

超高年根 高麗人蔘의 收量과 紅蔘適性

朴 薰·康舜雨*·李美京

韓國人蔘煉草研究所

*韓國담배人蔘公社 新炭津

(1989년 10월 13일 접수)

Yield and Red Ginseng Quality of Super-aged Root of *Panax ginseng*

Hoon Park, Soon Woo Kang*, and Mee-Kyoung Lee

Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Science Town 302-345 and

*Korea Tobacco and Ginseng Corporation Sintanjin, Daejeon 311-800, Korea

(Received October 13, 1989)

Abstract □ Seven year old ginseng was investigated for yield, the relationship between yield and percent missing plant and red ginseng quality. Yield was 2.06 kg/kan (3.3 m²) and percent missing plant was 27.1%. The highest yield plot showed 3.58 kg/kan and potential yield appeared to be 4.5 kg/kan. Yields of 1st, 2nd and 3rd line showed significant negative linear correlation with percent missing plant. Potential yield without missing plant was in decreasing order of 1>2>3>5>4 and negatively correlated with unit yield decrease per percent missing plant. Potential yield of 1st line was 6.56 kg/kan. Solft X-ray absorption characteristics was not different from that of 6 year old ginseng. Red ginseng grade and percent occurrence of red ginseng quality factors were not different from those of 6 year old ginseng. The weight of red ginseng per root was much greater than that of 6 year ginseng. In view of yield and quality of fresh and red ginseng the production of red ginseng from 7 year old ginseng appears to be economically feasible.

Keywords □ 7 years old ginseng, Yield, red ginseng, potential yield, missing plant.

서 론

인삼의 나이는 品質要因 중에서도 중요한 요인으로 옛날부터 여겨왔으며 최근 그 타당성에 관하여 새로운 해석을 하고 있다¹⁾. 즉 인삼은 나이가 많을 수록 크고, 큰 인삼일수록 주피부보다는 중심부가 많으며 중심부에는 노화촉진 원인인 유리 래디칼을 억제하는 수용성 질소성분이 많다는 것이다²⁾. 6년근에서 수확하는 것은 수량이 가장 높았기 때문이거나 최소한 6년근은 되어야 약용의 크기가 되는 것으로 보았기 때문일 것이다. 옛 재배에서도 죽는 것이 많아 5년근에서 캐어 약에 넣었으나 6년근 7년근으로 갈수록 더욱 좋다고 하고 그러기 위하여는 6년이 지나면 옮겨심는 것이 묘수라고 했다³⁾. 작향이 좋은

경우라면 7년근에서 수확하는 것이 더 높은 수량을 얻는 경우도 없지 않을 것이다. 길림지방에서는 7년근 홍삼도 있다. 홍삼상품의 다양화 또는 희귀 홍삼상품의 개발이라는 점에서 초고년근 재배가 연구되어야 할 것이다. 초고년근에 관한 연구는 17년근까지 결주율이 조사 보고된 예가 있고⁴⁾ 13년근까지 일반식품 성분분석⁵⁾이 되어 있는 것 뿐이다.

본 연구는 6년근에서 비교적 작향이 좋은 것을 1년 더 두어 7년근에서 시행하였다.

재료 및 방법

포장 : 부여고려인삼제조창 뒷편에 흙을 돋우어 1981년에 이식한 양토 포장이었다. 예정지 관리를

Table 1. Yield of 7 year old ginseng in various grade and aerial part status (kg)

Grade	Health	Stem only	No stem	Total
1	1.2 (8)	-	-	1.2
2	8.4 (52)	15 (91)	0.7 (4)	24.1 (147)
3	39.6 (308)	97.7 (696)	30.8 (244)	168.1 (1248)
4	4.1 (81)	15.2	8.1	27.4
5	14.1 (115)	59.8	35.5	109.4
Total	67.4	187.7	75.1	330.2

Numbers in parenthesis are number of roots.
Harvest area: 160 kan

했을 뿐 그 후 특별한 시비는 없었다. 재배면적은 160평으로 평탄지이며 잔디밭의 배수방향이므로 비가 많이 오면 과습의 피해가 있는 곳이다. 해가림 등 모두 관행재배법을 따랐다. 두둑의 높이는 25 cm로 적당하였다.

수량조사 : 1985년 10월 22일 작황수준을 넷으로 구분하여 각 두 평씩을 조사하였다. 각 재식 위치별로 조사하여 행별로 집계하였다. 이식 위치별 조사 결과는 다음 기회에 보고하고자 한다.

