

한국인삼과 중국인삼의 뇌두 부러짐 강도 비교 연구

손현주* · 노길봉 · 이광승 · 최강주 · 김만욱

한국인삼연초연구원
(1997년 10월 14일 접수)

The Comparison of the Break Intensity of the Rhizome Between the Korean Ginseng and the Chinese Ginseng

Hyun-Joo Sohn*, Kil-Bong Nho, Kwang-Seung Lee,
Kang-Ju Choi and Man-Wook Kim

Korean Ginseng and Tobacco Research Institute
(Received October 14, 1997)

Abstract : In order to compare the physical property of the rhizome of the Korean ginseng with the Chinese ginseng, the break intensity of the ginseng rhizome was measured using a rheometer (FUDOH RHEO METER, Rheotech Co.). The intensities for the Korean red ginseng were 10.0 ± 2.1 kg/cm² (n=72), while the intensities for the Chinese red ginseng were 4.0 ± 2.4 kg/cm² (n=142) which were significantly lower than those for the Korean red ginseng at 1% level. The intensities for the Korean white ginseng were 9.9 ± 2.0 kg/cm² (n=97), while the intensities for the Chinese dried ginseng were 4.5 ± 2.7 kg/cm² (n=138) which were significantly lower than those for the Korean white ginseng at 1% level. These results suggest that the rhizome of the Chinese ginseng might be much more easily broken than the rhizome of the Korean ginseng. Conclusively the break intensity of the ginseng rhizome is thought to be useful for differentiating the Chinese ginseng with the Korean ginseng.

Key words : Korean ginseng, chinese ginseng, rheometer, the break intensity of the ginseng rhizome.

서 론

중국의 인삼 재배지역은 주로 길림성(吉林省)의 무송(撫松)지역, 통화(通化)지역, 연변(延邊)지역, 요령성(遼寧省)의 만주족자치현(滿州族自治縣)등 대부분 압록강과 두만강 이북지역에 분포하고 있다.¹⁾ 이들 지역은 우리나라의 인삼 재배지역보다 위도상 5~7도 북쪽에 위치하고 있어 연평균 기온, 무상기일, 일조시간, 강수량등 기후조건이 우리나라와 큰 차이가 있으며 지역에 따라서는 재배조건도 우리나라와 다르므로^{2,3)} 중국인삼의 물리적 특성은 우리나라 인삼과 차이가 있을 것으로 예상된다.

지금까지 한국인삼과 중국인삼의 성분 차이에 관

하여 10여 편의 연구결과⁴⁻¹⁴⁾가 보고되었으나 이들 연구에서는 대부분 인삼성분의 함량 및 조성에 영향을 미칠 것으로 예상되는 산지, 개체중량, 부위등 시료와 관련된 사항을 구체적으로 제시하지 않았고 사용한 시료의 수도 매우 적어 연구결과의 재현성이 의문시된다. 최근에는 근적외선(near infrared; NIR) 분광패턴 분석, 열분해산물 분석, 전자코(electric nose)에 의한 향 분석등을 이용하여 한국인삼과 중국인삼의 차이를 구명하기 위한 연구도 시도되고 있다.

저자등¹⁵⁾은 중국 길림성의 여러 지역에서 수집한 홍삼시료와 건삼시료중 뇌두가 떨어져 나간 것이 많았으며 뇌두가 붙어 있는 것도 손가락으로 쉽게 부러지는 현상을 관찰하고 뇌두의 부러짐 강도가 우리나라

인삼과 중국인삼 간에 차이가 있음을 시사한 바 있다. 본 연구에서는 이러한 현상의 차이를 계수화할 목적으로 rheometer(FUDOH RHEO METER, model RT-2010 D.D, 일본 Rheotech사 제품)를 이용하여 한국인삼과 중국인삼의 뇌두 특성을 비교한 결과 뇌두 부러짐 강도가 한국홍삼과 중국홍삼, 한국백삼과 중국전삼 간에 현저한 차이를 나타내었기에 이를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

1. 인삼시료

(1) 한국인삼

한국홍삼은 1996년 한국담배인삼공사에서 제조하여 시판중인 양삼 7종을 시료로 사용하였고 한국백삼은 1996년과 1997년 시장에서 시판되고 있는 4년근 직삼 2종, 5년근 직삼 3종 및 6년근 직삼 3종을 수집하여 시료로 사용하였다(Table 1 참조).

