

# 多茎人蔘의 根形質特性和 莖數發現頻度

崔光泰·安相得·申熙錫·千成龍

韓國人蔘煙草研究所

(1984년 11월 1일 접수)

## Root Characters and Frequency of Multi-stem Ginseng

Choi, K. T., S. D. Ahn, H. S. Shin and S. Y. Cheon.

*Korea Ginseng & Tobacco Research Institute*

(Received November 1, 1984)

### Abstract

The present study was undertaken to obtain the basic information on the development of multistem varieties of ginseng.

The root weight per plant of multi-stem ginseng was higher than that of single stem ginseng, and it was found that the greater variance due to the growing area was clear in the frequency of multistem plant. The broad heritability estimate for the number of stems was lower with the increase of the age of ginseng. The number of stems per plant was positively correlated with the number of branch roots, number of dormancy buds, and root weight.

However, the root diameter was negatively correlated with the number of stems per plant. Based on path analysis, the number of branch roots and dormancy buds showed the maximum indirect positive effects on the number of stems.

### I. 緒 論

高麗人蔘은 比較的 腦頭가 肥大하고 脚部가 잘 發達한것이 特徵이어서 他國産보다 商品價置가 높고 또 각부발달정도로써 高麗人蔘과 他國産을 區別하기도 한다.<sup>1</sup> 또한 高麗人蔘의 줄기는 1根 1莖이 大部分이나 4年生以上에서는 2莖, 3莖 或은 그 以上の 多莖株가 發生하기도 한다. 그런데 多莖株 即 多莖人蔘은 多莖人蔘에 比하여 葉數가 많고 個體當 葉面積이 커서 뿌리크기가 大片이므로 多收穫의 要因으로 注目되고 있다.<sup>2</sup>

本 研究는 多莖, 特히 2莖系統 育成研究의 一環으로서 5, 6年生 人蔘의 多莖, 單莖間의 根重比較, 産地別 多莖出現頻度 및 莖數의 遺傳力, 莖數發現에 對한 諸 要因分析을 實施하고 2年生時 選拔한 單莖 및 多莖系統을 五年生까지 4年間의 莖數分布變異를 調査하였다.

## II. 材料 및 害轄方法

### 1. 單莖 및 多莖人參의 根重調查

1979年 韓國人參煙草研究所 耕作試驗場曾坪支場에서 栽培되고있는 五年生 人參圃地에서 100本을 作爲로 授取하여 罹病個體를 淘汰시킨후 多莖株와 單莖株의 根重을 調查하였고, 1980年에 京畿道 抱川郡 人參栽培 農家圃場에서 人參收穫時 各行別로 30本씩 150本을 採取하여 罹病個體를 除外한 單莖과 多莖間의 根重을 調查하였다.

### 2. 地域別 多莖出現率 및 遺傳力 算出

單莖 및 多莖의 發生頻度 및 莖數發生에 미치는 環境的要素를 分析하기 위하여 1979年에 金浦, 抱川, 曾坪地域에서 2年生부터 6年生까지 各地域別, 年生別, 行別로 2年生 1319本, 3年生 1487本, 4年生 1553本, 5年生 861本, 6年生 1212本을 調查하여 統計的 分析을 實施하였으며 廣義의 遺傳力을 算出하였다.

### 3. 莖數發現에 對한 地下部形質 相互要因 分析

人參의 地下部形質中 어느形質이 莖數發現에 큰 影響을 미치는가를 알기 위하여 6年生 人參根의 地下部形質을 調查하여 莖數에 미치는 相異, 直接 및 間接效果 要素를 分析하였다.

### 4. 2年生時 選拔한 單莖 및 多莖系統의 莖數變異

2年生 苗參의 腦頭數에 의하여 單腦와 雙腦로 區分하여 本圃에 移植後 4年間의 行間, 個體間의 莖數變異를 調查하였다.

## III. 結果 및 考察

### 1. 多莖 및 單莖人參의 根重

多莖 및 單莖人參의 根重差異를 究明하기 위하여 5年生 및 6年生 人參을 採取하여 根重을 調查하였던바 그 結果는 Fig. 1, 2와 같다.