수삼등급과 품질 : 채굴삼은 지상부 생육상태에 따라 건전한 것, 살아있거나 말라있거나 줄기가 남아 있는 것, 그리고 지상부가 다 없어진 것으로 세 구분하여 160평의 것을 모두 조사하였다. 부여창에서 전문가들에 의하여 홍삼원료삼의 등급으로 분류하였다. 3등수삼의 각 지상부 상태별로 한 상자(약 20 kg)씩 軟 X-線 검정으로 내부조직의 치밀도를 조사하였다.

紅蔘品質 : 지상부 상태별로 한 상자씩 홍삼을 제조하고 홍삼등급별 생출률과 품질저해요인을 조사하였다.

土壤分析 : 작황별 4개의 위치에서 토양을 채취하여 농촌진흥청의 방법으로 분석하였다.

결과 및 고찰

지상부 생육상태별 수삼등급별 수량을 보면 Table 1과 같다. 10월 20일인데도 지상부가 건전한 것이 20%였다. 줄기가 남아있는 것 중에 줄기가 살아있는 것이 절반 이상이였다. 줄기가 살아있는 것은 낙엽이 된지 일주일 정도이므로 10월 초순까지

Table 2. Yield and number of root of 7 year old ginseng at various line.

Plot Line	Yield (g/line-kan)					Number (ea/line-kan)				
	I	II	III	IV	mean	I	II	III	IV	mean
1	877	712	425	440	614	5.0	5.0	4.0	3.5	4.6
2	1071	807	1124	583	896	5.5	4.5	6.5	4.0	5.1
3	846	710	773	115	611	6.0	5.0	5.5	1.0	4.4
4	428	586	402	241	414	5.5	4.5	4.5	3.0	4.4
5	355	205	165	327	263	5.5	5.0	4.0	5.0	4.9
Total	3577	3020	2889	1706	2798	27.5	24.0	24.5	16.5	23.4

반 이상이 건전했었음을 알 수 있고 이것은 상당히 작황이 좋은 것이다. 뿌리의 체형이 좋지 못하여 1등에 해당하는 것은 적었는데 7년을 두어서 너무 커서 그런 것은 아니라 적변삼이 많이 나왔기 때문이다. 큰 운동장의 배수지역이어서 장마기에 단기간의 과습피해가 적변삼을 많이 만든 것으로 보인다. 3등까지 58%가 되는 것도 많은 적변이 있었음에 비하여 성적이 좋은 것이다. 전체 수량은 칸당 2.06 kg으로 보통이다. 4개소 8칸의 결주율은 21.7%로 7년차로서는 적은 편에 속한다. 결주율이 적었음에도 불구하고 칸당 수량이 적은 것은 인삼이 제대로 잘 크지는 못했다고 할 수 있다. 병이 적어서 7년까지 대부분 견디었으나 모두 큰 뿌리로 크는데는 무엇인가 부족하였다. 또 다른 이유는 작황의 균일도가 좋지 못하였거나 인위적인 조건도 있을 수 있다.

Table 2에서 보는 바와 같이 무작위로 대략 작황에 차이를 두고 조사한 결과는 최고 수량 3.58 kg이고 8평의 평균이 2.80 kg으로 전체 조사의 2.06 kg 보다는 월등히 높다. 4개소를 무작위로 한 결과도 3개소가 2.9 kg 이상이다. 1.71 kg와 같이 적게 나온 곳 때문에 평균수량이 떨어진 것으로 이러한 장소는 집중적으로 원인조사를 할 필요가 있을 것이다. 한 포장에서 잘된 곳과 안된 곳의 비교가 원인을 더 쉽게 찾을 수 있을 것이다. 결주가 제일 적어 21.4%였던 최고 수량구보다 작황이 더 좋은 곳이 있었는데 그 곳은 작황이 좋기 때문에 더 고년근에서 조사하고자 40평을 남겼는데 그 후 부여인삼창의 사정으로 단독으로 채굴하였다. 그 곳에서 개체중이 505g의 것을 채굴하였으므로 160평에서 최대삼 455g 보다 크고 지상부도 10월 20일에 상당히 밀집

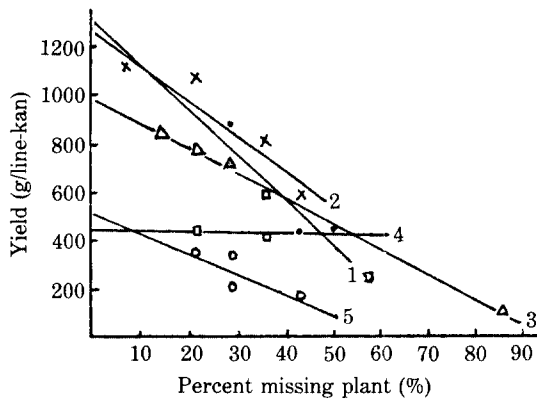


Fig. 1. Relationship between root yield and percent missing plant in each line (1:●2:×3:△4:□5:○) of 7 year old *panax ginseng* field.

