

한국홍삼의 향 특성

손현주[#] · 이성계 · 위재준

한국인삼연초연구원
(2000년 6월 23일 접수)

Flavor Characteristics of Korean Red Ginseng

Hyun-Joo Sohn[#], Seong-Kye Lee and Jae-Joon Wee
Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Taejeon 305-345, KOREA
(Received June 23, 2000)

Abstract : The flavor characteristics of the Korean red ginseng were compared with those of the Chinese red ginseng organoleptically. The Korean red ginseng had strong sweet and roasted odor while the Chinese red ginseng had strong earthy, woody and hay-like odor. The sweet odor and the roasted odor of the Korean red ginseng occurred in the neutral sub-fraction of the ether-soluble fraction of its headspace volatiles.

Key words : Korean red ginseng, flavor characteristics, sweet odor.

서 론

인삼의 향기성분 연구는 1966년 일본의 Takahashi 등¹⁾이 인삼 에테르추출물의 고비점 분획으로부터 panaxynol을 분리한 것을 시초라고 할 수 있으나 연구가 본격적으로 진행된 것은 capillary GC column이 널리 보급되기 시작한 1980년대 초부터이다.

일본의 Iwabuchi 등²⁻⁵⁾은 GC/MS를 이용하여 백삼의 염기성 분획에서 13종의 pyrazine계 화합물을 확인하고 이들 성분 중 3-sec-butyl-2-methoxy-5-methyl pyrazine이 인삼의 특징적인 향기성분이라고 보고하였으며 에테르추출물로부터 몇 종의 sesquiterpene계 알콜류와 sesquiterpene계 탄화수소류를 분리하였다. 또 김 등⁶⁻⁷⁾과 중국의 Zhang 등⁸⁾은 분자량이 204인 sesquiterpene계 탄화수소류가 인삼 증류물의 주요 휘발성분이라고 보고하였으며 박 등⁹⁾은 수삼을 동결 건조할 때 휘발되는 성분 중 pyrazine 계 화합물을 포함한 염기성 물질 13개 성분의 존재를 확인한 바 있다. 이들 연구는 대부분 인삼의 휘발성분의 분리 확인에 치우쳐 있으며 홍삼의 향 특성에 관한 연구는 지금까지 거의 보고되지 않았다.

본 연구에서는 한국홍삼의 향 특성을 중국홍삼과 비교한 결과 향의 유형 및 강도가 중국홍삼과 현저한 차이를 나타내었기에 이를 보고하고자 한다.

실험방법

1. 인삼시료

한국홍삼 시료는 한국담배인삼공사에서 1992년에 제조한 양삼 30지를 시중에서 구입하여 사용하였고 중국홍삼 시료는 1993년 6월 중국의 안도, 무송, 또는 왕청에서 수집한 홍삼을 사용하였다. 각 인삼시료는 뇌두경 흔적법¹⁰⁾으로 근년을 조사한 후 관능평가를 하기 직전에 뇌두와 지근을 제거하고 동체만을 20 mesh 크기로 분쇄하였다. 인삼시료의 외관은 Table 1에서 보는 바와 같다.

2. 관능평가

(1) 향에 대한 단순차이 조사

한국홍삼과 중국홍삼 시료분말 5 g을 100 cc 용량의 종이컵에 넣고 40°C로 가온한 증류수 50 ml를 가한 후 뚜껑을 덮고 여섯 명의 패널요원에게 각각 제공하여 한국홍삼의 향이 중국홍삼과 차이가 있는지에 대하여 이점검사¹¹⁾를 실시하였다. 패널요원은 한국인삼연초연구원에서 다년간 향미 테스트

[#]본 논문에 관한 문의는 이 저자에게로
(전화) 042-866-5328; (팩스) 042-866-5345
(E-mail) hjshon@gtr.kgtri.re.kr

Table 1. The appearance of the red ginseng samples used in this study

Sample ^{a)}	Collection place	Individual weight (g)	Root-age ^{b)} (year)	Composition ^{c)}	Color ^{d)}	Packaging
KRG	Taejon	16~18	six	MB & LR	yBr	can
CRG	Antu (安圖)	6~7	six	MB	dBr	plastic bag
	Fusong (撫松)	10~12	six	MB	yBr	can
	Wangqing (汪清)	15~17	six	MB	Br	can

a) KRG, Korean red ginseng; CRG, Chinese red ginseng. b) Root-age of each red ginseng was evaluated by Lee et. al's method¹⁰⁾. c) MB, main body; LR, lateral root. d) yBr, yellow brown; dBr, dark brown; Br, brown.

트 경험이 있는 사람들을 대상으로 홍삼의 향에 대한 관능평가 예비시험을 여러 번 실시하였을 때 재현성이 있게 응답한 여섯 명을 선정하였으며 이점검사는 3회 반복하여 실시하였다. 한국홍삼 시료는 3회 모두 1992년 한국담배인삼공사에서 제조된 양삼 30지를 사용하였고 중국홍삼 시료는 1차는 안도산 홍삼, 2차는 무송산 홍삼, 그리고 3차는 왕청산 홍삼을 각각 사용하였다. 이점검사를 할 때 설문은 한국홍삼(No. 550)이 중국홍삼(No. 319~321)과 차이가 '있다'와 '없다'의 두 가지를 제시하고 차이가 '있다' 라고 응답한 경우에는 차이가 '적다', '보통이다', '크다', '매우 크다'의 네 가지 중에서 하나를 선택하여 판정하도록 하였다.