5年生 多莖 및 單莖人參의 根重變異 分布를 보면 單莖人參은 10-100g, 多莖人參은 20-130g의 分布範圍를 보였으며 根重의 平均値는 單莖이  $41.12 \pm 21.6g$ , 多莖이  $62.81 \pm 27.5g$ 으로서 多莖이 單莖보다 21.6g정도 더 무거웠는데 이는 1% 水準에서 高度의 有意性이 認定되었다(Figs. 1)

6年生 人參의 根重分析는 單莖人參이 20-220g인 反面 多莖人參은 20-340g으로서 多莖人參에서 大莖의 出現率이 많았다(Fig. 2). 그리고 根重의 平均値는 單莖人參이 84.16g인 反價 多莖人參은 125.2g으로서 多莖人參이 單莖보다 多收性임을 나타내었는데 이것 역시 1% 水準에서 高度의 有意性이 認定되었다. 또한 大莖은 5年生보다 6年生 多莖人參에서 많았고 根重의 差異도 甚하여 收量이 5年生보다 6年生이 훨씬 많았는데 根重이 人參의 收量과 密接한 關係가 있고 大莖에서 多莖出現이 많음을 볼때 多莖人參이 單莖人參에 比하여 多收性임을 알수가 있으며 이런 點으로 보아 人參의 多收性品種을 育成하기 위해서는 多莖系統이 必히 選拔育成되어야 할 것으로 思料된다.

### 2. 地域別, 年生別 多莖出現 頻度

人參의 多莖發生은 地域 및 年生別로 差異가 있다는 것은 既히 알려진 事實이지만 果然 어느 程度인지, 어떠한 環境條件이 重要한 作用을 하는지, 또한 人參의 莖數發現에는 遺傳的素質과 環境的인 要素中 어느것이 더 큰 作用을 하는지 등을 究明하고자하는 一連의 研究로서 各地域別 年生別 多莖發生頻度を 調查하였던바 그 結果는 Table 1-3과 같다.

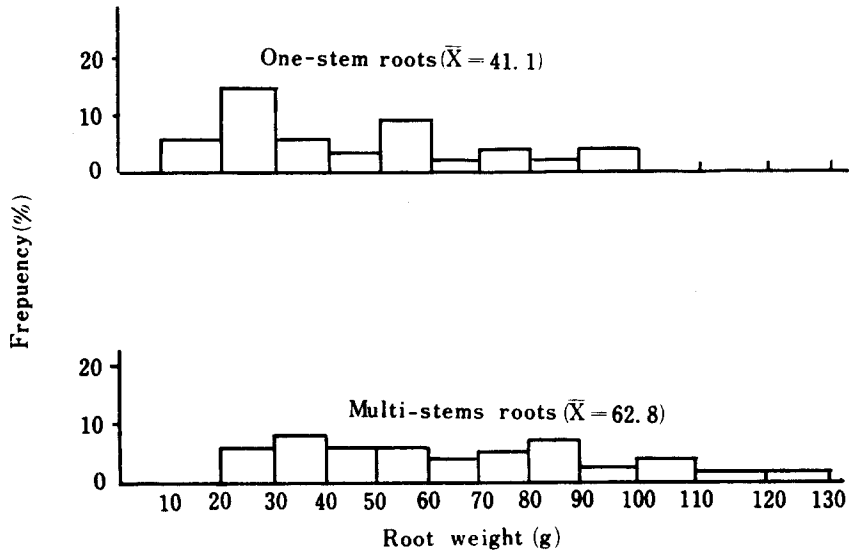


Fig. 1. Frequency distribution of root weight of one- and multi-stem plants in 5-year-old ginseng

