of cultural conditions such as cultivating localities, soils, soil water contents, planting densities and nitrogen levels on the growth, yield and aroma substances were evaluated.

The content of crude lipid and petroleum ether extracts known as the major components influencing on aroma, and crude fiber were higher in wild grown species than those in cultivated species, and the content of water, reducing sugar and crude protein were *vice versa*. The older roots(three year old) showed the higher contents of crude fiber, reducing sugar, crude ash and petroleum ether extracts. However, the content of water and crude protein were higher in younger roots(one or two year old) than those in older roots.

Wild grown species and/or older roots showed higher enzyme activities of superoxide dismutase and peroxidase than those of cultivated species and/or younger roots. Younger roots showed higher catalase activity than

older roots. Wild species were determined to have lower malic acid and citric acid contents than those of cultivated species tested. The content of fatty acids such as oleic, palmitic and linolenic acid were higher in wild species and/or older roots than those of cultivated species and/or younger roots. However, the content of linoleic acid was lower in wild species. Regardless of wild or cultivated one tested, the species collected from Bongwha in Kyungpook province showed highest fatty acid content, whereas that of Moonkyung showed the lowest content.

The contents of decane, 1-dodecane, 1-hexanol, 2-propenoic acid, cyclohexanol, 3-methyl pentanoic acid, trans-geraniol, squalene, 11,14,17-eicosadienoic acid were higher in wild grown species than cultivated species, whereas the contents of 2-(1-methylethyl)-phenol, cyclodecanol, octadecanoic acid, n-hexadecanoic acid, and 11,14-eicosadienoic acid were higher in cultivated species. Organic matter was higher in wild habitat soil than that of cultivated soil, whereas soil pH and P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> contents were higher in cultivated soils tested. However, the content of exchangeable cation and SO<sub>4</sub><sup>-</sup> were similar between wild grown and cultivated one.

Considering the growth and root yield of *C. lanceolata*, it can be recommended that the most desirable soil water content seems to be between pF 1.8 and pF 2.4 with higher planting density such as three to five plants per pit and nitrogen level of 15 to 25 kg (a.i.) per 10a. However, an increase of planting density more than 5 plant per pit (195,310 plants/10a) results in smaller root and poor quality. The contents of malic, citric, palmitic, linoleic and linolenic acids in root were increased by higher

planting density. The intensity of aroma, based on food-tasting examination, was highly correlated with the contents of 1-dodecane, 3-methyl pentanoic acid, cyclohexanol, trans-geraniol, 1-(2-hydroxy-5-methylpentyl)-ethanone and squalene suggesting that these chemicals could be significantly involved in the expression of aroma in *C. lanceolata*.

More than 55% and 30% of concentrated extracts were recovered from dried root powder and leaf powder, respectively, by ethanol extraction method. About 5 minutes of steam treatment is recommended to remove an astringency taste of *C. lanceolata* extracts. In order to prevent the loss of aroma, all plant materials need to be completely sealed using vinyl bag during autoclaving process, and to be precipitated aroma substances before reopening the bag. In terms of food-tasting examination, the highest quality of balloon + *C. lanceolata* cocktail beverage was obtained by adding 2% of *C. lanceolata* extracts to current commercialized balloon beverage.



# CONTENTS

<b>Chapter 1. INTRODUCTION</b> .....	10
<b>Chapter 2. THE COMPOSITION of CHEMICALS RELATING TO AROMA SUBSTANCES In CULTIVATED and WILD <i>CODONOPSIS LANCEOLATA</i></b> .....	12
Part 1. Introduction .....	12
Part 2. Materials and Methods .....	12
Part 3. Results and Discussions .....	16
<b>Chapter 3. EFFECTS of CULTURAL CONDITIONS on THE CONTENT of AROMA SUBSTANCES</b> .....	27
Part 1. Introduction .....	27
Part 2. Materials and Methods .....	27
Part 3. Results and Discussions .....	28
<b>Chapter 4. DEVELOPMENT OF PROCESSING SYSTEM USING <i>CODONOPSIS LANCEOLATA</i></b> .....	44
Part 1. Introduction .....	44
Part 2. Materials and Methods .....	44
Part 3. Results and Discussions .....	45
<b>REFERENCES</b> .....	53

1	.....	10
1	.....	10
2	.....	11
2	.....	12
1	.....	12
2	.....	12
3	.....	16
3	.....	27
1	.....	27
2	.....	27
3	.....	28
4	, + 가 .....	44
1	.....	44
2	.....	44
3	.....	45
	.....	53

**1**

1

, , 가  
 가 .  
 .  
 가  
 가 . 가  
 가 ,  
 . , 가  
 ,  
 가 가 가  
 가 , 가  
 가 가 . 種  
 가  
 .  
 가 가  
 가  
 가 ( )  
 , , ,  
 10a 4,584 ( 1,465 , 1,980 ,  
 2,913 ) , 73% .  
 , 가

가 가  
 , 가 가  
 , 가 가  
 , 가 가  
 , isozyme , 抗癌  
 screening,  
 가 가  
 가 가 ,  
 .  
 . *Xanthi Basma*  
 一穴多株栽培  
 80 %  
 , , ,  
 , , 가 가  
 가 가  
 .  
 2  
 ,  
 , + 가

## 제2장 더덕의 야생 및 재배 지역별 향긋미 비교

### 제1절 서 설

재배더덕과 야생더덕의 향긋미 차이를 조사하기 위하여, 지역별과 년근별로 일반성분, 함 산화효소활성, 유기산 및 지방산, 향기성분을 비교하였다.

### 제2절 재료 및 방법

1. 재 료 : 1995년, 1996년 청송, 영양, 문경지역에서 채취/생산된 야생 및 재배더덕 1, 2, 3년생을 저온 냉동하여 성분 분석용 시료로 사용함.

#### 2. 방 법

##### 가. 일반성분분석

조단백질 : Kjeldahl법으로 질소 농도 측정  
조지질 : Soxhlet 추출법  
당질 : Somogyi-Nelson법  
조섬유 : AOAC법  
석유에테르 : Soxhlet  
조회분 : 회화법

##### 나. 효소의 활성 측정

#### Preparation of enzyme solution

0.5g *Codonopsis lanceolata*

2ml of Enzyme solution | homogenize with pestle in 2ml 0.05M Kpi buffer (pH 7.8)

Supn' t (about 2ml) | centrifuge at 8,000g for 20min

단백질의 정량 : Bradford(1976) 방법.

SOD 활성 측정 : McCord와 Fridovich (1969)의 방법.

반응액

— 반응액 : 1mM xanthine  
1mM cytochrome c  
0.05M Kpi buffer with 0.1mM EDTA (pH 7.8)

— 550nm에서 반응액을 sodium dithionite로 보정.

— (반응액 1ml + 조효소액 100 $\mu$ l + 0.05M Kpi buffer with  
0.1mM EDTA (pH 7.8)로 희석한 xanthine oxidase)

550nm에서 흡광도 변화를 측정.

POD 활성 측정 : POD 활성은 pyrogallol을 기질로 사용하는 Sigma사의 방법

100 $\mu$ l enzyme solution in cuvette

— Add 2.9ml of assay buffer  
assay buffer : 100mM Kpi buffer (pH 6.0)  
147mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>  
5% pyrogallol  
DH<sub>2</sub>O

420nm에서 20초간 흡광도 변화를 측정.

CAT 활성 측정 : Aebi(1984)방법.

반응액

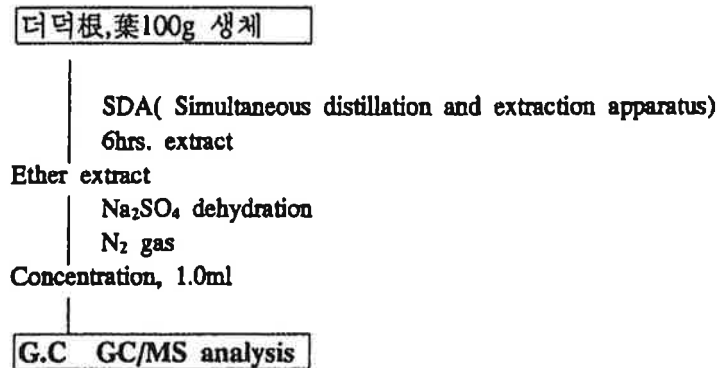
— 반응액 : 0.053M H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 0.05M Kpi buffer (pH 7.0)

— Add enzyme solution

240nm에서 흡광도 측정.



