

특강-1)

## 고려인삼 신품종 특성

이성식<sup>#</sup>, 이장호, 안인옥  
KT&G 중앙연구원

## Characteristics of New Cultivars in *Panax ginseng* C.A. Meyer

Sung-Sik Lee<sup>#</sup>, Jang-Ho Lee, In-Ok Ahn

*KT&G Central Research Institute, Suwon 441-480, Korea*

<sup>#</sup>본 논문에 관한 문의는 이 저자에게로  
(전화) 031-4000-1510 ; (팩스) 031-419-9434  
(E-mail) sunslee@hotmail.com

**Abstract :** This paper reports the characteristics of 8 new cultivars for selected from Korean ginseng.

The occurrence of multi stems were the highest in Yunpoong(45%) and the lowest in Gumpoong(7%), but growth of aerial parts were the highest in Gumpoong and the lowest in Yunpoong among new cultivars. The ratio of seeds harvest were the highest in Gumpoong(85.4%) and the lowest in Chunpoong(69.1%), but number of seeds per plant were the highest in Yunpoong(108.3ea) and the lowest in Chunpoong(77.5ea) among new cultivars. The ratio of leaf burning were the highest in Chunpoong but the lowest in Yunpoong among new cultivars. In weight distribution of the different parts of the ginseng roots, the ratio of main root were high in Jakyungjong(63.1%) but low in new cultivars(49%-55.9%), but the ratio of lateral root were high in new cultivars(19.3-23.3%), but low in Jakyungjong(13.2%), the ratio of fine root were not different. Root yield declined in the order of Yunpoong, Gumpoong, Gopoong, Chunpoong, Sunpoong, Jakyungjong. The length of main root were the longest in Chunpoong(8.0cm) but the shortest in Yunpoong(6.4cm). The ratio of rusty-root was low in new cultivars(0.2-9.5%), but high in Jakyungjong(16.3%).

The grade of red ginseng roots decreased in the order of Chunpoong, Gumpoong, Gopoong, Sunpoong, Yunpoong, Cheongsun, Jakyungjong.

The total ginsenoside contents per dry weight in main roots was high in Gumpoong(8.53mg), Yunpoong(8.13mg), Gopoong(7.47mg), but low in Chunpoong(5.73mg), Sunpoong(4.87mg).

**Key words:** Korean ginseng, cultivars, seeds harvest, leaf burning, main root, lateral root, root yield, rusty-root, red ginseng roots, total ginsenosides

## 서 론

고려인삼은 지금까지 5개품종이 개발되어 천풍과 연풍은 2002년 7월에, 금풍, 고풍 및 선풍은 2003년 7월에 품종보호등록 되었다<sup>1)</sup>. 천풍과 연풍은 우리나라 인삼 경작자간에 비교적 넓게 알려져 재배되고 있으며 이들 신품종은 2005년 한국인삼공사 수삼 수매면적의 약 3% 내외를 차지하고 있다<sup>2)</sup>.

인삼신품종이 개발된지 수 년이 지났지만 아직 재배면적이 적은 이유는 인삼의 한작기가 4-6년으로 길고 식물개체당 종자 생산량이 약 40립정도 생산(4년생 기준)되어<sup>3,4)</sup> 종자 증식 속도가 타작물에 비해 대단히 늦기 때문으로 생각된다. 그러나 신품종에 대한 인삼경작인들의 인기가 높아 종자가격이 자경재래종에 비해 약 2배 이상의 높은 가격에도 불구하고, 매년 신품종 종자 구입이 어려운 실정으로 조만간 급격한 재배면적 증가가 예상된다.