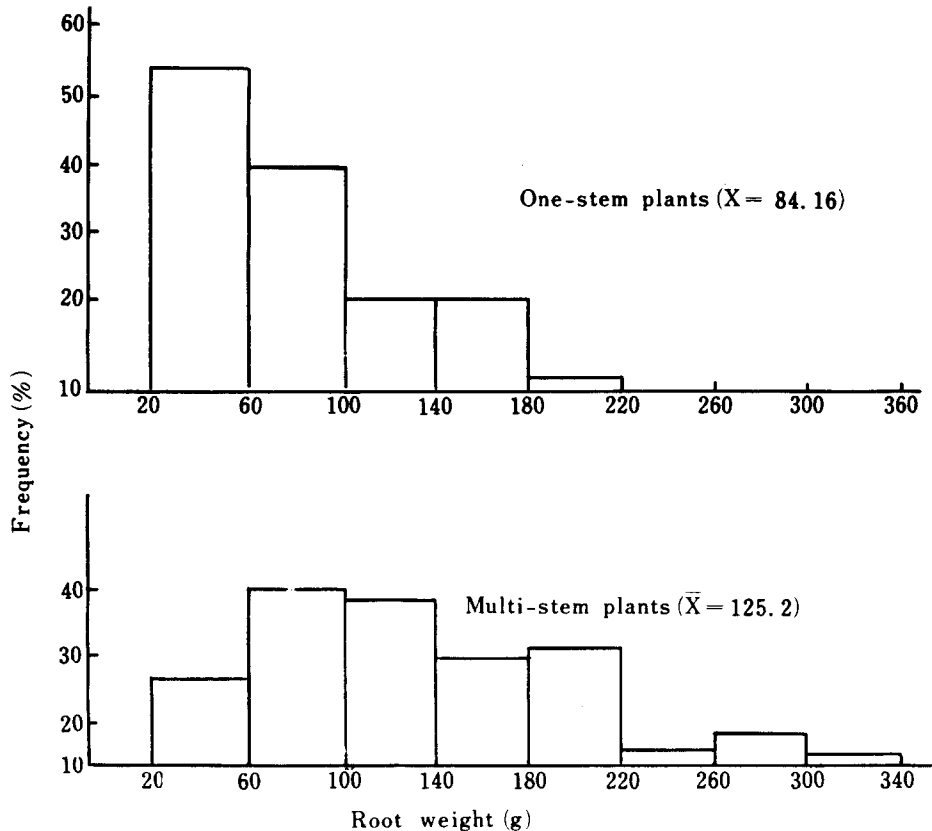


Fig. 2. Frequency distribution of root weight of one and multi-stem plants in 6-year-old ginseng.

2年生 多莖個體는 曾坪地域에서만 찾을 수 있었는데 1, 2, 3, 4, 5행이 각각 4.5, 3.8, 2.2, 4.3, 4.3%로서 平均 3.82%의 多莖發生率을 나타내었다. 3年生은 金浦地域에서, 各行別로 各 各 5.1, 1.4, 4.2, 2.9, 4.3%로서 平均 3.58%의 頻度率을 나타내었으며, 抱川地域에서는 1, 2, 4행에서는 多莖이 發見되지 않았으며 3행과 5행이 각각 0.6%의 多莖發生率을 보여 平均 0.24%의 頻度率을 나타내었고, 曾坪地域에서는 1, 2, 4행이 1.6%, 3행이 1.5%, 5행이 3.0%의 多莖發生率을 보여 平均 1.86%의 發生頻度率을 보였다. 4年生에서는 金浦地域에서 1, 2, 3, 4, 5행이 각각 27.6, 17.1, 22.2, 19.7, 20.5%로서 平均 21.42%의 多莖發生率을 보였고, 抱川에서는 1행에서 5행으로 各 各 17.8, 12.5, 7.9, 5.1 및 6.6%로서 平均 9.98%, 曾坪에서는 1행부터 5행까지 各 各 7.6, 6.9, 10.2, 14.0, 3.1%로서 平均 8.96%의 發生頻度率을 각각 나타내었다. 5年生 人參은 金浦地域이 1행에서 5행까지 各行別로 26.2, 18.6, 20.7, 16.4, 27.5%로 平均 21.86%, 抱川地域이 1행부터 各行別로 22.7%, 13.6, 1.9, 10.9, 31.6%로 平均 16.14%를 나타내었으며, 曾坪地域에서는 1행부터 5행까지 各 各 41.4, 50.0, 45.6, 2.6%를 나타내어 平均 40.96%의 發生率을 보였다. 6年生에서는 金浦地域이 1행부터 5행까지 各行別로 49.2, 31.9, 17.0, 28.3, 52.0%로서 平均 35.7%를, 抱川에서는 1행부터 5행까지 各 各 33.9, 38.1, 30.1, 39.4, 45.0%를 보여 平均 37.3%를 보였고, 曾坪에서는 58.1, 32.0, 37.3, 25.0, 23.3%를 보여 平均 35.1%의 多莖發生率을 나타내었다.