라. 향기성분분석: 생체 시료100g을 동시추출장치(Simultaneous distillation and extraction apparatus)를 이용하여 추출함.



· 분석조건

Column: Supelcowax 10 fused silica capillary(0.25mm id×30m, Supelco)  
 Temperature: 50℃ (0min) --- 2℃/min --- 240℃ (60min)  
 Detsctor : Flame ionization detector (FID)  
 Carrier : Nitrogen 1.0ml / min (split ratio = 50 : 1)  
 GC model : Hewlett-Packard 5890 Series II

G.C/MS 분석조건

Column: Supelcowax 10 fused silica capillary(0.25mm id×30m, Supelco)  
 Temperature: 50℃ (0min) --- 2℃/min --- 240℃ (60min)  
 Detsctor : Mass selsctive detector (MSD)  
 Carrier : Helium 1.0ml / min (split ratio = 10 : 1)  
 GC model : Fison MD 800



### 제3절 연구수행 내용 및 결과

재배 및 야생더덕을 지역 및 년근별로 일반성분을 분석한 결과(표 1, 2), 지역별로는 야생과 재배더덕 공히 봉화지역에서 생산된 더덕이 청송, 영양, 문경지역에 비해 수분함량, 환원당, 조단백질 함량 비율이 낮았고, 조섬유, 석유에테르 추출물의 함량 비율이 높아 지역에 따라 일반성분의 함유량 차이가 있음을 알 수 있다. 영양지역 재배더덕의 경우, 논에서 재배 생산된 더덕으로 타 지역(청송, 봉화, 문경)의 밭 재배 더덕에 비하여 수분 함량, 환원당, 조단백질 함량이 높고 조섬유가 낮았다. 이들 성분들은 밭 재배더덕간의 함량비율 차이는 작으나 논 더덕과 밭 더덕간의 차이는 매우 컸다.

년근별로는 년근이 오래된 것 일 수록 재배, 야생더덕 공히 조섬유, 환원당, 석유에테르 함량과 조회분 비율이 높고, 수분, 조단백질 함량 비율이 낮았다.

야생더덕은 재배더덕에 비하여 수분, 환원당, 조단백질 함량 비율이 낮았고 조섬유, 석유에테르 추출물 함량 비율이 높았다.

이상의 결과로 보아 내용성분 면에서 지역간의 차이보다는 재배 토양조건이나 재배 방법등의 차이가 내용성분 조성에 더 큰 영향을 미치는 것으로 사료되며, 특히 전년도 토양의 이화학적 특성조사에서 보고된 것처럼 유기물, 인산함량 및 치환성 양이온의 함량비와 밀접한 관계가 있는 것으로 사료된다.

향과 수지 등은 생더덕을 관능적으로 판단해 본 결과 야생>밭재배>논재배 순으로 많았고 섬유질이 발달하였으며, 이들을 일반성분과 연관시켜 볼 때 석유에테르 추출물의 경우 야생>밭재배>논재배 더덕순으로, 년근이 오래 될수록 함량 비율이 높은 것으로 보아 향기성분의 전구물질중의 하나로 생각되었다.

식물은 stress하에서 생체산소가 superoxide( $O_2^-$ ), hydrogen peroxide( $H_2O_2$ ),  $OH^-$  등의 반응성이 높은 활성산소 종으로 변하며, 생체는 독성 활성산소 종으로부터 자기를 보호하기 위하여 superoxide dismutase(SOD), peroxidase(POD), catalase(CAT) 등의 항산화효소와 ascorbate,  $\alpha$ -tocopherol, glutathione 등의 항산화물질을 생산한다.

표1. 지역별, 년근별 재배더덕의 일반성분 비교

(%)

지역별	년근별	수분	환원당	조섬유	조단백질	석유에텔 추출물	조회분
영양	1	83.5	18	5.61	6.45	0.57	1.88
	2	81.5	21	6.13	9.85	0.45	1.90
청송	1	82.7	14.5	7.21	8.20	0.78	1.98
	2	80.8	18.7	7.82	7.53	0.80	1.99
	3	79.6	18.9	7.90	7.00	0.95	1.99
봉화	1	80.2	13.5	7.81	7.35	0.98	1.97
	2	79.8	14.2	8.10	6.43	1.00	2.03
	3	76.3	16.3	8.53	5.40	1.15	2.15
문경	1	81.2	14.3	7.43	8.95	0.58	1.99
	2	80.5	18.1	7.94	7.41	0.74	1.99
	3	79.8	19.3	8.00	7.03	0.92	2.00

표2. 지역별, 년근별 야생더덕의 일반성분 비교

(%)

지역별	년근별	수분	환원당	조섬유	조단백질	석유에텔 추출물	조회분
영양	0-1년	76.4	9.8	7.83	9.54	0.90	2.15
	2-3년	74.5	10.0	8.48	7.38	1.21	2.32
	3년이상	74.0	13.0	9.10	6.53	1.75	2.45
청송	0-1년	76.4	9.5	7.81	8.68	0.95	2.15
	2-3년	75.3	12.0	8.34	6.54	1.00	2.31
	3년이상	73.8	13.5	8.95	5.43	1.15	2.40
봉화	0-1년	75.3	8.5	7.95	5.84	0.98	2.23
	2-3년	72.1	10.3	8.93	4.38	1.25	2.43
	3년이상	69.8	10.5	9.25	2.28	1.65	2.63
문경	0-1년	74.3	9.0	7.93	8.54	0.88	2.20
	2-3년	73.5	8.9	8.45	7.60	0.92	2.30
	3년이상	72.8	12.5	9.10	5.43	1.10	2.45

표3 . 단백질 및 항산화 효소 활성비교

구 분	지역별·년근별	부 위	Protein mg prot. / g fr.wt.	CAT u/mg prot.	POD u/mg prot.	SOD u/mg prot.
뿌 리 (Whole plant)	서벽재배1년생	Whole plant	0.003	2829.9	49.7	51998.1
	서벽재배2년생		0.003	323.0	42.6	57734.1
	서벽야생2년생		0.002	2152.2	67.5	86068.6
	영 양 는 1년생		0.027	507.8	0.7	1658.4
	영 양 는 2년생		0.038	180.6	6.3	951.5
뿌 리	서벽재배1년생	upper	0.003	5358.8	27.3	70801.5
		middle	0.003	254.5	59.2	54788.5
		low	0.003	2876.6	62.7	30404.4
	서벽재배2년생	upper	0.002	434.4	26.9	64750.1
		middle	0.006	154.1	56.8	28001.8
		low	0.002	380.6	44.2	27450.5
	서벽야생2년생	upper	0.002	5244.5	68.6	55432.4
		middle	0.001	728.9	84.7	143636.9
		low	0.002	483.2	49.2	59136.6
	영 양 는 1년생	upper	0.039	578.7	0.3	1960.3
		middle	0.031	225.3	1.5	1180.6
		low	0.031	466.0	0.7	2741.0
	영 양 는 2년생	upper	0.038	280.6	2.8	954.4
		middle	0.031	44.5	9.1	748.3
		low	0.028	249.3	3.3	1073.5

생육환경차이에 따른 항산화 효소의 활성을 비교하기 위하여 지역별(재배지·야생지), 년근별 및 부위별로 항산화 효소 활성 및 동위효소 밴드를 조사한 결과(표3, 그림 1), SOD 활성은 밭 재배조건인 경우 1년생보다는 2년생이, 논 재배시는 1년생이 2년생보다 높은 활성을 나타내었으며, 야생종의 비활성이 96,069.6 u/mg protein으로 가장 높은 활성을 나타내었다. 부위별로는 재배종은 upper>middle>low순으로 논 재배시는 low>upper>middle 순으로 야생종은 middle>low, upper 순으로 생육 환경에 따라 차이를 나타내었다.

POD 비활성(u/mg protein)은 년근수가 많을 수록 활성은 증가하며, 야생지역이 67.5 u/mg protein로 가장 높은 활성을 나타내었다. 부위별로는 middle>low>upper 순으로

로 활성이 나타났으며, 서벽야생의 middle 부분이 가장 높은 84.7 u/mg protein을 나타내었다.

CAT 활성은 POD 활성과는 달리 년근수가 적을 수록 높게 나타났으며, 밭 재배지와 야생지의 활성은 비슷하였는데 논 재배지는 상대적으로 그 활성이 낮았다. 부위별로는 upper>low>middle 순으로 upper 부위가 높은 활성을 나타내었으며, 서벽재배 1년생의 upper가 5,358.8 u/mg protein으로 가장 높게 나타났다.