개발한 인삼신품종은 품종 등록요건인 구별성, 균일성 및 안정성<sup>5)</sup>을 충족시키면서 한국인삼공사 사업의 경영목표에 부합하는 중요 특성 검정을 수행 하여왔다<sup>6, 7, 8, 9)</sup>. 그러나 앞으로 상업 및 작물학적으로 주요한 여러 특성 검정 시험을 더 보완할 필요가 있다고 생각된다. 본고에서는 우리나라에서 지금까지 개발된 5개 신품종과 출원 심사중인 3개 품종을 대상으로 지상하부의 생육특성, 홍삼품질, 사포닌 함량 및 생리적 특성을 조사한 지금까지의 연구결과들<sup>10, 11)</sup>을 종합 검토하고자 한다.

# 결 과

## 1. 신품종 지상부 생육특성

인삼 신품종의 출아기를 비교한 결과는 Table 1과 같다. 출아기는 5구분으로 아주빠른출아와 아주늦은 출아의 간격이 약 10일간 인데, 그중 선풍과 청선이 빨랐고, 천풍, 선원 및 선운이 늦었다.

인삼신품종의 지상부 생육조사에서(4년생) 연풍은 경직경, 경장, 엽장 및 엽폭이 타품종보다 작았다(Table 2). 그 원인은 연풍은 다경계통으로 경수가 많아서, 개체경의 직경이나 길이가 작고, 엽면적도 작아서 지상부의 생육이 낮은 것으로 생각된다.

신품종의 6년생 생육조사에서(Table 3) 다경발생율이 연풍은 45%로 가장 높았으나 금풍은 7%로 가장 낮았다. 지상부의 경장, 경직경, 엽장 및 엽폭의 생육은 금풍이 가장 양호하였으며, 연풍이 가장 낮았다.

Table 1. Comparison of emergence time of 4-year-old ginseng plant among new cultivars

Cultivars	Very early	Early	Medium	Late	Very late
Chunpoong					0
Yunpoong				0	
Gumpoong			0		
Gopoong			0		
Sunpoong		0			
Sunwon					0
Sunun					0
Cheongsun		0			

- Period of emergence is 10 days.

- Emergence was investigated during April 20-30, 2004.

Table 2. Characteristics of aerial parts of 4-year-old ginseng plant among new cultivars

Cultivars	Diameter of stem (cm)	Length of stem (cm)	Length of leaflet (cm)	Width of leaflet (cm)	No. of leaf (ea/plant)	No. of leaflet (ea/plant)
Chunpoong	6.9±0.3	39.1±0.9	17.3±0.9	7.0±0.4	4.4	21.3
Yunpoong	6.6±0.5	30.1±2.5	14.4±1.1	5.9±0.5	4.8	24.9
Gumpoong	7.0±0.3	34.6±3.2	16.4±0.9	7.0±0.6	4.4	22.2
Gopoong	7.4±0.4	33.4±1.2	16.7±1.5	7.6±0.8	4.8	24.0
Sunpoong	7.6±0.7	41.3±2.0	17.2±3.2	8.0±0.6	4.8	23.8
Jakyungjong	6.8±0.5	33.5±1.2	16.5±1.1	7.0±0.2	4.2	20.3

Table 3. Characteristics of aerial parts of 6-year-old ginseng plant among new cultivars

Cultivars	Survival ratio (%)	Ratio of multi stem <sup>z</sup> (%)	Diameter of stem (mm)	Length of stem (cm)	Length of leaflet (cm)	Width of leaflet (cm)	No. of leaf (ea/stem)	No. of leaflet (ea/stem)	No. of leaflet/leaf
Chunpoong	90	11	8.3	46.7	16.9	6.4	5.0	24.3	4.9
Yunpoong	89	45	7.2	40.7	16.8	7.1	4.7	27.0	5.7
Gumpoong	90	7	10.4	51.3	20.2	8.5	5.7	28.0	4.9
Gopoong	87	16	10.1	43.3	17.7	7.3	5.7	27.0	4.7
Sunpoong	88	12	9.7	45.7	19.3	8.3	6.0	29.0	4.8
Jakyungjong	82	9	8.3	43.7	18.8	7.5	5.3	26.0	4.9

<sup>z</sup> Above 2 stem

\* on June 16, 2004 at pocheon farmer's ginseng garden.

