

紫莖種과 黃熟種人蔘의 F₁ 및 F₂ 世대의 形質特性和 莖色分離

千成龍·安相得·崔光泰·權宇生
韓國人蔘 煙草 研究所

(1985年 10月 5日 接受)

Characters and Inheritance of Stem Color in F₁ and F₂ of Violet-Stem Variant x Yellow-Berry Variant in *Panax ginseng* C. A. Meyer

Seong-Ryong Cheon, Saug-Deuk Ahn, Kwang-Tae Choi and Woo-saeng Kwon

Korea Ginseng & Tobacco Research Institute
(Received Oct. 5, 1985)

Abstract

The inheritance of violet and green stems was examined in F₁ F₂ of violetstem variant x yellow-berry variant in *Panax ginseng* C. A. Meyer, and the characters of F₁ and F₂ plants were investigated. From these results, it was shown that most of the characters of F₁ and F₂ plants were similar to the female plants. However, reciprocal crosses between violet and green stems yielded progeny of violet-stem variant. Thus the cross V♀ x ♂Y gave all violet-stem seedlings, and the cross Y♀ x X♂ gave all violet-stem seedlings. And all of the crosses segregated in F₂ in a ratio of 3 violet to 1 green.

緒 言

人蔘은 多年生 宿根草이기 때문에 1세대 期間이 길고 個體當 種子數가 적을뿐 아니라 他作物에 比해 品種이 分化되어 있지 못하여 遺傳의 素材가 貧弱하며, 栽培方法에도 日覆이라는 해가림施設 밑에서 生育하므로 栽植된 위치에 따라 生育環境의 差異로 인한 形質變異 때문에 遺傳的 形質의 探索이 매우 어려운 實情이다.

故로 人蔘의 遺傳現象에 關하여 1940年 高橋¹⁾의 莖色 및 果皮色에 關한 研究가 報告되었을뿐, 人蔘形質遺傳에 關하여는 지금까지 國內外에 報告된 바가 없다.

따라서 本 研究는 人蔘의 遺傳現象을 究明하여 人蔘育種研究에 基礎資料로 活用코자 品種保存으로 보유하고 있는 黃熟種과 栽培種인 紫莖種을 人工交雜하여 F₁의 形質特性和 F₂세대에서의 莖色の 分離現象 및 形質特性을 調査하였던바, 그 結果를 이에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

試驗材料는 莖色이 濃紫色이며 果色이 鮮紅色인 紫莖種 (violet-stem variant : V) 과 莖色이 綠色이고 果色이 黃色인 黃熟種 (yellow-berry variant : Y) 을 交配母本으로 使用하였다. 人工交配는 黃熟種과 紫莖種을 母本을 달리하여 1979年 5月中旬頃 開裂法(split method)에 의해 正逆交配(reciprocal cross)를 實施하였으며, 花序中央部位의 充實치 못한 小花들을 除去한후 交配適期에 達한 小花들만 除雄한후 3~4日後에 授粉시켰다. 種子結實率은 果의 成熟期에, 開匣率은 處理後 90日後에 調査하였으며, 그밖의 栽培法은 標準人蔘栽培法에 準하였다.

結果 및 考察

1. F₁ 種子의 結實, 開匣 및 種子形質特性

紫莖種과 黃熟種을 正逆交配하여 얻은 F₁ 種子의 結實率과 開匣率 및 形質特性을 調査하였던바 그 結果는 Tables 1, 2 와 같다.

Table 1. Fertility and dehiscence rate of seeds in parents and F₁

Combination	No. of flowers castrated	No. of fruits	Fertility (%)	Dehiscence rate of seeds (%)
V	-	-	74.6	90.4
Y	-	-	76.9	88.4
VxV	275	224	81.5	69.8
YxV	288	256	79.9	72.2

V: Violet-stem variant, Y: Yellow-berry variant.