(2) 중국인삼

중국홍삼은 1994년 5월 중국 길림성의 안도현(安圖縣), 왕청현(汪淸縣), 용정시(龍井市), 요령성의 신빈현(新賓縣) 및 환인현(桓仁縣)에서 수집한 9종을 시료로 사용하였고 중국전삼은 1994년 5월 중국 길림성의 왕청현, 교하시(蛟河市), 정우현(靖宇縣), 안도현, 용정시, 통화시(通化市), 무송시(撫松市) 및 요령성의 신빈현(新賓縣)에서 수집한 12종을 시료로

사용하였다(Table 2 참조). 중국홍삼 시료중 지근이 붙어있는 것은 지근중 중미와 세미를 제거하였고 뇌두경 흔적법¹⁶⁾으로 근년을 조사한 후 6년근만을 선별하였으며 품질등급은 홍삼GMP기준¹⁷⁾에 의거하여 내공률과 내백률을 기준으로 천삼, 지삼, 양삼, 잡삼의 네 등급으로 판정한 후 한국홍삼의 양삼 또는 지삼에 상당하는 것만을 골라 시료로 사용하였다. 한편 중국전삼 시료중 지근이 붙어있는 것은 지근중 중미와 세미를 제거하였고 뇌두경 흔적법¹⁶⁾으로 근년을 조사한 후 4~6년근만을 선별하여 시료로 사용하였다.

2. 외관 조사

인삼시료의 개체무게, 뇌두 둘레 및 동체 굵기를 조사하였다. 이때 지근이 붙어 있는 중국인삼시료의 개체무게는 뇌두, 동체 및 대미만을 남겨 놓고 중미와 세미를 제거한 후 측정하였고 뇌두 둘레는 동체와 붙어있는 부위의 둘레를 측정하였으며 동체 굵기는 뇌두로부터 약 1 cm 떨어진 동체부위중 가장 가는 부분의 굵기를 측정하였다.

3. 뇌두 부러짐 강도 측정

인삼의 뇌두 부러짐 강도는 rheometer(FUDOH RHEO METER, model RT-2010 D.D, 일본 Rheotech사 제품)를 사용하여 측정하였다. 즉, Fig. 1에서 보는 바와 같이 인삼시료를 수평 holder(A)에 고정시키고 holder를 분당 30 cm의 속도로 상향 이동시켰을 때 뇌두가 압축용 adapter(B; 15 mm)에 부딪쳐 부러지는 순간의 최대강도를 측정하였다. 이 조건에

Table 1. The Korean ginseng samples used in this study

Sample ¹⁾	Root-age (year)	Packing type	Packing unit (roots/600 g)	Harvest time of raw ginseng	Inspection time of red ginseng
Red ginseng (Good grade)	6	can	15	1990	1993
	"	"	20	1991	1997
	"	"	"	"	1996
	"	"	30	1995	"
	"	"	"	"	"
	"	"	50	1996	"
	"	"	"	1995	"
White ginseng (Straight ginseng)	4	Paper-box	30	1996	1997
	"	"	50	"	"
	5	"	30	"	1997
	"	"	"	1995	1995
	"	"	50	1996	1997
	6	can	30	"	"
"	"	"	1995	1996	
"	"	"	50	"	"

¹⁾ Good grade, 양삼(良蔘); straight ginseng, 직삼(直蔘)