Table 1. Frequency of multi-stem plants according to the plant age in Kimpo, Jeungpyoung and Pocheon area

Area	No. of stems	Plant ages				
		2	3	4	5	6
Kimpo	1	363(100.0)	346(96.1)	308(78.4)	258(77.2)	166(63.4)
	2		14( 3.9)	85(21.6)	68(20.4)	81(30.9)
	3				8( 2.4)	15( 5.7)
	4					
		363(100.0)	360(100.0)	393(100.0)	334(100.0)	262(100.0)
Jeungpyoung	1	448(96.1)	318(98.1)	459(90.9)	163(59.2)	221(65.6)
	2	18( 3.9)	6( 1.9)	46( 9.1)	89(32.4)	97(28.8)
	3				19( 6.9)	17( 5.0)
	4				4( 1.5)	2( 0.6)
		466(100.0)	322(100.0)	505(100.0)	275(100.0)	337(100.0)
Pocheon	1	590(100.0)	803(99.8)	589(89.9)	211(83.7)	385(62.8)
	2		2( 0.2)	66(10.1)	36(14.3)	187(30.5)
	3				5( 2.0)	40( 6.5)
	4					1( 0.2)
		590(100.0)	805(100.0)	655(100.0)	252(100.0)	613(100.0)

Numbers in parenthesis indicate per cent.

Table 2. Frequency of multi-stem plants according to the planting position

Plant ages	No. of multi-stem plants investigated	Planting positions (line)				
		1	2	3	4	5
2	18	5	3	2	4	4
3	22	5	2	5	3	7
4	192	55	40	39	32	26
5	229	51	50	29	42	57
6	440	108	87	67	84	94

이들의 年生別, 地域別 茶數變異를 보면 2年生時 金浦와 抱川에서는 多茶株가 없는 反面 曾坪에서는 3.9%의 2茶株가 發生하였으며, 3年生에서는 2茶이 金浦 3.9%, 曾坪 1.9%, 抱川 0.2