항산화 효소는 식물성장환경조건에 따라서 활성이 변화가 있는 것으로 보고되고 있으며 특히 본 실험에서 SOD 활성이 야생더덕이 재배더덕에 비하여 높은 것은 야생더덕의 생육환경조건이 저온, 수분 stress, 약광과 관련이 있는 것으로 사료된다.

SOD동위효소 패턴(그림1)은 재배지역 더덕에서는 1번 밴드가 나타났으나 야생더덕은 밴드가 나타나지 않았다.

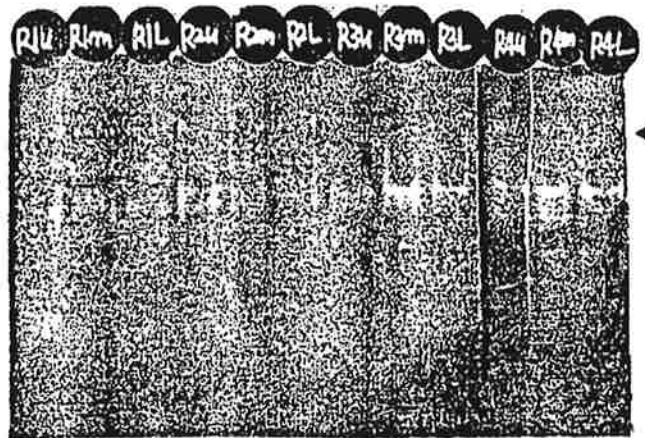


그림1. Native polyacrylamide gel electrophoresis 에서의 SOD 동위효소 패턴

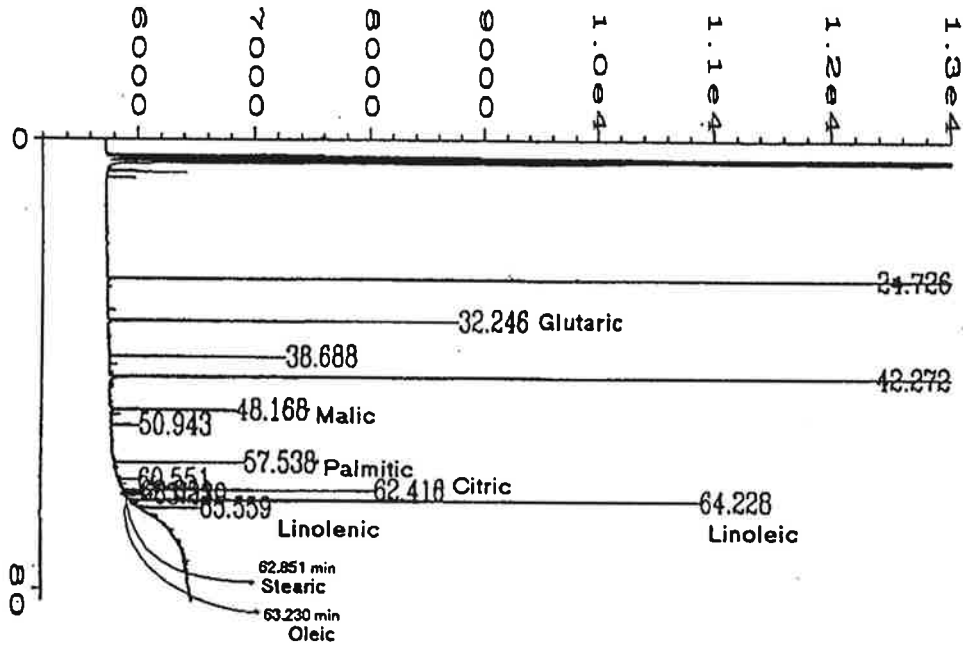


그림2. 더덕근으로 부터 분리된 유기산 및 지방산분리 chromatogram.

표4. 야생더덕의 지역별, 년근별 유기산 및 지방산 함량비교

지역별	년근별	(mg/g)						
		Malic	Citric	Myristic	Oleic	Palmitic	Linoleic	Linolenic
영양 (일월산)	0-1년	1.52	16.13	1.68	2.85	3.96	13.21	5.01
	2-3년	1.58	23.13	1.74	2.80	5.12	13.43	5.28
	3년이상	1.72	27.10	1.71	3.30	5.73	14.63	5.88
청송 (주왕산)	0-1년	1.33	16.52	1.68	2.93	4.01	12.87	5.01
	2-3년	1.21	26.53	1.71	3.01	4.75	13.69	5.65
	3년이상	1.34	26.75	1.71	3.35	5.70	13.68	6.90
봉화 (소백산)	0-1년	1.43	18.34	1.79	3.01	4.81	13.21	6.32
	2-3년	1.57	23.21	1.81	3.27	5.65	13.32	6.97
	3년이상	1.53	27.85	1.82	3.63	5.73	13.43	8.13
문경 (조령)	0-1년	1.35	18.51	1.57	2.93	3.98	12.38	3.99
	2-3년	1.48	20.45	1.61	3.14	4.45	13.41	4.71
	3년이상	1.51	28.21	1.63	3.10	4.96	13.35	5.03

지역별	년근별	Malic	Citric	Myristic	Oleic	Palmitic	Linoleic	Linolenic
영양	1	4.31	13.53	1.10	1.92	2.21	10.27	1.57
	2	5.34	25.32	1.13	2.03	3.27	10.32	2.11
청송	1	6.38	13.27	1.15	1.42	3.85	13.21	2.12
	2	7.13	19.25	1.21	2.32	4.23	14.02	3.94
	3	6.95	23.28	1.21	3.10	5.18	13.98	4.41
봉화	1	5.34	11.68	1.21	2.13	4.18	14.21	5.12
	2	6.12	16.54	1.20	2.68	5.34	15.18	6.01
	3	7.32	17.34	1.32	3.12	5.79	16.31	6.38
문경	1	5.25	15.32	1.18	1.79	3.64	11.28	1.64
	2	6.45	26.18	1.22	2.13	4.31	13.96	1.93
	3	6.49	30.20	1.29	2.72	5.19	14.01	4.31

지역 및 년근별로 유기산 및 지방산의 함량을 조사한 결과(그림2, 표 4, 5), 지역별로는 야생과 재배더덕 공히 myristic, oleic, palmitic, linolenic 산의 함량이 높고 citric 산 함량이 낮다. 유기산인 malic 산과 지방산인 linoleic 산은 지역간에 일정한 경향을 나타내지 않았다.

야생더덕은 재배더덕에 비하여 조사된 지방산 모두가 함량이 높았으나 유기산인 malic산의 함량은 매우 낮았다.

년근별로는 지역별 공히 오래된 근일수록 malic산을 제외한 조사된 지방산과 유기산의 함량이 높았다. 특히 영양의 논 재배더덕은 타 재배지 밭더덕에 비하여 citric산을 제외한 유기산 및 지방산 함량이 매우 낮았다.

일반적으로 유기산은 짝미와 관계가 있으며, 특히 citric산은 쓴맛, malic산은 매운맛과 연관이 있다고 보고되어 있다. 지방산은 정유성분의 전구체로 알려져 있으며, 특히 linoleic산과 linolenic산의 경우 동물체내에는 합성할 수 없는 필수지방산이고 향각미 담배엽의 경우 palmitic산과 더불어 정유성분 함량과 정의 상관관계를 나타낸다고 보고되어 있다.