신품종 묘삼의 지상부 형질 및 엽록소 함량조사에서(Table 4), 묘삼의 엽장, 엽폭 및 엽면적은 연풍과 선원이 컸고, 천풍은 작았으며, 주당 소엽수는 연풍이 3.3개로 가장 많았다. 엽록소함량은 선원 선운이 높은 경향이였다.

신품종의 종자결실 및 과실형태조사에서(Table 5) 결실율은 금풍이 85.4%로 높았으며, 천풍이 69.1로 낮았다. 주당 종자수는 연풍, 금풍 순으로 많았으며, 과실형태의 분포는 품종간에는 비슷하였다.

신품종의 종자 크기분포에서(Table 6) 4.0mm 이상 되는 비율이 선풍 97.6%, 연풍 95.1%, 었으나, 천풍은 81.3%로 낮았다.

신품종 지상부 형태적 특성을 요약하면 Table 7과 같다.

Table 4. Characteristics of aerial parts and chlorophyll contents of ginseng seedlings among new cultivars

Cultivars	Length of leaflet (cm)	Width of leaflet (cm)	No. of leaflet (ea/plant)	Leaf area <sup>z</sup> (cm <sup>2</sup> /plant)	chlorophyll contents <sup>y</sup> (spad value)
Chunpoong	3.6 ± 0.2	2.0 ± 0.1	3.0	13.3 ± 0.8	26.5 ± 1.9
Yunpoong	4.6 ± 0.5	2.5 ± 0.2	3.3	20.3 ± 2.5	27.4 ± 2.9
Gumpoong	3.9 ± 0.1	2.1 ± 0.1	3.0	17.6 ± 1.6	25.1 ± 1.1
Gopoong	4.2 ± 0.2	2.2 ± 0.1	3.0	16.2 ± 1.5	28.7 ± 2.2
Sunpoong	4.4 ± 0.2	2.3 ± 0.2	3.0	16.3 ± 2.6	28.9 ± 1.2
Sunwon	4.5 ± 0.1	2.5 ± 0.1	3.0	19.8 ± 1.5	30.8 ± 0.8
Sunun	4.0 ± 0.3	2.0 ± 0.1	3.0	17.4 ± 0.4	30.5 ± 1.1
Jakyungjong	4.1 ± 0.5	2.1 ± 0.3	3.0	16.0 ± 2.1	24.5 ± 3.1

y: SPAD meter value

\* Mean±SE.

Table 5. Characteristics of the ratio of seed harvest and berry shapes among new cultivars

Cultivars	Ratio of seed harvest (%)	No. of seed (ea/plant)	Berry shapes(%) <sup>z</sup>		
			Round	Eight-shaped	Triple-shaped
Chunpoong	69.1	77.5 ± 9.3	35.7 ± 8.2	64.3 ± 12.2	0
Yunpoong	77.9	108.3 ± 12.8	34.6 ± 9.3	65.4 ± 18.3	0
Gumpoong	85.4	96.5 ± 12.4	38.6 ± 6.9	61.4 ± 6.9	0
Gopoong	71.4	82.8 ± 4.0	37.8 ± 9.8	62.2 ± 13.8	0
Sunpoong	78.1	91.0 ± 16.6	37.8 ± 8.1	62.2 ± 10.1	0
<i>P. quinquefolius</i>	64.5	104.0 ± 18.4	32.9 ± 8.3	67.1 ± 8.3	0
<i>P. japonicum</i>	65.5	43.0 ± 7.1	31.0 ± 8.7	42.1 ± 12.8	26.9 ± 4.7

\* Observations were made on 4-year-old plant.

\* Mean±SE.