Table 2. The Chinese ginseng samples used in this study

Sample	Collection area ¹⁾		Collection time	Root-age ²⁾ (yera)	Quality grade ³⁾	Sample size	Remarks
	Province	Place					
Red ginseng	Jilin	Antu	1994	6	G or E	20	Non-packed
		"	"	"	"	20	"
		"	"	"	"	20	"
		Wangqing	"	"	"	20	"
		"	"	"	"	7	"
	Liaoning	Longjing	"	"	"	9	"
		Huanren	"	"	"	20	"
		Xinbin	"	"	"	6	"
Dried ginseng (straight-type)	Jilin	Wangqing	1994	6	-	8	Non-packed
		"	"	"	-	18	"
		Jiaohe	"	5~6	-	17	"
		"	"	"	-	7	"
		"	"	"	-	5	"
		Jingyu	"	4~6	-	9	"
		"	"	"	-	15	"
	Liaoning	Antu	"	5~6	-	14	"
		Longjing	"	"	-	12	"
		Tonghua	"	4~6	-	7	"
	Liaoning	Fusong	"	5~6	-	8	"
		Xinbin	"	"	-	18	"

¹⁾ Jilin, 길림성(吉林省); Liaoning, 요령성(遼寧省); Wangqing, 왕청현(汪淸縣); Jiaohe, 교하시(蛟河市); Jingyu, 정우현(靖宇縣); Antu, 안도현(安圖縣); Longjing, 용정시(龍井市); Tonghua, 통화시(通化市); Fusong, 무송시(撫松市); Huanren, 환인현(桓仁縣); Xinbin, 신빈현(新賓縣). ²⁾ The root-age of the Chinese ginseng was determined by Lee et al's method¹⁶⁾. ³⁾ The quality grade of the Chinese red ginseng was determined on the basis of the rate of the inside cavity and the inside white¹⁷⁾: G, good grade; E, earth grade.

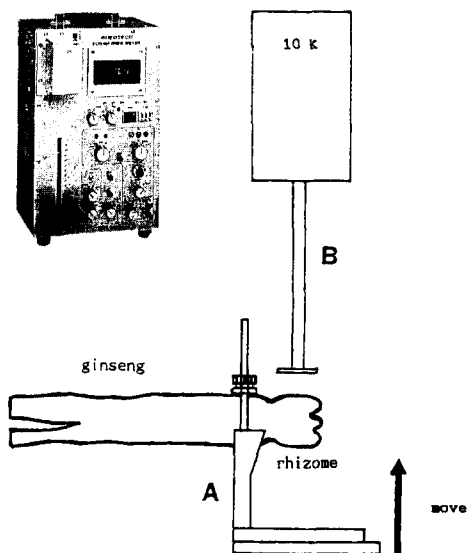


Fig. 1. A measurement of the break intensity of the ginseng rhizome using a rheometer (FUDOH RHEO METER, model RT-2010 D.D, Japan). A, a horizontal holder (No. 39) for holding the main body of the ginseng; B, an adapter (No. 3, ϕ 15 mm) for pressing the rhizome of the ginseng.

서 뇌두 부러짐 강도의 측정범위는 $0 \sim 10 \text{ kg/cm}^2$ 이었으나 10 kg/cm^2 이상에서도 뇌두가 부러진 경우에는 rheometer에서 디지털로 숫자화된 값을 그대로 인정하였으며 10 kg/cm^2 이상에서 뇌두가 부러지지 않은 경우에는 부러짐 강도를 11.25 kg/cm^2 로 계산하였다.

결과 및 고찰

중국인삼은 뇌두가 떨어져 나간 것이 많으며 뇌두가 붙어 있는 것도 한국인삼과는 달리 손가락으로 매우 쉽게 부러지는 경향이 있다.¹⁵⁾ 이는 중국인삼 뇌두의 물리적 특성이 한국인삼과 현저한 차이가 있음을 시사하는 것이다. 본 연구에서는 이러한 물리적 특성 차이를 계수화할 목적으로 rheometer를 이용하여 한국인삼과 중국인삼의 뇌두 부러짐 강도를 측정하였다. Fig. 2는 한국홍삼(양삼)과 중국홍삼의 뇌두 부러짐 강도를 비교한 것이다. 한국홍삼의 뇌두 부러짐 강도는 총 72개 시료중 66%(46개)가 10.0 kg/cm^2 이상인 데에 비하여 중국홍삼은 총 142개 시료중 98%(139개)가 10.0 kg/cm^2 미만으로 한국홍삼과 현저한