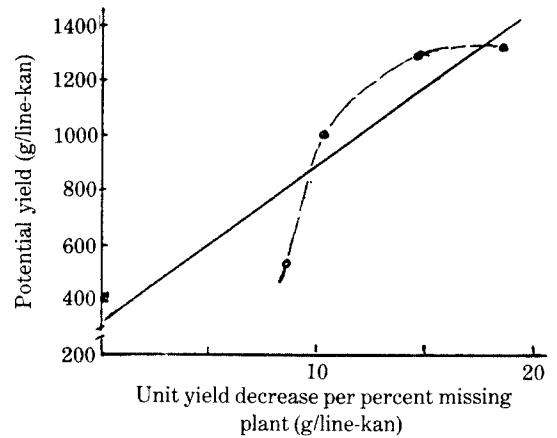


Fig. 2. Relationship between potential yield and unit yield decrease by missing plant of 7 year old ginseng.

하고 전전했으므로 조사된 최고구의 3.58 kg 보다 훨씬 높았을 것으로 보인다. 수량과 결주와의 관계를 보면 수량이 가장 낮은구에서 52.8%로 최대 수량의 2배가 넘는다. 구별로 행별수량과 결주율과의 관계는 최대 수량이 $r=0.0378$ 차위수가 0.3574로 유의성이 없으며 제 3위구만이 $r=-0.967$ ($p=0.01$)로 유의성이 높고 최저 수량은 -0.6691 로 결주가 클수록 감소 경향을 보이나 유의성은 없다. 행간 수량차이는 결주율만이 원인이 아니기 때문이며 유사한 결과는 여러 산지포장조사에서 보고되었다. 동일행에서 결주율과 수량의 관계를 보면 Fig.1과 같고 각 회귀계수식은 Table 3과 같다. 4행과 5행에서만 유의성이 없고 고수량역인 1~3행에서는 유의성을 보였다. 조사개소가 많으면 4, 5행에서도 유의성을 보일 수 있다. Table 3에서 보는 바와 같이 각 행을 모두 합하면서 보면 상관계수는 감소하지만 유의성은 계속 같은 수준으로 높게 있음을 알 수 있다. Fig.1에서 보는 바와 같이 각 행은 결주율과의 관계에서 조금씩 변화를 보이고 있으며 4행은 두둑의 앞쪽과 뒷쪽이라는 생산 조건 중에서 변이되어가는 영역임을 보이고 있는 것 같다. 5행의 상관계수가 높지만 행의 누증에 의한 상관계수가 4행과 5행에서 계속 감소하고 있음은 5행의 결주와 수량의 관계가 진행들과는 다른 체계임을 나타내는 것 같다. 그러나 그림에서도 3행과 비교적 유사하여 4행이 전면 다른 생산체계임을 보이는 것 같다.

수량과 결주율과의 회귀식에서 결주가 전연없을 때의 수량 즉 Fig.1에서 수량축에서의 절편은 2행의 생산체계에서 이론적 최대 수량이라고 볼 수 있고 결주(x)의 계수인 Table 3의 b 값은 수량에 지배하는 결주의 영향 즉 단위결주율당 감수율이 된다. Table 2에서의 실제 수량은 2행>1>3>4>5행의 순서이었음에도 불구하고 이론적 수량 즉 잠재수량은 1>2>3>5>4의 순인 것은 광도가 기본인 삼 수량을 지배하고 있음을 나타내는 것 같다. 생산 잠재력은 1행이 크지만 결주율 때문에 실수량은 2행이 높은 것으로 나타난 것으로 볼 수 있다.

잠재생산력과 결주의 감수계수 사이에는 Fig.2와 같이 S 커브 또는 2次式의 관계를 보인다. 1次식에

Table 3. Simple regression between yield (Y) and percent missing plant (X) of 7 year old ginseng.