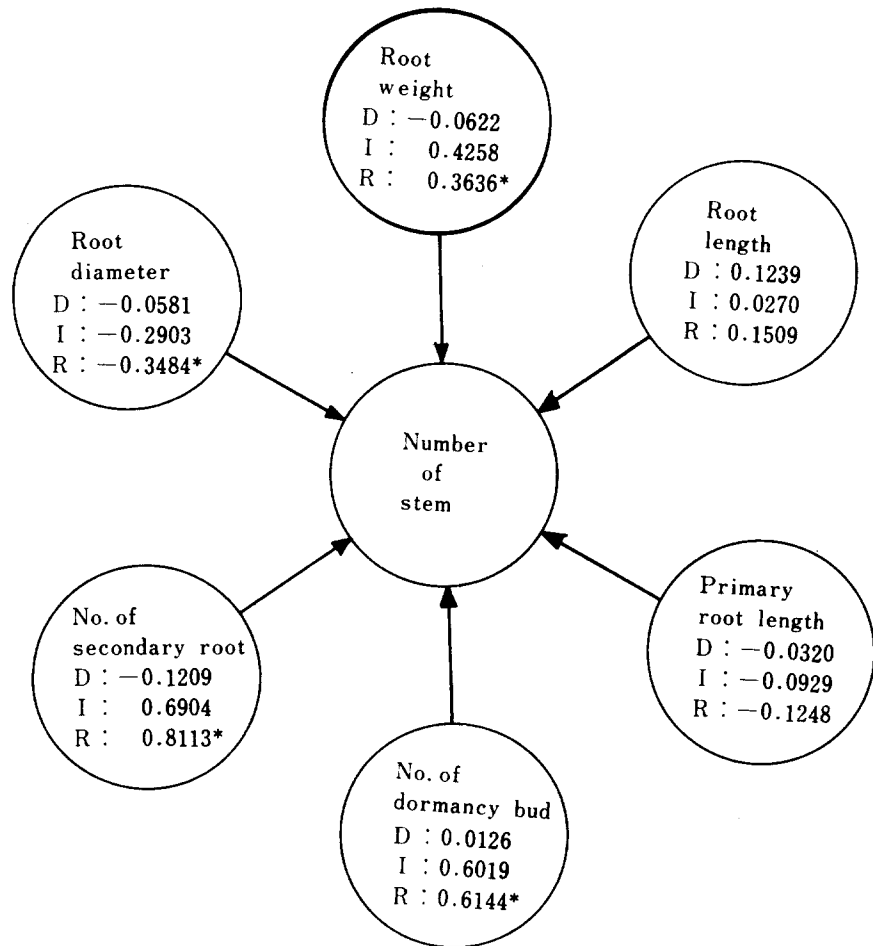


Fig. 3. Analysis of direct and indirect effect of root characters to the number of stems. D: Direct effect. I: Indirect effect. R: Correlation (\*: Significant at 5% level).

%로써 金浦에서 發生率이 높았으며, 4年生時는 金浦 21.6%, 曾坪 9.1%, 抱川 10.1%의 2茶 發生率을 보여서 역시 金浦地域이 多茶發生率이 높았다. 5年生부터는 2茶以上の 多茶株도 發生하여 金浦地域에서 2茶이 20.4%, 3茶이 2.4%였고 曾坪에서는 2茶이 32.4%, 3茶이 6.9%, 4茶이 1.5%였으며, 抱川에서는 2茶이 14.3%, 3茶이 2.0%로써 曾坪地域의 多茶發生率이 높았으며, 6年生時는 金浦地域이 2茶 30.9%, 3茶 5.7%였고, 曾坪地域에서는 2茶 28.8%, 3茶 5.0%, 4茶 0.6%였으며 抱川에서는 2茶 30.6%, 3茶 6.5%, 4茶 0.2%로써 抱川地域의 多茶發生率이 높았다. 또한 各地域 共히 4年生까지는 3茶以上の 多茶發生이 없으나 5年生以後 부터는 이들의 發生率이 점점 높아지는 傾向을 보였다(Table 1).

이들 各年生의 多茶人參을 行別로 考察해 보면 Table 2와 같고 分散分析結果는 Table 3과 같

Table 3. Analysis of variance between planting positions and area

Variance		Plant ages				
		2	3	4	5	6
Planting Position	MS	0.2956	1.2440	22.1810	37.5890	173.376
	F	1	1.8040	1.2360	1	1.278
Areas	MS	24.3205	13.9485	239.3045	844.1885	6.318
	F	82.2472	20.2299	13.3290	8.7640	1

\*\* : Significant at the 1% level

다. 따라서 前行인 1, 2行에서 他行보다 多莖發生率이 높았으나 有意性은 認定되지 못하였고 地域間에는 6年生을 제외하고 2年生부터 5年生까지 모두 고도의 有意性을 나타내어 地域에 따라 多莖發生率의 差異가 있음을 알수 있었다.

人參의 多莖品種을 育成하기 위해서는 多莖發生要因 및 莖數의 遺傳등을 조사해볼 必要가 있으므로 調査된 多莖個體들로부터 廣義의 遺傳力을 算出하였다. 2年生에서의 莖數遺傳力은 99.7% 3年生 99.81% 4年生 94.44%, 5年生 66.48%, 6年生 64.55%로서 低年生일수록 莖數의 遺傳力이 높고 高年生으로 갈수록 遺傳力이 낮았다.

上記의 結果로 미루어 보아 低年生時 多莖系統을 選拔하면 環境的인 影響보다 遺傳的 素質에 依하여 더 큰 支配를 받는 莖系統을 育成할 수 있다는 것을 暗示해 주고 있다.

### 3. 莖數發現에 대한 地下部形質의 要因分析

前記한 바와같이 莖系統이 收取性이라는 點을 감안할 때 莖數發現에 미치는 地下部形質을 分析하여 이들의 相互關係를 알고 이들이 미치는 直接 및 間接의 效果를 比較檢討하고자 6年生地 下部形質의 諸要因을 分析하였던 바 그 結果는 Fig. 3 과 같다.