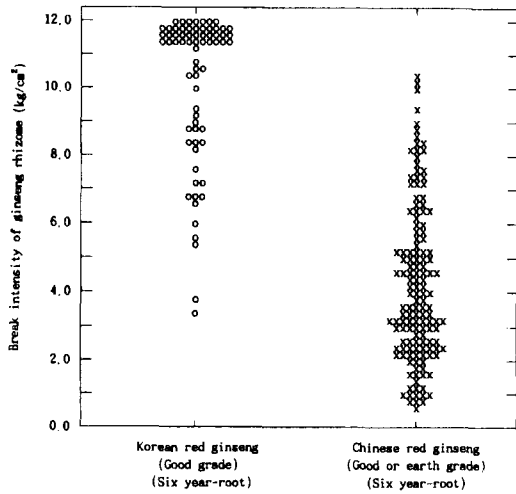


Fig. 2. The distribution of the break intensities of the rhizome of the Korean red ginseng and the Chinese red ginseng. o, Korean red ginseng; x, Chinese red ginseng.

차이를 나타내었다. 중국홍삼의 산지별로는 Table 3에서 보는 바와 같이 안도산 4.5 kg/cm², 왕청산 2.6 kg/cm², 용정산 6.5 kg/cm², 환인산 4.4 kg/cm², 신빈산 5.8 kg/cm²으로 산지에 따라 다소 차이가 있었으나 중국홍삼의 뇌두 부러짐 강도는 평균 4.0±2.4 kg/cm²으로 한국홍삼의 10.0±2.1 kg/cm²과 1% 수준에서 현저한 유의차가 있었다. 한국홍삼의 뇌두 부러짐 강도는 Table 4~6에서 보는 바와 같이 개체무게가 증가할수록, 뇌두가 굵을수록 그리고 동체가 굵을수록 약간 증가하는 경향이었으며 중국홍삼도 이와 유사한 경향을 나타내었다.

Fig. 3은 한국백삼(직삼)과 중국전삼의 뇌두 부러짐 강도를 비교한 것이다. 한국백삼의 뇌두 부러짐 강도는 총 97개 시료중 63%(61개)가 10.0 kg/cm² 이상인 데에 비하여 중국전삼은 총 138개 시료중 94%(130개)가 10.0 kg/cm² 미만으로 한국백삼과 현저한

Table 3. The distribution of the break intensities of the rhizome of the Chinese red ginseng according to the collection places

Collection place	Sample size	Break intensity of ginseng rhizome (kg/cm ²)					Mean±S.D. ¹⁾
		<2.5	2.5~5.0	5.0~7.5	7.5~10	>10	
Antu	60	13	24	16	6	1	4.5±2.4
Wangqing	47	25	18	4	0	0	2.6±1.6
Longjing	9	0	3	3	2	1	6.5±2.6
Huanren	20	3	11	4	2	0	4.4±2.1
Xinbin	6	0	3	1	2	0	5.8±2.5
Overall	142 (100%)	41 (29%)	59 (41%)	28 (20%)	12 (9%)	2 (1%)	4.0±2.4

1) The break intensity of the ginseng rhizome stronger than 10 kg/cm² was calculated as 11.25 kg/cm²

Table 4. The distribution of the break intensities of the rhizome of the Korean red ginseng and the Chinese red ginseng according to the individual root weight