Table 2. Characteristics of seeds of parents and F₁

Combination	Seed length (mm)	Seed width (mm)	Seed thickness (mm)
V	6.36	5.28	3.19
Y	6.02	4.93	2.89
V x Y	6.79	5.67	3.23
Y x V	6.06	4.89	2.86
L.S.D.(0.05)	0.16	0.28	0.39

V: Violet-stem variant, Y: Yellow-berry variant.

交配母本인 紫莖種과 黃熟種의 結實率을 보면 紫莖種은 74.6%, 黃熟種은 76.9%였으며 人工交雜한 (VxY) 및 (YxV) 組合의 結實率은 各各 81.5 및 79.9%로서 人工交配한

組合이 兩親의 結實率보다 약간 높은 傾向을 보였다(Table 1), 兩親에 比하여 交配組合에서 結實率이 높은것은 一般的으로 交配時에는 健實한 小花만을 골라서 母本으로 하기 때문인것으로 思料된다. 또한 開匣率을 보면 (VxY) 組合이 69.8%, (YxV) 組合이 72.2%로서 比較的 낮은 反面에 兩親은 紫莖種이 90.4%, 黃熟種이 88.4%로서 交配組合보다 높은 傾向을 보였다.

種子の 形質特性을 보면 兩親의 경우에는 紫莖種 種子が 黃熟種 種子에 比해 種子길이, 幅, 두께 및 20粒重등의 모든 形質에 있어서 優秀한 傾向이었으며, F₁ 種子の 경우에는 (VxY) 組合에서는 紫莖種의 種子形質과 비슷하거나 큰 傾向을 보여 雜種強勢現象을 보였으며, (YxV) 組合에서는 兩親의 중간 또는 黃熟種과 비슷한 傾向을 나타내었다(Table 2). 이런點으로 보아 F₁ 種子の 形質은 주로 母本의 영향을 받는것으로 思料되었는바, 이에 대해서는 今後 더욱 細密한 檢定을 해야 할 것으로 思料된다.

F₁ 苗蔘의 根形質特性은 兩親의 苗蔘에 比해 比較的 良好한 편이었으며, 交配組合間에는 根直徑과 根重에서 5%의 有意성이 認定되었을뿐 優良苗比率과 根長에서는 有意성이 認定되지 않았다(Table 3).

Table 3. Characteristics of 1-year-old root in parents and F₁

Combination	Ratio of good seedlings (%)	Root characters		
		Diameter (mm)	Length (cm)	Fresh weight (g)
V	72.5	5.43	15.5	0.9
Y	73.7	5.30	14.6	0.8
V x Y	76.3	5.70	15.1	1.0
Y x V	79.5	5.34	15.6	0.9
L.S.D.(0.05)	NS	0.31	NS	0.08

V : Violet-stem variant. Y: Yellow-berry variant.

NS: Non-significant at the 5% level.

2. F₁世代的 地上部形質 特性

紫莖種과 黃熟種間의 交雜에 의한 F₁世代的 各 年生別 地上部形質 特性을 調査하였던 바 그 結果는 Table 4 와 같다.

1 年生 F₁世代的 地上部形質 特性을 보면 葉長形質을 除外한 他形質은 有意성이 없었으며, 2 年生에서는 莖長과 葉柄長形質이 5%水準에서 有意성이 認定되었으며, 특히 (VxY) 組合의 莖長은 5.61cm로서 他區에 比하여 훨씬 큰 傾向이었고, 葉柄長은 (VxY), (YxV) 組合 共히 兩親보다 큰 傾向을 보였다(Table 4).

3 年生에서는 葉柄長을 除外한 全形質이 5%水準에서 有意성을 보였으며, (VxY) 및 (YxV) 組合의 F₁形質들은 모두 紫莖種形質의 크기와 비슷하거나 혹은 中間크기였으며, 4 年生에서는 (VxY) 組合의 全形質은 紫莖種보다 큰 傾向을 보였으며, (YxV) 組合에서는 兩親形質의 中間크기를 보였고, 莖直徑, 莖長, 葉柄長, 小葉數만이 5%水準에서 有意

性を 나타내었다 (Table 4).