各 地下部形質이 莖數에 미치는 直接效果를 보면 根直徑은  $-0.0581$ , 根長은  $0.1239$ , 胴長은  $-0.0320$ , 枝根數는  $-0.1209$ , 潛芽數는  $0.0126$ , 根重은  $-0.0622$ 로서 이들 形質이 莖數에 미치는 直接效果는 매우 낮았다. 그러나 이들 形質의 間接의 效果는 根直徑이  $-0.2903$ , 根長  $0.0270$ , 胴長  $-0.0929$ 인 反面 根重은  $0.4258$ , 枝根數는  $0.6904$ , 潛芽數는  $0.6019$ 로서 枝根數와 潛芽數가 莖數에 間接的으로 가장 큰 影響을 미치고 있었다. 또한 이들 形質의 莖數와의 單純相關을 보면 根長이  $0.1509$ , 胴長  $-0.1248$ 로서 有意性이 없으며, 根直徑은  $-0.3484$ 로서 負(-)의 相關을 보였고, 根重은  $0.3636$  枝根數는  $0.8113$ , 潛芽數는  $0.6144$ 로서 高度의 正(+)相關을 보이므로서 주로 莖數는 枝根數와 潛芽數의 間接的인 影響을 받는 것으로 思料되었다.

### 4. 2年生時 送拔 單莖 및 多莖系統의 莖數變異

單腦와 雙腦를 2年生時 送拔하여 分離植付한 후 每年 莖數變異를 調査하였던바 Tables 4, 5 와 같은 結果를 얻었다.

單莖系統은 2年生時 100%, 3年生時 96.4%, 4年生時 86.5%, 5年生時 86.5%로서 高年生으로 갈수록 單莖發生率이 낮아지는 反面에 多莖發生率은 3年生時 36%에서 4年生時 13.5%, 5年生時 13.5%를 나타내어 高年生으로 갈수록 多莖發生率이 높았다.

한편 多莖系統은 2年生時 100%, 3年生時는 21.7%가 單莖化되었고 4年生時는 29.2%, 5年生時는 25.7%의 單莖化率을 나타낸 반면 2莖比率은 3年生時 74.9%로 떨어졌고 4年生時 66.5%, 5年生時 57.8%로 낮아진 反面 3莖以上은 3年生時 3.4%에서 4年生時는 4.3%, 5年生時는 15.5%로 높아졌다.

또한 이들 系統의 栽植位置別 莖數變異程度를 調査하였던 바 3, 4, 5年生時 共히 行間 莖數

Table 4. Frequency of the number of stems according to the plant age in one-stem line

Plant ages	Number of stems		
	1	2	3
2	100.0	0.0	0.0
3	96.4	3.6	0.0
4	86.5	12.8	0.7
5	86.5	13.0	0.5

Table 5. Frequency of the number of stems according to the plant ages in multi-stem line

Plant ages	Number of stems				
	1	2	3	4	5
2	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
3	21.7	74.9	3.4	0.0	0.0
4	29.2	66.5	3.0	1.3	0.0
5	25.7	58.8	12.5	2.2	0.8

Table 6. Frequency of the number of stems according to the planting position in one-stem line

No. of stems	No. of plants investigated	Planting position (line)				
		1	2	3	4	5
1	166	28	34	36	38	30
	(86.5)*	(80.0)	(81.0)	(100.0)	(90.5)	(81.1)
2	25	6	8	0	4	7
	(13.0)	(17.1)	(81.0)	(0.0)	(9.5)	(18.9)
3	1	1	(19.0)	0	0	0
	(0.5)	(0.5)	(0.0)	(0.0)	(0.0)	(0.0)
	192	35	42	36	42	37
	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)

\* : Numbers in parenthesis indicate per cent.

發現差異의 有意性이 認定되지 아니하였다(Table 6, 7). 前記한 紫莖種以外에 變種인 黃熟種과 種이다른 美國蔘의 多莖發生率을 調査하였던 바 黃熟種은 0.43%, 美國蔘은 4.7%로서 紫莖種 12.04%에 비해 多莖發生頻도가 極히 낮았다(Table 8).

以上の 結果를 綜合해보면 單莖系統은 5年生時 13.5%가 多莖化되었고 多莖系統은 5年生時 25.7%가 單莖化되었는데 이런 點으로 미루어 보아 單莖系統은 比較的 安定化되어 있는 反面 多莖系統은 形質發現에 있어서 環境要因의 作用이 크게 미치고 있음을 暗示하고 있다.