Sample	Root weight	Sample size	Break intensity of ginseng rhizome (kg/cm ²)					Mean±S.D. ¹⁾
			<2.5	2.5~5.0	5.0~7.5	7.5~10	>10	
Korean red ginseng	0~10	16	0	2	3	4	7	8.8±2.7
	10~20	41	0	0	3	7	29	10.2±1.8
	20~30	12	0	0	1	1	10	10.6±1.6
	30~40	2	0	0	0	0	2	11.3±0.0
	40~50	1	0	0	0	0	1	11.3±0.0
	Total	72 (100%)	0 (0%)	2 (3%)	9 (12%)	12 (17%)	49 (68%)	10.0±2.1
Chinese red ginseng	0~10	80	35	35	8	2	0	3.0±1.9
	10~20	42	5	19	11	6	1	5.0±2.4
	20~30	17	1	4	7	4	1	6.3±2.5
	30~40	2	0	1	1	0	0	5.0±1.8
	40~50	1	0	0	1	0	0	6.8±0.0
	Total	142 (100%)	41 (41%)	59 (20%)	28 (9%)	12 (1%)	2	4.0±2.4

1) The break intensity of the ginseng rhizome stronger than 10 kg/cm² was calculated as 11.25 kg/cm²

Table 5. The distribution of the break intensities of the rhizome of the Korean red ginseng and the Chinese red ginseng according to the circle length of the rhizome

Sample	Rhizome size (mm)	Sample size	Break intensity of ginseng rhizome (kg/cm ²)					Mean±S.D. ¹⁾
			<2.5	2.5~5.0	5.0~7.5	7.5~10	>10	
Korean red ginseng	10~20	3	0	0	0	1	2	10.4±1.4
	20~30	27	0	2	8	6	11	8.7±2.5
	30~40	25	0	0	0	4	21	10.9±0.9
	40~50	12	0	0	1	1	10	10.6±1.6
	50~60	5	0	0	0	0	5	11.3±0.0
	Total	72	0	2	9	12	49	10.0±2.1
		(100%)	(0%)	(3%)	(12%)	(17%)	(68%)	
Chinese red ginseng	0~10	3	3	0	0	0	0	1.3±0.0
	10~20	84	36	36	10	2	0	3.1±1.9
	20~30	44	2	19	13	9	1	5.6±2.3
	30~40	10	0	4	5	1	0	5.5±1.7
	40~50	1	0	0	0	0	1	11.3±0.0
	Total	142	41	59	28	12	2	4.0±2.4
		(100%)	(29%)	(41%)	(20%)	(9%)	(1%)	

¹⁾ The break intensity of the ginseng rhizome stronger than 10 kg/cm² was calculated as 11.25 kg/cm²

Table 6. The distribution of the break intensities of the rhizome of the Korean red ginseng and the Chinese red ginseng according to the thickness of the main body

Sample	Main body thickness (mm)	Sample size	Break intensity of ginseng rhizome (kg/cm ²)					Mean±S.D. ¹⁾
			<2.5	2.5~5.0	5.0~7.5	7.5~10	>10	
Korean red ginseng (Good grade)	0~5	3	0	0	0	1	2	10.4±1.4
	5~10	42	0	2	7	8	25	9.6±2.3
	10~15	22	0	0	1	3	18	10.7±1.3
	15~20	5	0	0	1	0	4	10.3±2.2
	Total	72	0	2	9	12	49	10.0±2.1
			(100%)	(0%)	(3%)	(12%)	(17%)	(68%)
Chinese red ginseng	0~5	3	3	0	0	0	0	1.3±0.0
	5~10	60	26	24	8	2	0	3.2±2.0
	10~15	50	12	24	5	8	1	4.4±2.7
	15~20	26	0	10	13	2	1	5.7±1.9
	20~25	3	0	1	2	0	0	5.4±1.4
	Total	142	41	59	28	12	2	4.0±2.4
		(100%)	(29%)	(41%)	(20%)	(9%)	(1%)	

¹⁾ The break intensity of the ginseng rhizome stronger than 10 kg/cm² was calculated as 11.25 kg/cm²