Line	r	p	n	a	b
1	-0.9083	0.1	4	1312.91	-18.64
2	-0.9441	0.1	4	1295.50	-14.91
3	-0.9999	0.001	4	995.96	-10.27
4	-0.0344	NS	4	419.08	-0.0564
5	-0.8274	NS	4	520.21	-8.47
1+2	-0.9273	0.001	8	1328.8	-17.85
1+3	-0.9183	0.001	12	1139.0	-12.73
1+4	-0.8281	0.001	16	1065.6	-12.40
1+5	-0.6462	0.001	20	938.0	-11.15

r: correlation coefficient, p: probability, n: sample size, a,b: constants in $y = a + bx$

Table 4. Soil chemical characteristics of 7 year old ginseng field

Plot	pH (1:5)	EC (mmho/cm)	OM (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	Exch. (me/100g)				Fe	Mn	Cu	Zn
					K	Ca	Mg	Na				
I	5.9	0.12	1.2	90	0.34	2.94	1.73	0.09	13.4	13.4	0.96	1.30
II	5.9	0.12	1.2	105	0.31	3.13	1.73	0.09	15.0	15.4	1.24	1.50
III	6.2	0.10	1.3	81	0.27	3.04	1.69	0.10	9.6	9.8	1.48	1.38
IV	6.1	0.28	1.3	90	0.28	3.19	2.14	0.13	10.0	13.4	1.18	1.72

Table 5. Soft X-ray absorption of 7 year old ginseng in relation to aerial growth status.

	Complete (%)	Sponge (%)	Pore (%)	Total number of root
Healthy	4.8	93.0	2.2	186
Stem only	4.7 (6.7)	91.3 (91.8)	4.0 (1.5)	150 (135)
No stem	8.1 (7.1)	89.4 (90.2)	2.5 (2.7)	160 (183)

3rd grade ginsengs were used. () : 6 year old ginseng in the same field.

서는 $r=0.9145$ 로 $P=0.05$ 에서 유의성을 보이기는 하나 4행의 체계가 특별히 다르다고 보아 제외시키면 4점의 관계는 二次回歸式 $y=-2148+435.4x-13.46x^2$ ($R^2=0.963$)을 갖고 有意性이 ($p=0.05$) 있다. 그러나 x 의 최대값이 16.2로서 그림에서 예측되는 점근선값과 다르다. 잠재생산력이 클수록 개체중이 크고 개체중이 클수록 결주의 감수계수가 크기 때문인 것으로 보이는데 결주의 감수계수가 어떤 포장 조건에서 Fig.2와 같이 상한선이 있는지는 좀 더 추구해 봐야 할 것 같다. 결주율은 밭마다 다르기 때문이다. 7년근에서 본 시험은 최저수량구가 52.8%였지만 33평의 조사에서 70%인 예⁴⁾가 있으므로 결주와 수량과의 관계는 광범한 조사를 필요로

한다. 그러나 한 포장에서 본 시험과 같이 조사하므로 좀 더 정확한 결주의 영향을 해석할 수 있을 것이다.

Table 3에서의 각 행의 잠재생산력의 총합은 35주가 모두 살았을 때의 수량으로 칸당 4.54kg이 된다. 만일 전행을 제1행과 같은 조건으로 만들어 주었다고 하면 잠재생산력은 칸당 6.5kg이 된다. 7년근에서 4.5kg은 6년근에서 4kg을 내는 경우가 산지에서 꽤 있기 때문에 별로 문제가 안되는 가능수량이며 재식본수를 약간(10주 정도) 증가시키면 더욱 가능한 수량이라고 생각된다.

수량을 조사한 4개구의 토양특성은 Table 4와 같다. 토양화학성에서 수량이 가장 낮은구는 Na가 다른 구에 비해 약간 높았으며 K가 적고 pH가 높은 경향이나 수량이 거의 절반이 되어야 할 이유는 찾을 수 없다. 배수조건이 큰 요인이었으리라고 본다. K가 적고 Na가 많은 점이 그것과 관련될 수 있다.

7년근 인삼의 地上部 생육상태별 軟 X-線 吸收特性은 Table 5와 같다. 生育상태에 관계없이 거의 90%가 스폰지형으로 같은 밭의 6년근과 차이가 없다.

地上部 生育상태별 紅蔘生産실적은 Table 6과 같다. 3등의 홍삼제조실적으로 6년근과 비교하여 크게 나쁘지 않다. 개수의 수치로 6년근은 3등에서 1.2%였었는데⁸⁾ 여기서는 3.8%이다. 外觀天地蔘率은

Table 6. Distribution of red ginseng grade and shape grade of 7 year old ginseng (%).