Table 6. Distribution of the seed size among new cultivars

(Unit : %)

Cultivars	Size of sieve(mm) <sup>z</sup>					
	Above 5.0	5.0-4.5	4.5-4.0	(Above 4.0)	4.0-3.5	Less than 3.5
Chunpoong	0	16.3 ±0.4	65.0 ± 6.9	(81.3)	17.3 ±2.1	1.5 ±0.1
Yunpoong	4.7 ± 0.4	33.2 ±5.7	57.2 ± 9.1	(95.1)	5.0 ±0.4	0
Gumpoong	2.3 ± 0.3	26.1 ±6.2	60.9 ± 7.7	(89.3)	11.7 ±1.4	0
Gopoong	1.1 ± 0.1	20.4 ±5.0	70.5 ± 4.2	(92.0)	8.0 ±0.5	0.1 ± 0
Sunpoong	2.2 ± 0.2	27.9 ±4.7	67.5 ±10.5	(97.6)	2.4 ±0.3	0
<i>P. quinquefolium</i>	8.5 ± 0.9	30.7 ±4.5	56.3 ±10.1	(95.5)	5.4 ±0.4	0
<i>P. japonicum</i>	0	0	0	(0)	0	100.0 ± 0

<sup>z</sup> Investigation was done before stratification treatment

\* Mean±SE.

Table 7. Main characteristics of aerial parts of 4-year-old ginseng plant among new cultivars

Cultivars	Emergence time	Ratio of multi stem <sup>z</sup> (%)	Anthocyanin coloration of stem	Anthocyanin coloration of petiole	Leaflet	Leaf color at senescence	Color of berry
Chunpoong	Very late		on lower part only	on lower part only	narrow concave	orange	orange
Yunpoong	Late	Above 50%	on lower part only	on lower part only	many	red	red
Gumpoong	Medium	7% and below	absent	absent	broad	yellow	yellow
Gopoong	Medium		along the whole stem	along the whole petiole		red	red
Sunpoong	Early					red	red
Sunwon	Very late					red	red
Sunun	Very late				blistering of surface	red	red
Cheongsun	Early		absent	absent		red	red

## 2. 신품종 생리적 특성

신품종의 엽소발생율이 KT&G 중앙연구원 포장에서 천풍은 각 년생에서 엽소발생율이 가장 높았고, 연풍은 비교적 낮았다(Table 8). 산지포장에서는 인삼신품종의 황병발생율이 자경재래종 45%에 비하여 천풍은 21%로 낮았으나, 연풍은 83%로 높았다. 엽소병 발생율도 자경재래종 51%에 비하여 천풍은 84%로 높았으나, 연풍은 32%로 낮았다. 잎반점병 발생율은 자경재래종 35%에 비하여 연풍은 32%, 천풍은 17%로 낮았다. 종자개갑율은 자경재래종 82.3%, 연풍 83%에 비하여 천풍이 60.8%로 낮았다(Table 9).



Table 8. The ratio of leaf burning among new cultivars

(Unit : %)

Cultivars	Seedlings	2-year-old	3-year-old
Chunpoong	50	49.0	84.0
Yunpoong	3	9.1	32.2
Gumpoong	5	18.6	66.8
Gopoong	5	12.3	48.8
Sunpoong	5	24.4	43.7
Sunwon	5	-	60.0
Sunun	5	-	-
Jakyungjong	7	8.9	51.1

<sup>z</sup> Investigation was done Sep. 3, 2004 at KT&G CRI.

Table 9. Physiological characteristics of ginseng plant among new cultivars

Cultivars	Ratio of leaf chlorosis(%) <sup>z</sup>	Ratio of leaf burning(%) <sup>y</sup>	Ratio of alternaria blight(%) <sup>x</sup>	Ratio of cracked seeds(%) <sup>w</sup>
Chunpoong	21	84	17	60.8
Yunpoong	83	32	32	83.0
Jakyungjong	45	51	35	82.3

<sup>z</sup> Investigation was done with 6-year-old plant on July 14, 2003 at Guesan field.

<sup>y</sup> Investigation was done with 2-year-old plant on Sep. 8, 2003 at Yesan field.