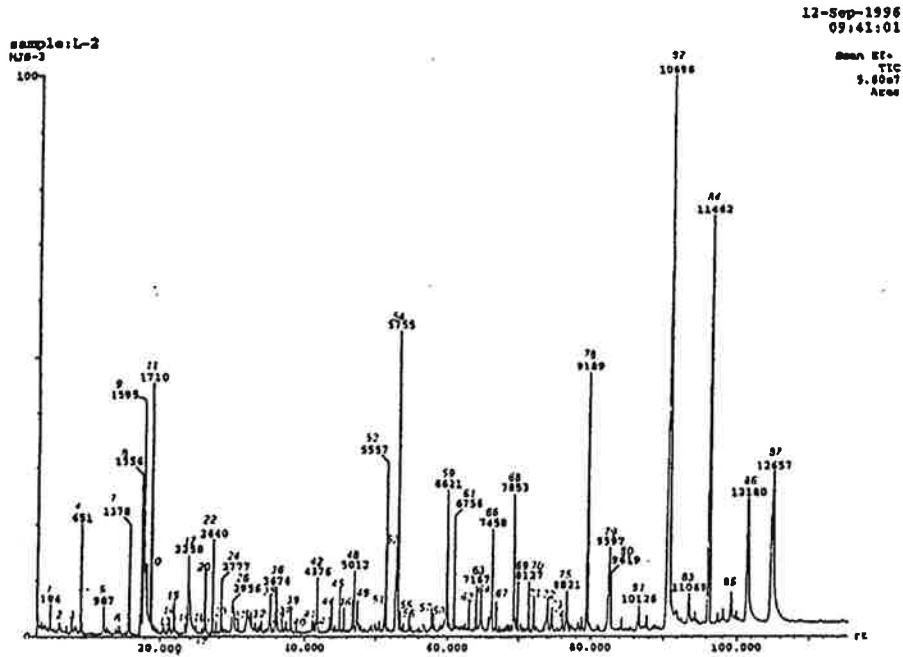
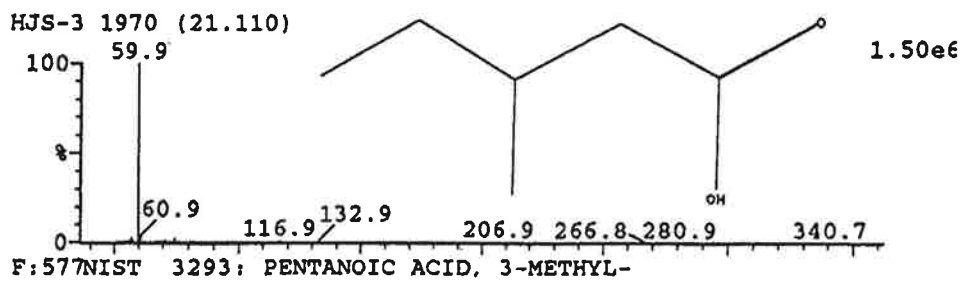


그림3 . 더덕 根의 정유성분 분리 chromatogram



Mass/Charge  
그림4. Mass spectrum of 3-methyl-pentanoic acid

표6-1. 산지별, 지역별 더덕根的 휘발성 정유성분비교( 1995년 11월 채취산)

Peak No.	Compounds	영 양 (논2년생)	문 경 (밭2년생)	봉 화 (재배2-3 년생)	문 경 (야생2- 3년생)	봉 화 (야생2-3 년생)
1	decane	0.07	0.28	0.34	0.35	0.38
4	1-dodecene	7.47	23.5	20.1	21.15	25.83
5	N-methyl-3-piperidinecarboxamide	t	t	0.04	t	0.02
7	1-hexanol	0.43	0.78	1.05	1.23	1.31
8	2-propenoic acid	0.17	0.07	0.07	0.34	1.32
9	nonanal	0.19	t	t	t	t
11	cyclohexanol	1.10	3.34	8.43	9.20	10.22
15	3-methyl pentanoic acid	0.22	0.33	0.44	0.52	0.61
17	decanal	0.12	0.08	0.04	0.08	0.18
20	tert-butyl N-hydroxycarbamate	0.07	0.07	0.10	0.08	0.15
22	linalool	0.08	0.11	0.25	0.11	0.13
24	trans-caryophyllene	0.08	0.07	0.07	0.07	0.02
27	1,5,7-octatrien-3-ol	0.30	0.21	0.10	0.52	0.01
35	3-cyclohexene-1-methanol	0.27	0.06	0.07	0.07	0.04
36	5-methyl-2-(1-methylethyl)-cyclohexanol	0.09	0.05	t	0.22	0.10
39	2-(1-methylethyl)-phenol	0.22	0.09	0.10	0.07	0.06
42	tetradecanal	0.19	0.20	0.22	0.20	t
44	trans-geraniol	0.38	0.52	0.64	1.58	1.05



(표 6-1에서 계속)

표6-1. 산지별, 지역별 더덕根的 휘발성 정유성분비교( 1995년 11월 채취산)

Peak No.	Compounds	영 양 (논2년생)	문 경 (밭2년생)	봉 과 (재배2-3 년생)	문 경 (야생2- 3년생)	봉과 (야생2-3 년생)
45	benzenemethanol	0.14	0.15	0.19	t	0.04
48	BHT	0.57	0.91	1.02	0.98	0.67
49	tetradecanal	0.07	0.08	t	t	t
52	Ethanone	0.08	t	t	t	t
54	cyclodecanol	0.06	0.04	0.21	0.05	0.05
56	tetradecanoic acid	0.16	0.21	0.25	0.23	0.14
59	octadecanoic acid	0.17	0.09	0.14	0.09	t
61	1-(2-hydroxy-5-methylphenyl)-ethanone	0.09	0.08	0.17	0.18	0.05
62	neophytadiene	0.12	t	t	0.10	0.09
63	decahydro-4A-methyl-2(1H)-benzocyclooctenone	0.08	0.12	0.12	0.13	0.12
68	9,12,15-octadecanoic acid	0.06	0.05	0.09	0.03	t
69	3-(2-hydroxyphenyl)-propenoic acid	0.07	0.03	0.03	0.04	t
70	3,6-bis(benzyl)-tetrazine	0.08	0.04	0.04	0.14	0.03
71	nerolidol	2.96	0.22	0.22	0.78	0.16
78	phytol	1.06	0.80	0.76	0.92	1.18
79	octadecanoic acid	0.40	0.11	0.14	0.28	0.31
81	eicosanoic acid	0.66	0.11	0.11	0.43	0.47
82	n-hexadecanoic acid	30.5	20.51	20.04	17.59	14.58
83	octadecenal	0.40	t	0.16	0.23	0.21
84	squalene	1.53	1.51	1.89	3.47	6.61
86	11,14-eicosadienoic acid	24.58	19.58	19.16	15.46	10.85
87	11,14,17-eicosadienoic acid	1.15	1.60	1.70	2.45	2.64
Known ID. total.		76.44	76.00	78.50	79.37	79.63
Unknown+trace ID.total		23.56	24.00	21.501	20.63	20.37

재배 더덕근에서 SDE 방법으로 휘발성 성분을 분리한 결과 수율이 약 0.018%이었으며 얻어진 정유성분은 처리별로 강약의 차이는 있지만 신선한 더덕 고유의 풋 냄새와 약간의 한약취를 지니고 있었다. 얻어진 정유성분의 gas chromatogram은 그림3과 같고 구조가 확인된 성분은 표6의 peak no.에 동정된 성분과 같다.

Gas chromatogram에서 약 87개의 peak가 검출되었는데 처리별로 50개 성분이 확인되었으며 기타 성분은 미량이거나 2개 이상의 성분이 중복되어 정확한 mass spectrum을 얻을 수 없었기 때문에 구조확인이 불가능하였다.

지역별 차이는 있지만 성분조성비율(peak area %)면에서 1-dodecene, cyclohexanol, squalene, 11,14-eicosadienoic acid, 4개 성분이 전체 밝혀진 성분의 약 68%를 차지하였다.

확인된 성분들의 대부분은 식물체의 향기를 구성하는 보편적인 성분들이고 특히 3-methylpentanoic acid(그림 4)는 분자량(M<sup>w</sup>)이 116이고, 그리이스, 터어키 지중해 연안에서 재배되는 향긋미 담배의 주요 성분으로서 이는 sweet, winy, fruity, adds body, cheese 등의 향 특성이 있는 것으로 밝혀져 있다.

Peak 84는 분자량이 410이고 mass spectrum 및 표준품과 머무름 시간 비교에 의해 squalene인 것으로 확인되었으며 이 성분은 박 등에 의해서 더덕의 뿌리에서 확인된 바 있다(그림5).

재배지역간 보다는 재배 환경조건(논더덕, 밭더덕)의 차이가 정유성분의 양적인 면(peak area %)에서 더 큰 정유성분 조성 차이를 나타내었다.

재배더덕에 비하여 야생더덕이 decane, 1-dodecene, 1-hexanol, 2-propenoic acid, cyclohexanol, 3-methyl pentanoic acid, trans-geraniol, squalene, 11,14,17-eicosadienoic acid이 함량비율이 높았고, 2-(1-methylethyl)-phenol, cyclodecanol, octadecanoic acid, n-hexadecanoic acid, 11,14-eicosadienoic acid 등이 낮았다.