차이를 나타내었다. 중국건삼의 산지별로는 Table 7에서 보는 바와 같이 왕청산 2.3 kg/cm², 교하산 5.9 kg/cm², 정우산 4.1 kg/cm², 안도산 3.9 kg/cm², 용정산 5.1 kg/cm², 통화산 8.8 kg/cm², 무송산 6.6 kg/cm², 신빈산 4.9 kg/cm²으로 산지에 따라 다소 차이가 있었으나 중국건삼의 뇌두 부러짐 강도는 평균 4.5±2.7 kg/cm²으로 한국백삼의 9.9±2.0 kg/cm²과 1% 수준에서 현저한 유의차가 있었다. 한국백삼의 뇌두 부러짐 강도는 Table 8~10에서 보는 바와 같이 개체무게가 증가할수록, 뇌두가 굵을수록 그리고 동체가 굵을수록 약간 증가하는 경향이였으며 중국건

삼도 이와 유사한 경향을 나타내었다.

이러한 결과는 전보¹⁵⁾에서 보고한 바와 마찬가지로 중국인삼의 뇌두가 한국인삼에 비하여 매우 약하며 훨씬 떨어져나가기 쉽다는 것을 시사해 준다. 중국인삼의 뇌두가 약한 원인은 명확하지 않으나 중국의 인삼 주산지¹⁶⁾인 길림성 통화지역과 무송지역에서는 인삼 재배시 2년 또는 3년마다 한번이상 이식하는 경우도 있으며 인삼을 이식할 때 우리나라와는 달리 땅 위에 수평으로 올려 놓고 그 위에 흙을 덮는 방식을 택하고 있는 점¹⁶⁾으로 미루어 보아 중국에서는 인삼의 뇌두가 생육도중 잘 발달되지 않아 쉽게 부러지는

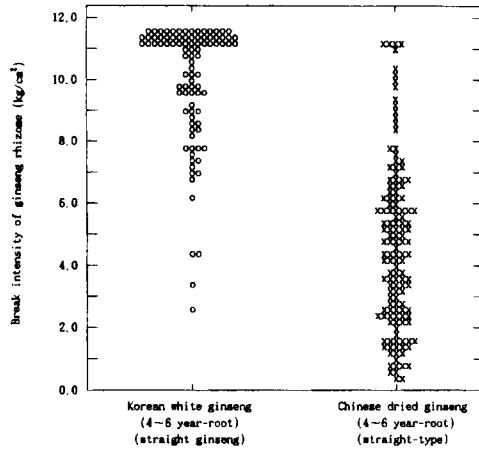


Fig. 3. The distribution of the break intensities of the rhizome of the Korean white ginseng and the Chinese dried ginseng. o, Korean red ginseng; x, Chinese red ginseng.

것으로 추측된다. 또 중국의 인삼제품 등급 및 품질 규격¹⁹⁾이 우리나라와 다른 점으로 보아 홍삼과 건삼 가공조건이 다를 것으로 예상되므로 가공조건의 차이에 기인하였을 가능성도 있다.

결론적으로 인삼의 뇌두 부러짐 강도는 개체무게가 증가할수록, 뇌두가 굵을수록 그리고 동체가 굵을수록 약간 증가하는 경향이 있으며 한국인삼과 중국인삼을 구별하는 지표의 하나로서 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

요 약

Rheometer(FUDOH RHEO METER, Rheotech Co.)를 이용하여 한국인삼과 중국인삼의 뇌두 부러짐 강도를 측정하였다. 한국홍삼(양삼)의 뇌두 부러짐

Table 7. The distribution of the break intensities of the rhizome of the Chinese dried ginseng according to the collection places

Collection place	Appearance of ginseng	Sample size	Break intensity of ginseng rhizome (kg/cm ²)					Mean±S.D. ¹⁾
			<2.5	2.5~5.0	5.0~7.5	7.5~10	>10	
Wangqing	Straight ²⁾	26	17	7	2	0	0	2.3±1.6
Jiaohe	"	29	3	10	8	4	4	5.9±3.0
Jingyu	"	24	7	8	8	1	0	4.1±2.2
Antu	"	14	5	3	6	0	0	3.9±2.3
Longjing	"	17	4	3	7	3	0	5.1±2.7
Tonghua	"	2	0	0	1	0	1	8.8±3.5
Fusong	"	8	0	2	4	1	1	6.6±2.5
Xinbin	"	18	2	9	5	1	1	4.9±2.5
Overall		138 (100%)	38 (28%)	42 (30%)	41 (30%)	11 (8%)	6 (4%)	4.5±2.7