植物의 形質은 遺傳的要因과 環境要素의 相互作用如何에 따라서 그 表現型이 다르게 나타날 수 있으므로 어떤 形質이든 遺傳과 環境의 兩面積效果의 結果라 할수있다. 이와 마찬가지로 人蔘에 있어서도 單莖이던것이 高年生에서 多莖化하는 系統이 있는가하면 多莖이던것이 單莖化하는 系統도 있어 莖數發現에 環境의 影響을 크게받는다는 것은 既히 報告된바 있다<sup>4)</sup>. 그러나 人蔘의 莖數發現에 어떠한 環境要素가 主로 作用하며 多莖發現을 위해서 그 環境要因을 어떻게 調節해야 하는가에 대해서는 今後 廣範圍하고 세밀한 檢討가 있어야 할것으로 思料된다.

Table 7. Frequency of the number of stems according to the planting position in multi-stem line

No. of Stems	Planting position (line)					No. of plants investigated
	1	2	3	4	5	
1	5 (22.7)*	(28.6)	7 (21.9)	6 (28.6)	9 (27.3)	35 (25.7)
2	13 (59.1)	14 (49.9)	18 (56.2)	12 (57.1)	23 (69.7)	80 (58.8)
3	4 (18.2)	4 (14.3)	6 (18.8)	3 (14.3)	0 (0.0)	17 (12.5)
4	0 (0.0)	1 (3.6)	1 (3.1)	0 (0.0)	1 (3.0)	3 (2.2)
5	0 (0.0)	1 (3.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (00.0)	1 (0.7)
	22 (100.0)	28 (100.0)	32 (100.0)	21 (100.0)	33 (100.0)	136 (100.0)

\*Numbers in parenthesis indicate per cent.

Table 8. Variation of the number of stems in Korean ginseng (*Panax ginseng*) C. A Meyer) and American ginseng (*Panax quinque folium*)

Species	Total plants investigated	Number of stems	
		1	2
<i>Panax ginseng</i> C. A Mayer			
Violet-stem var.	216(100)*	190(87.96)	26(12.04)
Yellow-berry var.	234(100)	230(99.57)	1(0.43)
<i>Panax quinquefolium</i>	54(100)	52(96.30)	2(4.70)

\*Number in parenthesis indicate per cent.

#### IV. 結 論

多茎人參의 特性을 究明하여 良質多收性 品種育成的 基礎資料를 얻고자 人參의 多茎과 單茎間의 根重比較, 產地別 多茎出現頻度 및 莖數의 遺傳力, 莖數發現에 對한 諸 要因分析등을 實施하고 2年生時 選拔한 單莖 및 多莖系統을 5年生까지 4年間 莖數發生變異를 調查하였던바 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1) 單莖과 多莖人參의 根重을 보면 5年生에서 單莖이 41.1g이었고 多莖은 62.8g이었으며 6年生은 單莖이 84.2g 多莖은 125.2g으로 多莖人參이 單莖人參에 비해 根重이 무거웠다.

2) 產地別 多莖出現率을 보면 行間에는 有意성이 認定되지 않았으나 地域 및 年生에 따라서는 多莖發生의 差異를 보였다.

3) 莖數의 廣義의 遺傳力은 低年生에서 高年生으로 갈수록 낮아졌다.

4) 莖數發現과 地下部形質과의 相関을 보면 枝根數, 潛芽數, 根重은 莖數와 高度의 正(+)相関을 나타내었고, 根直徑과는 負(-)의 相関을 나타내었다.

5) 莖數發現에 미치는 根形質의 直接의 效果는 微微하였으나 間接效果는 枝根數, 潛芽數, 根重形質이 가장 컸다.



6) 2年生時 選拔한 多基系統은 3年生時 21.7%, 4年生時 29.2%, 5年生時 25.7%가 單基化 하였다.

### 參 考 文 獻

1. 裴孝元. 高麗人參, 고려인삼연구소. 45 (1977)
2. 崔光泰, 申熙錫, 安相得. 人參研究報告, (栽培分野) 고려인삼연구소 : 341 (1979)
3. 崔光泰, 金明苑, 申熙錫. 人參研究報告, (栽培分野) 고려인삼연구소 : 303 ( 1980)
4. 崔光泰, 安相得, 申熙錫. 人參研究報告, (栽培分野) 고려인삼연구소 : 371 (1979)
7. 今村軔. 人參史, : 4. 52 (1939)