관능적인 측면에서 야생더덕>봉화재배더덕>영양논더덕 순으로 더덕향이 강하였다. 1-dodecene, 1-hexanol, 2-propenoic acid, cyclohexanol, 3-methyl pentanoic acid, phytol, squalene 등의 성분이 관능상과 일치하는 경향을 보이며, 특히 cyclohexanol은

야생이 재배더덕에 비하여 7배 높았고, 3-methyl pentanoic acid는 야생더덕이 재배 발 더덕, 재배 논더덕의 약 1.5배 , 약 2.8배 높은 함량비율을 나타내었다.

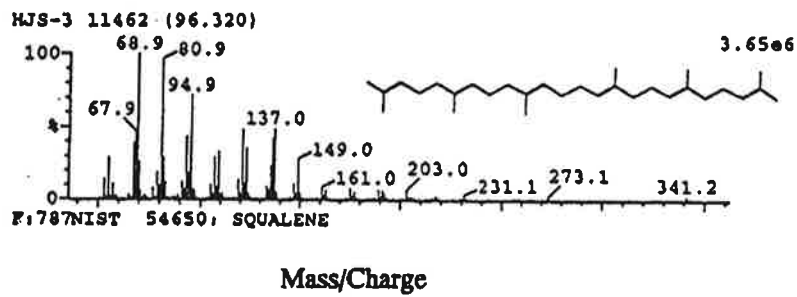


그림5. Squalene의 mass spectrum

### 3 .

1

穴當 가 ,

가

2

1. 土壤 盆栽培:

가.

(12 r) 1 95 4  
盆當 3 穴 穴當1, 3, 5 ,  
有效水分範圍 pF2.5 , pF2.5- 3.5 , pF 3.5  
tensiometer .

2. ,

가. :

1995. 4 90cm,  
 5 (16cm X 16 cm) 3 (1, 3, 5 ), 3 (7, 15,  
 25kg/10a) 3 .

### 3

1. 土壤 盆栽培:

(12 ) 1 95 4

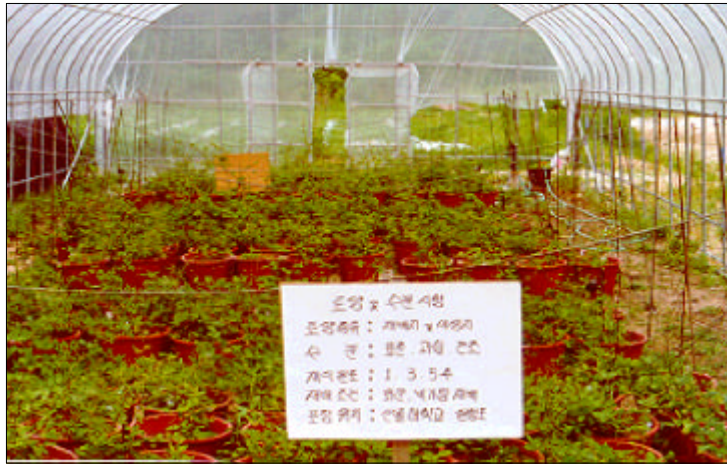
盆當 3穴 穴當1, 3, 5, 有效

水分範圍 pF2.5 , pF2.5-3.5 , pF 3.5

tensiometer . ( 6).

6.

pH (1:5)	O.M (%)	P2O5 (ppm)	Ex-cation(me/mg)			SO4 (ppm)	Clay (%)	
			K	Ca	Mg			
4.8	15.0	9	0.30	3.70	1.90	252	4	600-700m
5.3	6.8	7	0.72	0.72	0.84	193	4	600-700m
5.6	5.6	12	0.53	2.59	0.75	358	10	300-400m
4.6	8.9	26	0.20	4.00	0.80	348	11	300-400m
5.2	8.7	17	0.20	6.60	2.40	88	5	800-900m
5.3	3.9	409	0.30	5.60	0.40	181	10	1
6.3	1.6	357	0.82	8.28	2.09	331	10	2
6.0	1.7	203	0.37	7.98	1.81	187	11	2
6.0	1.1	296	0.79	4.27	0.77	290	11	1
5.3	3.9	409	0.30	5.60	0.40	191	5	2
5.1	1.6	359	0.59	1.09	0.35	317	13	2
4.2	2.9	602	0.30	2.20	0.50	418	20	2
5.6	4.9	220	0.30	7.20	3.00	398	11	1
5.6	4.5	149	0.10	7.10	2.30	220	6	2
4.2	2.3	790	0.50	3.80	1.50	350	10	1
7.6	5.9	270	0.90	15.70	4.20	690	4	3



6.

pH4.2      7.6      pH5.6

가 5.6 - 15%,      1.1 - 5.9%      가

( 6).      가 7 - 26 ppm      149

- 790 ppm      가      112      Ca

가      K, Mg      ( 7).

(      500m)

10cm      ,

K, SO4-      .

가

,      1      2      ,

,      ,      ( 8,      7),

가      ,

8.

		( / )	(cm)	(cm)			
					g /	g/	g/pot(1/2000a)
		1	11.20	2.44	43.36	43.36	130.08
		3	12.33	2.24	31.11	93.33	279.99
		5	11.72	1.87	22.61	113.05	339.15
		1	13.08	2.19	29.83	29.83	89.49
		3	11.80	2.10	23.85	71.55	214.65
		5	11.78	2.16	20.26	101.3	303.9
		1	14.17	1.78	27.33	27.33	81.99
		3	11.33	1.74	15.98	47.94	143.82
		5	11.58	1.63	11.13	55.65	166.95
		1	12.45	2.51	49.96	49.96	149.88
		3	13.50	2.28	28.27	84.81	254.43
		5	10.88	1.85	21.41	107.05	321.15
		1	16.64	2.33	37.76	37.76	113.28
		3	13.89	1.85	23.02	69.06	207.18
		5	13.03	1.61	20.89	104.45	313.35
		1	15.4	2.09	31.24	31.24	93.72
		3	13.2	1.72	21.11	63.33	189.99
		5	14.1	1.17	18.47	92.35	277.05

1 가 3 , 5 ,

1 가

가

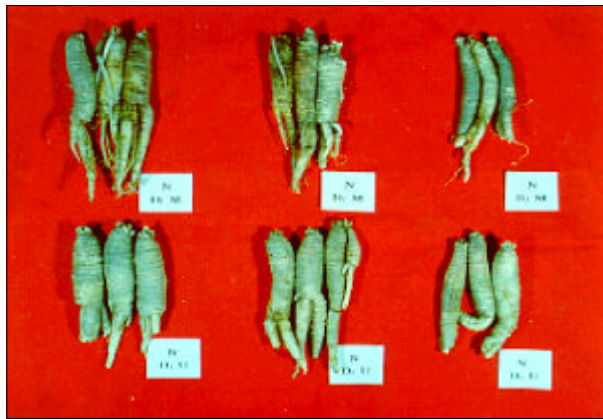
> > 가

가 가

1 3 3 5

fut .

가 ,  
 > > .  
 , 가  
 , 가 .  
 5 가 .



7.

, 3-5  
 , 3-5  
 가

( 9),

, , ,



9.

(%)

		1	76.01	18.9	6.0	7.23	0.54
		3	73.23	16.5	6.95	7.10	0.54
		5	72.96	14.8	7.25	6.98	0.94
		1	76.40	18.7	7.91	7.01	0.99
		3	74.31	17.3	8.10	6.93	0.69
		5	72.62	13.2	8.60	6.82	0.68
		1	77.9	16.5	7.6	6.85	0.64
		3	76.9	15.2	7.71	6.70	0.69
		5	71.8	11.0	7.93	6.13	0.54
		1	74.58	16.5	7.8	7.10	0.93
		3	74.21	14.0	8.15	6.98	0.78
		5	73.52	13.5	8.20	6.50	1.13
		1	78.12	14.8	8.10	6.54	0.98
		3	75.36	13.5	8.85	6.32	0.86
		5	74.21	12.0	9.21	6.10	0.86
		1	74.5	12.3	8.15	6.25	0.93
		3	74.0	12.0	8.20	5.98	0.62
		5	70.8	10.3	8.90	5.90	0.43

,

> >  
가 .

가 , ,

가 , .

1 ,

10.