Table 4. Characteristics of aerial parts of 1,2,3 and 4-year-old ginseng in F₁ generation

Plant ages	Combination	Stem diameter (mm)	Stem length (cm)	Petiole length (cm)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	No. of leaflets / plant	Stem color
1	V	1.27	7.22	-	4.36	1.90	3.0	Violet
	Y	1.24	6.60	-	4.04	1.89	3.0	Green
	V x Y	1.28	6.32	-	4.56	2.08	3.0	Violet
	Y x V	1.28	6.94	-	4.23	1.95	3.0	Violet
	L.S.D. (0.05)	NS	NS		0.34	NS	NS	
2	V	2.04	4.53	3.99	6.79	3.59	8.9	Violet
	Y	2.05	4.33	3.91	6.31	3.37	8.6	Green
	V x Y	2.29	5.61	4.61	7.33	4.23	9.3	Violet
	Y x V	2.04	3.90	4.87	6.90	3.56	8.6	Violet
	L.S.D. (0.05)	NS	1.19	0.49	NS	NS	NS	
3	V	4.52	24.84	8.73	12.76	5.54	21.0	Violet
	Y	3.50	15.84	7.91	10.76	4.71	18.9	Green
	V x Y	4.10	22.30	8.59	12.89	5.56	19.4	Violet
	Y x V	3.76	20.96	8.47	12.76	5.29	18.3	Violet
	L.S.D. (0.05)	0.50	2.45	NS	0.93	0.53	1.3	
4	V	7.35	32.98	8.89	15.94	6.47	23.8	Violet
	Y	6.63	31.15	8.42	14.75	5.80	20.6	Green
	V x Y	7.60	31.42	9.72	15.20	6.42	24.6	Violet
	Y x V	7.05	32.92	9.13	15.61	6.07	22.0	Violet
	L.S.D. (0.05)	0.84	4.20	0.78	NS	NS	2.8	

V: Violet-stem variant. Y: Yellow-berry variant. NS: Non-significant at the 5% level.

以上の結果를 綜合하여 보면 地上部形質은 交配父本보다 母本の 영향을 많이 받는 傾向을 보였으며, (VxY)組合에서는 紫莖種形質과 비슷하거나 큰 傾向이었고, (YxV)組合에서는 兩親形質의 中間크기를 보였는바 紫莖種이 黃熟種에 比하여 不完全優性으로 作用한것이 아닌가 생각되나, 이에 대해서는 今後 계속해서 檢討하여야 할 것으로 思料된다.

人蔘의 莖色遺傳現象을 究明하기 위하여 1次的으로 F₁世代的 莖色出現頻度を 調査하였던바, (VxY), (YxV)組合 共히 100% 紫色을 보였는데, 이는 紫色이 綠色에 對하여 完全優性이라는 것을 暗示해 주고 있다.

3. F₂世代的 形質特性 및 分離現象

F₂種子重과 F₂世代的 形質特性을 究明하기 위하여 이들 形質들을 調査하였던바, 그 結果는 Tables 5, 6과 같다.

Table 5. Weight of seeds harvested from 3-and 4-year old plants in parents and F₂

Combination	Weight (mg/20 seeds) of seeds harvested from	
	3-year old plant	4-year old plant
V	777 ± 25	745 ± 16
Y	790 ± 25	747 ± 35
V x Y	668 ± 19	768 ± 26
Y x V	739 ± 10	771 ± 19

V: Violet-stem variant. Y: Yellow-berry variant.