<sup>x</sup> Investigation was done with 4-year-old plant on Sep. 19, 2003 at Suwon field.

<sup>w</sup> Investigation was done after stratification(July 23 -Nov. 7 2003).

### 3. 신품종 뿌리 특성

신품종의 부위별 무게 비율은(Table 10) 동체의 비율이 천풍 등 5품종은 49%-55.9%로 자경재래종 63.1%보다 낮았으나, 지근의 비율은 5개 신품종이 19.3%-23.3%로 자경재래종 13.2% 보다 높았으며, 세근의 비율은 비슷하였다.

인삼신품종의 지하부 특성 조사(Table 11)에서 수량은 연풍>금풍>고풍>천풍=선풍>자경재래종 순으로 연풍이 가장 높았고, 개체중도 같은 경향이였다.

동직경은 연풍>금풍>선풍>천풍>고풍>자경재래종 순으로 연풍이 가장 굵었고, 동장은 천풍이 8.0cm로 가장 길었고, 연풍이 6.4cm로 가장 짧았으며 기타품종은 비슷하였다.

적변삼의 발생율은 자경종 16.3%에 비하여 신품종은 0.2-9.5%로 현저히 낮았고, 신품종간에는 연풍이 9.5%로 타품종 보다 높았다.

Table 10. The ratio of each part in 6-year-old roots among new cultivars  
(Unit : %)

Cultivars	Rhizome	Main root	Lateral root	Fine root	Total
Chunpoong	7.2	53.5	23.3	16.0	100
Yunpoong	8.5	51.3	22.9	17.3	100
Gumpoong	8.4	55.9	19.3	16.4	100
Gopoong	8.4	49.0	27.8	14.8	100
Sunpoong	8.4	52.4	23.3	15.9	100
Jakyungjong	7.5	63.1	13.2	16.2	100

\* Roots harvested on October 18, 2004 at Pochun field.

Table 11. Characteristics of 6-year-old ginseng roots among new cultivars

Cultivars	Yield (kg/kan)	Root weight (g)	Diameter of root (cm)	Length of root (cm)	Quality of roots(%)		
					Healthy	Rusty	Disease
Chunpoong	1.90	58.7	2.49	8.0	75.7	1.6	22.7
Yunpoong	2.45	78.5	3.09	6.4	58.9	9.5	31.6
Gumpoong	2.25	65.8	2.76	7.6	74.8	0.2	25.0
Gopoong	1.91	59.2	2.44	7.0	66.1	1.9	32.0
Sunpoong	1.90	58.8	2.54	7.3	69.0	3.6	27.4
Jakyungjon	1.82	57.0	2.36	7.0	62.3	16.3	21.4

\* Roots were harvested on October 14, 2003 at Gochang field.

#### 4. 신품종 수매실적

한국인삼공사와 신품종 수매실적을 공동 조사한 결과(Table 12) 천풍은 수량이 2.03kg, 연풍은 2.88kg(임실)와 2.55kg(파주)로 공사총수매실적(2003기준) 1.98kg보다 높았다. 천풍은 1, 2등삼 비율이 20.7%로 공사수매실적 15.9%보다 현저히 높았으나, 연풍은 다소낮았다. 3등대편삼의 비율이 천풍과 연풍은 21.4-53.8%로 수매평균실적(2003 기준) 14.7%보다 현저히 높았다.

Table 12. The grade of 6-year-old fresh ginseng roots among new cultivars on 2003

Cultivars (Local)	Yield (kg/kan)	Grade of fresh ginseng(%)				
		First	Second	Third	Third (Large)	Fourth
Chunpoong (Paju)	2.03	1.9	18.8	46.7	25.9	6.7
Yunpoong (Yimsil)	2.88	0.3	10.2	65.6	21.4	2.5
Chunpoong (Paju)	2.55	0.1	5.1	32.7	53.8	8.3
Mean of purchasing('03)	1.98	1.3	14.6	56.2	14.7	13.2

\* Total KGC's purchasing on 2003.