			(mg/g)					
			Malic	Citric	Palmitic	Linoleic	Linolenic	
		1	7.130	13.041	1.046	12.933	0.865	
		3	8.347	13.307	1.699	13.513	1.061	
		5	9.276	15.933	2.199	14.871	1.636	
		1	7.339	14.501	1.115	15.949	1.877	
		3	7.089	13.501	2.646	15.945	1.997	
		5	9.192	16.711	3.730	17.413	2.131	
		1	8.597	16.069	1.999	15.060	1.560	
		3	7.535	16.263	2.746	15.718	1.649	
		5	6.071	17.917	4.076	13.875	1.129	
			1	8.130	14.053	0.408	11.769	0.938
			3	6.389	14.983	1.723	14.805	1.002
			5	5.342	15.123	2.101	15.011	1.231
		1	6.245	12.172	1.134	15.068	1.205	
		3	6.021	14.342	2.011	16.111	2.135	
		5	5.356	15.220	2.207	16.237	2.839	
		1	8.809	16.306	0.892	14.336	1.712	
		3	7.939	16.354	1.276	14.990	1.408	
		5	5.009	19.917	0.846	13.826	0.495	

가

( 10)

malic citric

11.

		(Peak No.) ( peak area/I.S.T.D area )												
		7	9	11	15	19	27	45	48	49	68	82	84	
	1	0.212	0.006	0.194	-	-	-	0.010	0.065	0.005	0.008	0.776	0.020	
	3	0.279	-	0.264	-	0.261	-	-	0.153	0.516	-	7.977	0.686	
	5	1.696	0.046	1.315	-	0.205	0.060	0.110	0.203	0.031	0.084	12.233	0.696	
	1	1.017	0.104	1.294	-	0.108	0.129	0.121	0.250	0.060	0.139	25.260	1.416	
	3	4.764	0.757	2.217	0.362	2.130	0.388	1.562	2.932	0.259	0.842	65.346	8.246	
	5	4.986	0.873	2.341	0.334	2.314	0.397	1.543	3.101	0.343	0.901	67.456	9.343	
	1	2.619	0.129	3.647	0.084	0.582	0.128	0.201	0.293	0.056	0.187	21.795	1.445	
	3	1.904	0.036	2.346	0.065	0.185	0.060	0.083	0.626	0.129	0.061	14.906	0.960	
	5	7.520	0.123	2.125	0.060	0.151	0.087	0.310	2.016	0.064	0.237	20.056	2.346	
	1	3.576	0.098	2.131	0.147	0.236	0.041	0.174	0.513	0.116	0.097	12.199	0.806	
	3	5.026	0.302	2.356	0.222	1.110	0.303	0.388	0.568	0.198	0.488	64.050	3.075	
	5	6.856	0.660	4.715	0.682	5.656	0.602	1.170	1.396	0.317	0.885	92.406	1.536	
	1	4.974	0.338	2.106	0.202	0.582	0.567	0.300	0.972	0.416	0.319	29.405	1.711	
	3	8.994	0.415	2.177	0.412	0.587	0.118	0.448	5.709	0.074	0.164	29.067	2.173	
	5	11.149	1.027	4.982	2.030	0.571	0.530	0.548	2.779	0.025	0.535	38.670	3.405	
	1	0.381	0.019	0.189	0.089	0.031	0.020	0.016	0.061	0.044	0.022	6.586	0.485	
	3	2.853	0.035	2.312	0.111	0.213	0.298	0.045	0.498	0.034	0.135	21.341	1.513	
	5	3.718	0.046	3.398	0.061	0.376	0.110	0.123	0.163	0.048	0.060	17.161	0.189	

citric

가

citric, malic

가

( 11), 87

1

12

가 , 3-methylpentanoic acid  
, 가  
. > >  
3-methylpentanoic acid squalene  
가 2-5 .  
가  
3-5 1  
3 1  
5  
3-5 가 3 .  
2.  
1 ( 12, 13) pH,  
, 가 ( )  
O.M, (Ca, Mg),  
가  
( 14), ( ) 가  
, ,  
7kg/10a 15kg/10a 가 25kg/10a  
, 가 , 10a  
15kg/10a 7kg/10a .  
가 가  
가 1 3  
가 2 , 가 가

12.

( )

( /10a)(kg/10a)	pH (1:5)	O.M (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	T - N	Ex- cation(me/mg)				C.EC me/ 100g	
					K	Ca	Mg	Na		
39,062	7.0	6.8	0.73	391	0.07	0.27	9.88	0.85	0.22	8.08
	17	7.8	0.60	311	0.07	0.30	10.66	0.94	0.22	7.36
	25	8.0	0.73	386	0.05	0.25	25.41	1.03	0.28	9.35
117,186	7	7.3	0.68	361	0.06	0.25	9.78	0.78	0.20	7.90
	15	7.8	0.50	295	0.05	0.21	19.18	1.03	0.29	8.54
	25	7.9	0.79	420	0.08	0.35	20.69	0.96	0.27	7.54
195,310	7	7.3	0.42	370	0.07	0.26	9.75	0.78	0.22	9.81
	15	8.0	0.43	330	0.05	0.24	20.75	1.07	0.24	8.72
	25	7.8	0.13	300	0.06	0.20	11.09	0.84	0.25	7.90
N1	6.7	1.33	578	0.14	0.38	10.48	0.63	0.45	10.90	
N2	7.2	1.42	567	0.12	0.44	10.66	0.60	0.30	8.99	
N3	7.5	1.19	479	0.10	0.30	26.55	0.74	0.29	8.72	
	5.3	1.65	572	0.10	0.35	6.84	0.63	0.36	9.54	



8.

9. 穴當 多株栽培(1996. 4.15)

(1996. 4. 15)

13. ( )

( /10a)	( kg/10a)	pH (1:5)	O.M (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	T-N	Ex-cation(me/mg)				C.E.C (me/ 100g)
						K	Ca	Mg	Na	
39,062	7.0	5.2	0.99	343	0.11	0.28	5.52	0.75	0.23	9.63
	17	5.4	1.58	385	0.10	0.23	5.86	1.00	0.21	9.90
	25	4.7	1.32	402	0.10	0.71	5.36	0.90	0.32	9.45
117,186	7	5.0	1.33	349	0.12	0.27	4.85	0.75	0.21	8.63
	15	5.1	1.01	381	0.11	0.21	5.45	0.86	0.29	10.44
	25	4.9	1.33	398	0.08	0.64	5.13	0.81	0.21	9.99
195,310	7	4.7	1.45	396	0.11	0.41	5.36	0.87	0.24	9.26
	15	5.2	1.34	339	0.10	0.64	5.56	0.89	0.34	9.17
	25	5.3	1.36	341	0.09	0.43	5.35	0.84	0.32	9.81
		5.1	1.20	343	0.09	0.22	6.08	0.90	0.28	4.54
		5.3	8.30	14	0.69	0.38	7.51	1.74	0.19	37.14



( )

( : )

10.

14 . ,

(kg/10a)		( )				( )			
		(cm)	(mm)	(g)	10a / (kg)	(cm)	(mm)	(g)	10a / (kg)
7	1	15.1	18.2	37.2	481.0	15.9	25.7	56.3	1378.7
	3	13.8	14.2	22.3	900.0	13.2	17.8	24.6	1244.9
	5	13.1	11.7	14.4	1200.0	12.8	18.2	20.0	2019.9
		<b>14.0</b>	<b>14.7</b>	<b>24.6</b>	<b>860.3</b>	<b>13.9</b>	<b>20.5</b>	<b>33.6</b>	<b>1547.8</b>
15	1	14.5	16.0	43.3	595.7	15.3	25.2	50.3	1042.3
	3	14.5	15.4	21.0	1085.0	15.3	19.5	25.2	1621.4
	5	13.4	13.6	15.7	1556.5	15.1	17.6	19.4	1907.5
		<b>14.1</b>	<b>15.0</b>	<b>26.6</b>	<b>1092.6</b>	<b>15.1</b>	<b>20.7</b>	<b>31.6</b>	<b>1523.8</b>
25	1	14.1	19.6	54.1	759.1	13.3	27.4	69.3	1152.7
	3	13.4	16.1	17.1	851.5	14.4	21.1	29.2	1679.2
	5	13.0	14.5	16.8	1321.0	13.0	18.3	17.2	1757.4
		<b>12.9</b>	<b>16.7</b>	<b>29.3</b>	<b>977.2</b>	<b>13.4</b>	<b>22.3</b>	<b>38.6</b>	<b>1529.7</b>

15.