	Red ginseng				Shape			
	Heaven	Earth	Good	Others	Heaven	Earth	Good	Others
Healthy	1.9	7.5	39.6	51.0	28.0	69.8	1.9	0
Stem only	0.0	1.7	35.8	62.5	35.0	56.7	5.8	2.5
No stem	0.7	4.0	18.1	77.2	11.4	80.5	7.4	0.7
Total	0.6	3.2	30.9	65.3	22.2	71.0	6.1	0.7

Table 7. Percent occurrence of red ginseng quality factors in 7 year old ginseng (%).

	Inside cavity	Inside white	White skin	Cracking	Insect damage	Handling damage
Healthy	39.6	53.7	28.3	36.0	15.1	17.0
Stem only	24.2	14.2	66.7	25.0	7.5	5.0
No stem	15.4	35.6	28.2	18.8	45.0	27.5
Total	23.1	30.2	44.0	22.2	30.1	14.9

Table 8. Weight of red ginseng made of 7 year old ginseng (g/root).

	6 year old				7 year old	
	Field A		Field B		Heaven	Earth
	Heaven	Earth	Heaven	Earth		
Mean	18.8	16.4	15.2	18.8	28.0	27.5
Sd.	5.16	5.17	2.4	5	9.17	8.21
Maximum	32	30	19	30	30	44
Minimum	12	8	12	10	20	16
Mean of fresh ginseng*	101		140		121	

*Mean of one box (Ca 20 kg) used.

6년근보다 월등히 높는데 인삼이 크기 때문일 것이다.

홍삼품질 저해요인의 발현율은 Table 7 과 같다. 건전근에서는 6년근과 크게 다를 바 없으나 경만 있는 경우 白皮가 심한 것이 특징으로 한 경우이므로 좀 더 조사되어야 할 것이다. 6년근 두 포장과 대비하여 생산된 홍삼의 天地蔘무게를 비교한 것은 Table 8 과 같다. 7년근은 6년근에 비하여 수삼평균무게가 적었음에도 홍삼이 월등히 무거운 것은 7년근에서 큰 삼이 천삼과 지삼으로 되는 비율이 높기 때문이다. 7년근이 초대형 홍삼의 생산에 6년근보다 우월함을 알 수 있다. 인삼은 생육이 양호한 조건일수록 홍삼품질도 높아지므로 충분히 기대되는 결과이다. 이상의 7년근 홍삼제조 직성을 볼 때 6년근에 뒤지지 아니하므로 초고년근 및 초대형 홍삼상품을 개발하면 중주국의 홍삼홍보용으로도 좋을 것이며 외국시장을 개척하면 6년근보다 월등히 높은 가격을 받을 수도 있다. 6년근에서 작함이 비교적 안정한 포지에 대하여 일년간의 관리비용을 보상할 수 있는 가격으로 구매하여 초고년근도 홍삼을 제조하고 이를 위한 초고년근의 재배연구가 수행되었으면 한다.

요 약

7년근 포장에서 작함별로 행별 수량을 조사하였으며 지상부 생육상태별로 홍삼을 제조하였다. 수삼수량은 2.06 kg/칸이고 결주율은 27%였다. 1, 2, 3행의 행내에서 수량과 결주율과 유의 상관성이 있었으며 잠재수량이 높을수록 단위결주당 감수율이 컸다. 결주가 없는 때의 잠재수량은 4.5 kg/칸이었으며 가장 높은 구의 실제 수량은 3.58 kg/칸이었다. 7년근 원로삼의 軟 X-線 흡수특성이나 홍삼품질과 품질저해요인 발현율도 6년근과 크게 다르지 아니하였다. 7년근의 홍삼은 대편 天地蔘의 생출이 많은 점이 특징이었으며 이로부터 초고년 근대편 홍삼상품의 개발은 경제성이 높을 것으로 보인다.

인용문헌

1. Lee M.K. Park H. and Lee C.H. : Korean *J. Ginseng Sci.*, **11**, 233(1987).
2. Park H., Lee M.K. and Lee C.H. : Effect of growth condition on the physiologically active substance of *Panax ginseng*, *Proc. International Symp. on Ginseng Res.* Republic of China, p.242 (1987).
3. 今村 綱 : 人蔘史, 第4卷, 人蔘栽培篇, p.135(1935).
4. 장재열, 송명찬 : 시험연구보고서(인삼기술편), 중앙전매기술연구소, p.71(1968).
5. 홍순근 : 중앙전매기술연구소(1971).
6. 土壤分析法, 農村振興廳(1978).
7. 박 훈, 오승환, 이종화 : 한국작물학회지, **25**, 76(1980).
8. 박 훈, 윤종희, 이미경, 조병구, 변정수, 이종물 : 재배조건이 원로삼의 내공내백소질에 미치는 영향, 한국인삼연구초연구소, p.61(1984).