¹⁾ The break intensity of the ginseng rhizome stronger than 10 kg/cm² was calculated as 11.25 kg/cm²

²⁾ The appearance of the Chinese dried ginseng was similar to the straight ginseng and the dried ginseng with skin in Korea

Table 8. The distribution of the break intensities of the rhizome of the Korean white ginseng and the Chinese dried ginseng according to the root weight

Sample	Root weight (g)	Sample size	Break intensity of ginseng rhizome (kg/cm ²)					Mean±S.D. ¹⁾
			<2.5	2.5~5.0	5.0~7.5	7.5~10	>10	
Korean white ginseng (straight)	0~10	18	0	2	4	6	6	8.5±2.6
	10~20	57	0	2	2	18	35	10.0±1.8
	20~30	22	0	0	2	2	18	10.6±1.6
	Total	97 (100%)	0 (0%)	4 (4%)	8 (8%)	26 (27%)	59 (61%)	9.9±2.0
Chinese dried ginseng	0~10	74	26	29	17	1	1	3.6±2.2
	10~20	56	12	10	21	9	4	5.5±3.0
	20~30	6	0	3	2	1	1	6.3±2.9
	30~40	1	0	0	1	0	0	6.3
	40~50	1	0	0	0	0	1	11.3
Total	138 (100%)	38 (28%)	42 (30%)	41 (30%)	11 (8%)	6 (4%)	4.5±2.7	

¹⁾ The break intensity of the ginseng rhizome stronger than 10 kg/cm² was calculated as 11.25 kg/cm²

Table 9. The distribution of the break intensities of the rhizome of the Korean white ginseng and the Chinese dried ginseng according to the rhizome size

Sample	Rhizome size (mm)	Sample size	Break intensity of ginseng rhizome (kg/cm ²)					Mean±S.D. ¹⁾
			<2.5	2.5~5.0	5.0~7.5	7.5~10	>10	
Korean white ginseng (straight)	20~30	20	0	3	3	9	5	8.3±2.5
	30~40	54	0	1	4	13	36	10.1±1.8
	40~50	18	0	0	1	3	14	10.6±4.4
	50~60	4	0	0	0	0	4	11.3±0.0
	60~70	1	0	0	0	1	0	8.8
	Total	97	0	4	8	26	59	9.9±2.0
		(100%)	(0%)	(4%)	(8%)	(27%)	(61%)	
Chinese dried ginseng	10~20	47	21	18	8	0	0	3.1±1.9
	20~30	72	16	20	28	4	4	4.9±2.7
	30~40	18	1	3	5	6	3	7.2±2.9
	40~50	1	0	1	0	0	0	3.8
	Total	138	38	42	41	11	6	4.5±2.7
		(100%)	(28%)	(30%)	(30%)	(8%)	(4%)	

¹⁾ The break intensity of the ginseng rhizome stronger than 10 kg/cm² was calculated as 11.25 kg/cm²

Table 10. The distribution of the break intensities of the rhizome of the Korean white ginseng and the Chinese dried ginseng according to the thickness of the main body

Sample	Main body thickness (mm)	Sample size	Break intensity of ginseng rhizome (kg/cm ²)					Mean±S.D. ¹⁾
			<2.5	2.5-5.0	5.0-7.5	7.5-10	>10	
Korean white ginseng (straight)	10~15	36	0	3	4	11	18	9.3±2.4
	15~20	42	0	1	1	12	28	10.2±1.7
	20~25	17	0	0	3	3	11	9.9±2.0
	25~30	2	0	0	0	0	2	11.3±0.0
	Total	97	0	4	8	26	59	9.9±2.0
		(100%)	(0%)	(4%)	(8%)	(27%)	(61%)	
Chinese dried ginseng	0~5	1	0	1	0	0	0	3.8
	5~10	27	15	3	8	1	0	3.3±2.5
	10~15	55	18	25	11	0	1	3.6±2.1
	15~20	45	4	10	17	9	5	6.3±2.8
	Total	138	38	42	41	11	6	4.5±2.7
		(100%)	(28%)	(30%)	(30%)	(8%)	(4%)	