(mg/g)

			Malic	Citric	Palmitic	Linoleic	Linolenic	
(kg/10a)	7	1	5.220	16.816	2.171	17.854	1.533	
		3	5.291	18.171	2.447	17.838	1.820	
		5	6.214	18.971	2.750	17.964	2.279	
	15	1	4.276	18.654	2.270	16.762	1.782	
		3	4.702	19.912	2.681	16.687	2.385	
		5	5.302	20.522	2.801	17.965	2.555	
	25	1	3.446	17.314	1.746	14.418	1.222	
		3	5.765	19.034	2.736	16.646	2.059	
		5	5.825	19.894	2.868	16.885	2.976	
		7	1	3.632	15.486	2.110	16.688	1.351
			3	3.713	15.764	2.424	17.735	1.994
			5	3.763	18.265	2.512	17.083	2.203
15		1	4.011	16.390	2.513	15.887	1.852	
		3	4.134	18.590	2.644	16.384	2.604	
		5	4.249	18.967	2.983	17.367	2.897	
25		1	3.601	15.798	2.383	16.517	1.939	
		3	4.499	19.159	2.552	16.550	2.264	
		5	4.549	18.704	2.445	16.671	2.614	

Peak No.	Compounds	( )	( )	( )	( )
1	decane	0.17	0.07	0.04	0.34
4	1- dodecene	28.5	26.69	16.07	29.20
5	N- methyl- 3- piperidinecarboxamide	t	t	0.03	0.03
7	1- hexanol	1.46	1.23	0.28	2.16
8	2- propenoic acid	1.32	3.23	1.01	4.29
9	nonanal	0.01	0.01	0.02	0.03
11	cyclohexanol	3.02	10.23	1.28	10.68
15	3- methyl pentanoic acid	0.11	0.28	0.04	0.75
17	decanal	t	t	0.16	0.07
20	tert- butyl N- hydroxycarbamate	0.10	t	0.03	0.06
22	linalool	0.22	t	t	t
24	trans- caryophyllene	0.08	0.05	0.25	0.04
27	1,5,7- octatrien- 3- ol	t	t	t	0.67
35	3- cyclohexene- 1- methanol	0.06	t	0.36	0.04
36	5- methyl- 2- (1- methylethyl)- cyclohexanol	t	0.10	0.17	0.16
39	2- (1- methylethyl)- phenol	t	0.12	0.16	0.20
42	tetradecanal	0.26	t	0.12	0.12
44	trans- geraniol	1.01	1.25	0.10	1.52
45	benzenemethanol	t	t	0.08	0.23
48	BHT	1.98	2.29	1.05	0.99
49	Ethanone	t	t	0.11	t
52	C14H20O2	t	t	0.07	t
54	cyclodecanol	0.16	0.15	0.11	0.06
56	tetradecanoic acid	0.06	t	0.13	0.17
59	octadecanoic acid	0.06	0.04	0.05	0.07
61	1- (2- hydroxy- 5- methylphenyl)- ethanone	0.12	0.18	0.08	0.22
62	neophytadiene	t	t	0.17	0.05
63	decahydro- 4A- methyl- 2(1H)- benzocyclooctenone	t	0.06	0.06	0.13
68	9,12,15- octadecanoic acid	t	t	0.03	0.04
69	3- (2- hydroxyphenyl)- (e)- 2- propenoic acid	0.04	0.05	0.03	0.03
70	3,6- bis(benzyl)- tetrazine	t	0.03	0.04	0.02
71	nerolidol	0.76	0.29	2.73	0.47
78	phytol	1.00	0.59	1.20	0.85
79	octadecanoic acid	0.20	0.12	0.23	0.33
81	eicosanoic acid	0.63	0.50	0.64	0.65
82	n- hexadecanoic acid	22.0	17.64	33.22	7.64
83	octadecenal	0.52	0.28	0.69	0.32
84	squalene	2.19	2.31	1.54	7.20
86	11,14- eicosadienoic acid	13.48	13.66	18.34	9.85
87	11,14,17- eicosadienoic acid	2.81	1.53	1.13	1.62
Known ID. total.		82.33	82.98	81.85	81.30
Unknown + trace ID. total		17.67	17.02	18.15	18.70

가

( 15),

가

malic, citric

linoleic



가 linolenic 가  
가 가 malic, citric, palmitic, linoleic,  
linolenic 가 .  
3가 가 가  
가 .  
( ) ( ) 2  
( 16), 1-hexanol, cyclohexanol, 3-methyl  
pentanoic acid, trans-geraniol, 1-(2-hydroxy-5-methylphenyl)-ethanone, squalene  
, decane, linalool, tetradecanal, nerolidol, n-hexadecanoic acid,  
11,14,17-eicosadienoic acid .  
. 1-dodecane, 3-methyl pentanoic acid,  
cyclohexanol, trans-geraniol, 1-(2-hydroxy-5-methylphenyl)-ethanone, squalene  
( ) .  
( ) ( ) 1  
가 .  
SDE ( )>  
( )> ( )> ( ) , 1-dodecane,  
3-methyl pentanoic acid, cyclohexanol, trans-geraniol, 1-(2-hydroxy-5-methyl  
phenyl)-ethanone, squalene ,  
. 1  
3-methyl pentanoic acid ( )  
( ) 2.5 , ( ) 7 가 ,  
36% .

17.

Peak No.	Compounds	8 3	9 3
1	decane	0.30	0.11
4	1- dodecene	2.65	0.70
5	N- methyl- 3- piperidinecarboxamide	0.96	0.19
7	1- hexanol	3.13	3.45
8	2- propenoic acid	3.69	3.88
9	nonanal	6.55	5.26
11	cyclohexaol	7.61	6.62
15	3- methyl pentanoic acid	0.59	0.03
17	decanal	t	3.17
20	tert- butyl N- hydroxycarbamate	0.14	0.02
22	linalool	1.01	0.35
24	trans- caryophyllene	0.67	0.27
27	1,5,7- octatrien- 3- ol	0.83	1.29
35	3- cyclohexene- 1- methanol	0.33	0.23
36	5- methyl- 2- (1- methylethyl)- cyclohexanol	1.11	1.52
39	2- (1- methylethyl)- phenol	0.51	t
42	tetradecanal	1.10	1.37
44	trans- geraniol	0.21	0.26
45	benzenemethanol	0.71	1.00
48	BHT	0.71	0.26
49	tetradecanal	0.95	0.48
52	Ethanone	2.10	0.34
54	cyclodecanol	4.21	2.80
56	tetradecanoic acid	0.35	0.04
59	octadecanoic acid	1.91	0.87
61	1- (2- hydroxy- 5- methylphenyl)- ethanone	1.09	0.27
62	neophytadiene	0.39	0.25
63	decahydro- 4A- methyl- 2(1H)- benzocyclooctenone	0.18	0.64
68	9,12,15- octadecanoic acid	1.43	0.03
69	3- (2- hydroxyphenyl)- propenoic acid	0.70	t
70	3,6- bis(benzyl)- tetrazine	0.48	0.04
71	nerolidol	0.56	0.91
78	phytol	2.26	1.89
79	octadecanoic acid	0.14	0.07
81	eicosanoic acid	0.37	0.32
82	n- hexadecanoic acid	13.58	13.77
83	octadecenal	0.28	1.52
84	squalene	7.66	1.99
86	11,14- eicosadienoic acid	3.27	9.71
87	11,14,17- eicosadienoic acid	4.47	14.41
Known ID. total.		79.19	80.33
Unknown+trace ID.total		20.81	19.67

( 17),

가 (8 10 ) (9 5 ) decane, 1- dodecene, n- methyl- 3- piperidinecarboxamide, 1- hexanol, 2- propenoic acid, cyclohexaol, 3- methyl

pentanoic acid, tert-butyl N-hydroxycarbamate, trans-caryophyllene, 3-cyclohexene  
 - 1-methanol, 2-(1-methylethyl)-phenol, BHT, tetradecanal, ethanone, cyclodecanol,  
 tetradecanoic acid, octadecanoic acid, 1-(2-hydroxy-5-methylphenyl)-ethanone, 9,12,  
 15-octadecanoic acid, 3-(2-hydroxyphenyl)-propenoic acid, 3,6-bis(benzyl)-tetrazine,  
 neophytadiene, octadecanoic acid, squalene

3-methyl pentanoic acid 20

가 가

8 가

8

( 18), 가 1-hexanol, cyclohexanol,

3-methylpentanoic acid, benzenemethanol, octadecanoic acid, n-hexadecanoic acid,  
 squalene 1

3-methylpentanoic acid squalene

7kg/10a 15kg/10a 25kg/10a 가 1-hexanol,

cyclohexanol, 3-methylpentanoic acid, benzenemethanol 가 15kg/10a

25kg/10a

1,5,7-octatrien-3-ol

가 가 , 3-methylpentanoic acid

3 5 가 가 1 3

가

18.