Table 6. Characteristics of aerial parts of 2-year old ginseng in parents and F₂ generation

Combination	Stem	Stem	Petiole	Leaf	Leaf	No. of leaflets / plant
	diameter (mm)	length (cm)	length (cm)	length (cm)	width (cm)	
V	2.34	7.92	5.86	6.06	3.74	11.6
Y	2.08	6.32	7.10	8.44	4.50	9.0
V x Y	2.37	7.72	6.34	8.04	3.90	11.0
Y x V	2.24	7.52	6.64	8.28	4.04	9.0
L.S.D. (0.05)	NS	NS	0.74	NS	NS	1.5

V: Violet-stem variant. Y: Yellow-berry variant.

NS: Non-significant at the 5% level.

F₁世代的 3年生에서 採種한 F₂種子 20粒重의 重量을 보면, (VxY)組合의 F₂種자가 668mg, (YxV)組合의 F₂種자가 739mg으로서, 두 組合 共히 兩親보다 가벼웠으며, 4年生에서 採種한 F₂種자는 兩親보다 다소 무거운 傾向이었으나, 3, 4年生 共히 統計的 有意性은 認定되지 않았다(Table 5).

F₂세대 2年生人蔘의 地上部形質 特性을 보면 葉柄長과 小葉數를 除外한 他形質들은 有意性이 認定되지 않았으며, 葉柄長과 小葉數는 (VxY), (YxV) 組合 共히 母本과 비슷한 傾向을 보였다(Table 6).

莖色の 遺傳現象을 究明하기 위하여 F₂世代的 1年生에서 紫色莖과 綠色莖의 分離를 調査하여 X²檢定을 하였던바, 그 結果는 Table 7 과 같다.

Table 7. Chi-square test for the stem color in F₂ seedling

Combination	No. of plants observed	Observed frequency of stem color		Expected frequen of stem color		X ²	P
		Violet	Green	Violet	Green		
V x Y	1,044	787	257	783	261	0.0817	>0.75
Y x V	885	693	192	663.75	221.75	1.4211	<0.10

V: Violet-stem variant. Y: Yellow-berry variant.

(VxY) 組合의 F₂ 世代 및 (YxV) 組合의 F₂ 世代的 莖色分離를 보면 두組合 各各 $x^2 = 0.0817$, $x^2 = 1.4211$ 로서 모두 $P = 0.05$ 이상을 보였는바, 紫色莖과 綠色莖이 3:1로 分離하였다고 볼 수 있을 것이다. 따라서 紫色은 綠色에 대하여 完全優性이며 莖色을 支配하는 因子는 單因子라는 것이 究明되었는바, 이는 高橋 및 萩原¹⁾ 등의 結果와 같은 傾向이었다.

要 約

人蔘育種研究의 一環으로 紫莖種과 黃熟種의 交雜第1代 및 第2代의 種子 및 量的形質特性和 莖色の 遺傳樣相을 究明코자 各各의 形質들을 調査分析하였던바, F₁ 種子の 形質과 F₁ 및 F₂ 世代的 地上部形質은 母本의 影響을 받는 傾向이었다. 그리고, 人○의 莖色 遺傳樣相을 보면, F₁ 에서는 交配組合에 關係없이 모두 紫色을 나타내었고 F₂ 에서는 紫色莖과 綠色莖이 3:1로 分離하여 紫色이 綠色에 對하여 完全優性을 나타내었다.

引用文獻

1. 高橋昇, 大隅敏夫: *Jap. Jour. Genet.* 16: 273(1940)
2. 千成龍, 金鴻鎮, 金蔘泰: 人蔘研究報告書. 491(1980).
3. 千成龍, 安相得, 崔光泰: 權宇生: 人蔘研究報告書. 83(1983).
4. 千成龍, 安相得, 鄭燦文, 權宇生: 人蔘研究報告書. 93(1984).
5. 萩原博司, 白島保, 宮澤洋一, 尾澤清士, 渡邊信夫, 田坂袈裟貞, 中山茂吉, 柳澤嘉子: 長野縣園試 研究報告書. 93(1984).