¹⁾ The break intensity of the ginseng rhizome stronger than 10 kg/cm² was calculated as 11.25 kg/cm²

강도는 10.0±2.1 kg/cm²(n=72)인 반면에 중국홍삼은 4.0±2.4 kg/cm²(n=142)으로 한국홍삼과 1% 수준에서 현저한 유의차가 있었으며 한국백삼(직삼)의 뇌두 부러짐 강도는 9.9±2.0 kg/cm²(n=97)인 반면에 중국건삼은 4.5±2.7 kg/cm²(n=138)으로 한국백삼과 1% 수준에서 현저한 유의차가 있었다. 이러한 결과는 중국인삼의 뇌두가 한국인삼에 비하여 훨씬 쉽게 부러질 수 있음을 시사해 준다. 인삼의 뇌두 부러짐 강도는 개체무게가 증가할수록, 뇌두가 굵을수록 그리고 동체가 굵을수록 약간 증가하는 경향이 있으며 한국인삼과 중국인삼을 구별하는 지표의 하나

로서 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

인 용 문 헌

1. Wang, R., Lian, H. and Liu, F. : *Korean J. Ginseng Sci.* **14**(2), 332 (1990).
2. 李向高主編: 人參史話, 中國農業科技出版社, 北京, P. 4-5 (1992).
3. 楊繼祥主編: 藥用植物栽培學, 農業出版社, 北京, p. 139 (1993).
4. 고성룡, 최강주, 김영희: *고려인삼학회지* **20**(1), 42 (1996).

5. 김만옥, 나기정, 손현주, 김시관, 위재준, 허정남 : 인삼연구보고서(제품분야 효능편), p. 213 (1994).
6. 李向高, 鄭友蘭, 賈繼紅 : 人參科研論文集, 吉林農業大學, 長春, p. 218 (1987).
7. Mino, Y. : *Shoyakugaku Zasshi*, **44**, 276(1990).
8. Mino, Y., Tori, H. and Ota, N. : *Chem. Pharm. Bull.* **38**, 1936 (1990).
9. Mino, Y., Usami, H., Ota, N., Takeda, Y., Ichihara, T. and Fujida, T. : *Chem. Pharm. Bull.* **38**, 2204 (1990).
10. 도재호, 이형욱, 이성계, 이종원, 임순빈 : 인삼연구보고서(효능 및 제품분야), 한국인삼연초 연구원, p. 217 (1993).
11. 李向高, 鄭友蘭, 賈繼紅 : 人參科研論文集, 吉林農業大學, 長春, p. 223 (1987).
12. 고성룡, 최강주, 김현경, 한강완 : 고려인삼학회지 **20(1)**, 36 (1996).
13. 李向高, 鄭友蘭, 賈繼紅, 魏春燕 : 人參科研論文集, 吉林農業大學, 長春, p. 212 (1987).
14. 고성룡, 최강주, 김현경, 한강완 : 고려인삼학회지 **19(3)**, 254 (1995).
15. 손현주, 백남인, 이성계, 노길봉, 김만옥 : 현재 고려인삼학회지 투고중 (1997).
16. 이장호, 이명구, 최광태, 이성식 : 고려인삼학회지 **20(1)**, 72 (1996).
17. 한국담배인삼공사편 : "홍삼GMP기준", 대전 (1987).
18. 손현주, 노길봉 : 미발표 자료 (1997).
19. 中國國家技術監督局編 : "中華人民共和國國家標準-人參加工產品分等質量標準", 北京 (1995).