			(Peak No.)(peak area/I.S.T.D area)										
			7	9	11	15	19	27	45	49	68	82	84
	7kg/10a	1	30.132	0.550	1.377	0.213	1.211	0.590	0.613	5.755	0.864	231.729	36.659
		3	48.658	1.018	2.370	0.807	1.331	0.939	1.665	8.332	1.150	251.079	55.479
		5	52.724	0.725	2.503	1.516	1.345	0.589	2.017	9.992	1.251	297.234	57.506
	15kg/10a	1	31.130	0.239	1.322	0.283	1.913	2.034	0.549	5.441	0.357	145.111	35.759
		3	53.479	0.136	2.866	1.437	2.023	0.340	1.882	9.182	0.571	215.333	52.306
		5	66.997	0.724	5.336	1.661	2.111	0.757	2.021	9.841	1.431	225.919	53.215
	25kg/10a	1	33.569	0.126	1.093	0.246	1.086	0.027	0.753	4.194	0.614	211.691	30.928
		3	54.779	0.128	2.033	1.006	1.218	0.007	1.223	6.040	1.808	341.274	50.113
		5	66.735	0.365	5.328	1.255	2.000	0.212	1.611	9.106	1.956	372.699	68.569
	7kg/10a	1	25.439	0.089	0.936	0.053	1.203	0.622	0.572	3.769	0.039	168.534	11.751
		3	45.252	0.018	1.084	0.191	1.231	0.029	0.966	5.030	0.062	129.628	21.270
		5	49.740	0.020	2.059	0.226	1.675	0.022	1.034	5.062	0.156	187.049	31.141
	15kg/10a	1	21.652	0.152	1.283	0.140	0.987	0.393	0.474	5.392	0.086	112.477	10.344
		3	36.553	0.159	1.563	0.853	1.213	0.127	0.781	6.949	1.288	246.532	21.448
		5	53.804	0.254	1.604	1.054	1.435	0.035	0.944	6.191	1.445	207.373	41.046
	25kg/10a	1	27.625	0.200	0.755	0.145	0.983	0.492	0.552	5.290	0.556	186.527	12.832
		3	30.127	0.318	1.042	0.915	1.351	0.238	0.592	4.329	0.724	259.565	24.247
		5	58.660	0.709	2.996	0.972	1.433	0.820	0.601	6.744	0.981	264.691	35.756

# 4 , + 가

1

가 가 가

가

가

가

2

3

1.

가.

- 1) : 1g 100ml DNS 540nm  
glucose .
- 2) : 0.5g 50ml HCl 4  
ml 가 80 2 가 , NaOH DNS .
- 3) : 5% 750nm .
- 4) : 1g 100ml Lowy .

5) : DPPH( , - diphenyl- - picrylhydrazyl) 14 ml 100Mℓ ethanol  
가 DPPH . 5% 4Mℓ ethanol  
가 DPPH 5Mℓ 0.5Mℓ 가 517nm .

6) : Namba 8g 50  
Mℓ butanol 50Mℓ 가  
butanol 50Mℓ가 3 butanol .  
butanol 50Mℓ 가  
( ) butanol 105 2

3

1.

19 .

19.

		Reducing sugar(%)	T o t a l sugar(%)	Folin- positive substance(%)	Turbidity (750nm)	Crude saponin(%)
	(1/5 )	15.2	55.2	2.82	0.082	1.60
	(3/5 )	20.2	61.6	2.61	0.263	1.43
	(1/5 )	22.5	55.4	2.76	0.414	2.14
		16.3	55.0	2.81	0.433	1.84
		18.8	59.1	1.89	0.331	1.95
		13.6	64.0	2.37	0.111	1.32
		13.5	63.2	2.42	0.535	1.48
		22.5	57.3	3.56	0.257	3.20
		19.6	61.3	2.75	0.210	1.44
		18.4	62.2	2.15	0.626	1.83
		15.7	57.1	3.55	0.251	1.97
		23.8	55.5	3.57	0.314	2.40

가 , 가  
가

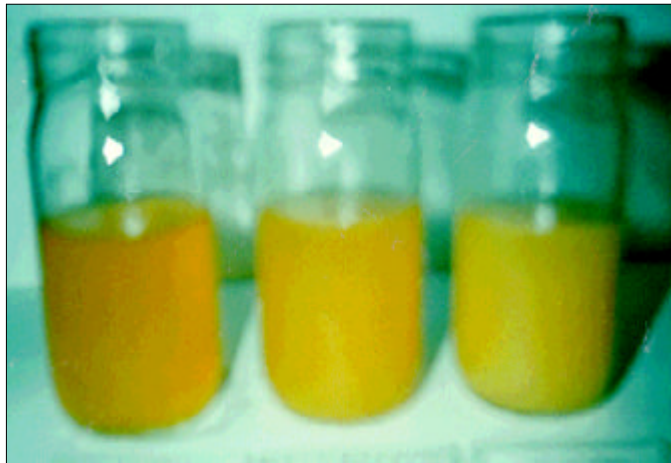
,  
,

가

11.



12. (A), (B) (C)



13.

A: ( ) B: ( ) C:



+ +

11

가

가

가

가

20

20.

		3.8	2.5	3.5	3.4
		3.2	2.5	3.0	3.0
		3.0	2.5	2.5	2.8
		2.5	2.5	2.8	2.8

1. , 2. , 3. , 4. , 5.

10g

가

, ,

가

21.

	(%)
	55.93
	30.44

50%

55.93%

30.44% ( 21). 가

22.

	Reducing Sugar(%)	Total Sugar(%)	Folin- Positive Substance(%)	Crude Saponin(%)
	21.00	63.78	0.40	2.71
	11.52	49.80	0.23	1.06
	21.09	85.94	9.65	9.65
	7.94	14.89	4.77	5.38

( 22),

, follin- positive substance

positive substance, , follin-  
가

23.

Sample	Thrombin time(sec)	
Contol	18.1	18.8
	57.1	55.7
	> 150	> 150
	119.4	103.4
	23.4	20.6

( 23)

가

2

2.

가

가

가

가 가

가.

1, 5, 10 15

5

5

가

가

4

autoclave

10 , 110

Can

2%

가

.( 14)

가

( 1)

→ → → → → → → →

↓

1)

2)

( , )

가

fraction collector

가

2%

(v/v)

24.

가

1	%	3	2
2	%	1	1
5%		2	3
		4	4

24

2%

가 가

3

가

blending



14.

+

- Bourque, DP and Naylor AW, 1971, Large effects of small water deficits on chlorophyll accumulation, *Plant Physiol.*, 47: 591-594.
- Chuman, T, 1977, Chemical on aroma constituents of turkiss tobacco. *Jpn. Mono. Cor. Cent. Res. Inst. Sci.*, 119: 45-92.
- Fukuzumi T, 1971, Studies on the flavor components of oriental tonacco leaves, *Bull. of Okayama Tobacco Expt. S .*, 30: 103-134.
- , 1985, : 3-163.
- , 1990, : 3-242.
- , 1988, , 187-221, 1551-1589.
- , 1894, ( , )
- , 1990, , : 35-39
- , 1990, : 1-125.
- , 1989, ( ): 238-248, 567-601.
- Kaburaki Y, Mikami Y, Nakamura M, 1969, Studies on the composition of tobacco smoke. XIII. Volatile acids in tobacco smoke, *Sci. Paper Central Res. Inst., Japan Mono Cor. III.* 159-168.
- Lloyd, RA, 1976, Flue-cured tobacco flavor. I. Essence and essential oil components, *Tob. Sci.*, 20: 40-48.
- Mikolin, PJ, Awad AS, Paul RE, Bull JE, 1970, Analysis of plants, soils, and waters for nitrate by using an ion selective electroil, *Analyst.*, 95: 751-757.
- , 1978, , 103-170.
- . 1995. 가 . : 1-30.

- . 1996. 가 . : 1- 35.
- Sensahaugh AJ, Kenneth JR, Rush L, 1972, AOAC, 55(1): 209- 213
- Weybrew, JA, 1957, Pigment changes in tobacco during natural and induced senescence, Tob. Sci., 1: 6- 8.
- Wickham JE, Blackmore RH, 1963, AOAC, 46: 425- 428.

1.

2.

3. 가