\* The area of new cultivars is 3.0 % of total area of KGC's purchasing

### 5. 신품종 품질 특성

신품종의 홍삼품질 조사에서(Table 13) 천삼의 생출율은 천풍>금풍>고풍>선풍>연풍>청선>자경재래종의 순서로 천풍이 높았으며, 천지삼의 생출율도 같은 경향이였다.

신품종의 ginsenoside 함량 비교에서(Table 14) 품종별 동체와 지근의 단위무게당 total ginsenosides 함량은 금풍은 동체 8.53mg, 지근 9.76mg, 고풍은 동체 7.47mg, 지근 9.27mg, 연풍은 동체 8.13mg 지근 14.04mg으로 높았으나, 천풍과 선풍은 다소 낮았다.

Table 13. The grade of 6-year-old red ginseng roots among new cultivars on 2004

(Unit : %)

Cultivars	Grade of red ginseng				
	Heaven	Earth	(Heaven+ Earth h)	Good	Below
Chunpoong	17.3	20.7	(38.0)	43.3	18.7
Yunpoong	6.9	13.7	(20.6)	41.9	37.5
Gumpoong	16.1	19.3	(35.4)	43.9	20.7
Gopoong	9.8	14.9	(24.7)	46.1	29.2
Sunpoong	8.1	15.8	(23.9)	50.0	26.1
Cheongsun	6.1	9.1	(15.2)	60.6	24.2
Jakyungjong	5.0	10.0	(15.0)	42.5	42.5

Table 14. Ginsenoside contents of 6-year-old ginseng roots among new cultivars

(Unit : mg/g)

Cultivars / Part		Total	Rg <sub>2</sub>	Rg <sub>1</sub>	Rg <sub>3</sub>	Rf	Re	Rd	RC	Rb <sub>2</sub>	Rb <sub>1</sub>
Chunpoong	MR	5.73	0.16	2.33	0.01	0.46	0.78	0.18	0.41	0.37	1.03
	LR	7.20	0.22	1.74	0.02	0.51	1.38	0.24	0.65	0.57	1.38
Yunpoong	MR	8.13	0.16	3.03	0	0.74	1.12	0.29	0.64	0.74	1.41
	LR	14.04	0.34	2.90	0	0.96	2.69	0.43	1.77	2.21	2.74
Gumpoong	MR	8.53	0.60	2.91	0	0.47	1.71	0.36	0.61	0.50	1.91
	LR	9.76	0.66	2.61	0	0.95	1.60	0.32	1.05	0.71	2.31
Gopoong	MR	7.47	0.18	2.77	0	0.54	1.47	0.20	0.47	0.44	1.40
	LR	9.27	0.31	2.64	0	0.67	2.07	0.26	0.88	0.82	2.26
Sunpoong	MR	4.87	0.21	1.63	0	0.35	0.71	0.20	0.46	0.57	0.74
	LR	7.19	0.27	1.63	0	0.45	1.21	0.22	0.92	1.29	1.25
Jakyungjong	MR	5.61	0.07	1.88	0	0.50	1.03	0.26	0.51	0.35	1.01
	LR	9.09	0.06	2.24	0	0.75	2.12	0.40	1.11	1.05	1.36

MR : Main Root, LR : Lateral Root

<sup>2</sup>Roots were harvested on October 15, 2003 at eumsung field.

## 문제점 및 대책

산지 인삼신품종의 순도율이 천풍 67%, 연풍 75%로 전반적으로 낮아 인삼신품종 종자관리 대책이 필요한 것으로 생각된다(Table 15). 앞으로 인삼신품종의 종자보급체계를 수립하여 추진한다면 이러한 문제점은 해결할 수 있을 것으로 생각된다.

Table 15. The ratio of purity and the area of purchasing in 6-year-old ginseng roots of new cultivars

Cultivars	No. of garden	No. of high purity garden <sup>z</sup>	Ratio of purity (%)	Ratio of new cultivars (%)
Chunpoong	6	4	67	0.5
Yunpoong	20	15	75	2.5
Total KGC's purchasing area				100

<sup>z</sup> : Purity is above 90%

## 요 약

고려인삼 8개 신품종의 특성을 요약하면 아래와 같다.

1) 다경발생율이 연풍은 45%로 가장 높았고, 금풍은 7%로 가장 낮았으나, 지상부 생육은 금풍이 가장 양호 하였고, 연풍이 가장 낮았다.

2) 종자결실율은 금풍이 85.4%로 가장 높았으며, 천풍이 69.1%로 가장 낮았다. 종자수확량은 연풍이 108.3개로 가장 많았고, 천풍이 77.5개로 가장 적었다.

3) 엽소발생율은 천풍이 타품종보다 각년생에서 높았으나 연풍은 다소 낮았다.

4) 뿌리 부위별 무게분포비율에서 동체의 비율이 천풍 등 5품종은 49%-55.9%로 자경재래종 63.1%보다 낮았으나, 지근의 비율은 5개 신품종이 19.3%-23.3%로 자경재래종 13.2% 보다 높았고, 세근은 차이가 없었다.

5) 수량은 연풍>금풍>고풍>천풍=선풍>자경재래종 순으로 연풍이 가장 높았고, 동장은 천풍이 8.0cm로 가장 길었으나 연풍이 6.4cm로 가장 짧았다. 적변삼 발생율은 신품종이 0.2-9.5%로 자경재래종 16.3%보다 현저히 낮았다.

6) 천삼의 생출율은 천풍>금풍>고풍>선풍>연풍>청선>자경재래종의 순서로 천풍이 높았으며, 천지삼의 생출율도 같은 경향이였다.

7) 품종별 동체의 단위무게당 total ginsenosides 함량은 금풍 8.53mg, 연풍 8.13mg, 고풍 7.47mg로 높았으나, 천풍과 선풍은 각각 5.73mg과 4.87mg로 다소 낮았다.

## 인용문헌

1. 국립종자관리소 : 품종보호공고. 제 66호. p.278. (2004).
2. 한국인삼공사 : 2003년산 수삼수매실적 분석 평가. 내부자료. (2004).
3. 최광태외 10인 : 최신고려인삼(재배편). p. 130-131. (1996).
4. Jong-Man Kim, Sung-Sik Lee, Yo-Tae Kim : Effect of seed size on seedling performance in *Panax ginseng*. *Korean Journal of Ginseng Sci.* 5(2), 85-91 (1981).
5. 국립종자관리소 : 품종보호 출원품종 심사요령 (2004).
6. 조병구, 노길봉, 손현주, 이성계, 김석창, 고성룡, 양재원. Validation on the analytical method of ginsenosides in red ginseng. 제8회 국제인삼심포지움 491-501. Seoul Korea.(2002.)
7. 이명구, 박지창, 최광태, 이성식, 권우생, 이장호, 정열영, 강제용 : 인삼 신품종 육성연구. 한국인삼연초연구소 인삼연구보고서(재배분야). p. 341-406. (1996)
8. 이명구, 이성식, 권우생, 이장호, 정열영, 강제용, 한종구, 김갑식, 남인영, 최광태 : 한국인삼연초연구원 인삼연구보고서(재배분야) p. 299. (1999.)
9. 이명구, 이성식, 권우생, 이장호, 정열영, 강제용, 김갑식, 박상오, 남인영. : 인삼 연초연구원, 인삼연구보고서(재배분야) 271-346. (1998.)
10. 이성식, 안인옥, 이장호, 박동욱 : KT&G 중앙연구원, 인삼연구보고서(재배분야) 1-46. (2003).
11. 이성식, 안인옥, 이장호, 박동욱 : KT&G 중앙연구원, 인삼연구보고서(재배분야) 1-36. (2004).