(2) 홍삼의 향 유형별 강도차이 조사

홍삼 시료분말 5 g을 100 cc 용량의 종이컵에 넣고 40°C로 가온한 증류수 50 ml를 가한 후 뚜껑을 덮고 패널요원에게 각각 제공하여 먼저 향의 유형을 조사하였다. 패널요원은 한국인삼연구소연구원에서 다년간 향미 테스트 경험이 있는 사람 중에서 여섯 명을 선발하였으며 향의 유형은 종이컵을 잠시 흔들어서 내용물을 고루 섞이게 한 후 뚜껑을 열었을 때 맡은 냄새를 자유롭게 묘사하도록 하였다.

한국홍삼 향의 유형을 조사한 결과 패널요원들이 공통적으로 인삼냄새(ginseng odor), 구수한 냄새(roasted odor), 단 냄새(sweety), 흙 냄새(earthy), 나무냄새(woody), 건초냄새(hay-like odor) 등을 묘사하였으므로 이들 유형을 기준으로 한국홍삼과 중국홍삼의 향 유형에 따른 강도 차이에 대하여 이점검사를 3회 반복하여 실시하였다. 한국홍삼 시료는 3회 모두 1992년 한국담배인삼공사에서 제조된 양삼 30지를 사용하였고 중국홍삼 시료는 1차는 안도산 홍삼, 2차는 무송산 홍삼, 그리고 3차는 왕청산 홍삼을 각각 사용하였다. 이점검사를 할 때 설문은 유형별로 한국홍삼(No. 103)의 향이 중국홍삼(No. 791~793)보다 '약함', '비슷함', '강함'의 세 가지를 제시하여 이 중에서 하나를 선택하여 판정하도록 하였다.

3. 헤드스페이스성분의 추출과 분획

시료분말 1 kg의 헤드스페이스성분을 손 등¹²⁾의 방법을 일

부 변경하여 추출하였다. 즉 시료분말 100 g을 1 l 용량의 등근바닥플라스크에 넣고 질소기체를 분당 100 cc의 속도로 흘려주면서 70°C에서 2시간동안 가온할 때 휘발되는 헤드스페이스성분을 SepPak C₁₈ cartridge(Waters사 제품)에 흡착시킨 다음 n-헥산으로 용리시켜 헤드스페이스추출물을 조제하였다. 이 조작을 10회 반복하여 헤드스페이스추출물을 한 데 합친 후 SepPak Silica cartridge(Waters사 제품) 상에서 n-헥산, 에테르, 메탄올의 순으로 용리시키고 홍삼의 향이 강하게 감지된 에테르분획을 Iwabuchi 등²⁾의 방법에 준하여 증성부, 산성부, 약산성부, 알데히드부 및 염기성부로 각각 분획하였다.

홍삼의 헤드스페이스추출물 에테르분획의 증성부를 불꽃이온화검출기(flame ionization detector)가 부착된 GC(Hewlett-Packard사 제품; model HP 5890 Series II)에 주입하고 HP-1 fused silica capillary column(0.53 mm id×5 m, 2.65 µm; Hewlett-Packard사 제품)을 이용하여 80°C에서 200°C까지 분당 4°C의 비율로 승온시키면서 헤드스페이스성분을 용리하여 column의 출구를 통하여 빠져 나오는 물질의 냄새를 코로 맡고 머무름 시간(retention time; 이하 Rt로 표기함)별로 냄새의 유형을 기록하였다.

결과 및 고찰

1. 한국홍삼과 중국홍삼의 향에 대한 관능적 특성 비교

한국홍삼과 중국홍삼 향의 단순차이에 대하여 이점검사를 3회 실시한 결과는 Table 2에서 보는 바와 같다. 여섯 명의 패널요원들은 3회 모두 한국홍삼의 향이 중국홍삼과 차이가 '있다'라고 응답하였으며 차이정도에 대하여 대부분 차이가 '크다'라고 판정하였다. 따라서 홍삼분말을 따뜻한 물에 타서 냄새를 맡음으로서 한국홍삼과 중국홍삼의 판별이 가능하다고 판단되었다.

한국홍삼과 중국홍삼의 향 유형별 강도 차이에 대하여 이점검사를 3회 실시한 결과는 Table 3에서 보는 바와 같다. 여섯 명의 패널요원들은 모두 한국홍삼의 단 냄새가 중국홍

Table 2. The sensory evaluation on the difference of the odor between the Korean red ginseng and the Chinese red ginseng
Instructions: Here are two samples for evaluation. Smell the sample No. 550^{a)} at first and then smell the sample No. 319, No. 320, or No. 321^{b)}

Questionnaire	Evaluation ^{c)}			
	1st	2nd	3rd	Sum
(1) Is the odour of the sample No. 319, No. 320, or No. 321 different from that of the sample No. 550?				
-No	0	0	0	0
-Yes	6	6	6	18
(2) If different, indicate the degree of difference between the two samples.				
-Slight	1	0	0	1
-Moderate	0	1	0	1
-Much	5	5	6	16
-Extreme	0	0	0	0

a) The sample No. 550, the Korean red ginseng. b) The sample No. 319, 320, or 321, the Chinese red ginseng collected in Antu, Fusong, or Wangqing area of China. c) Each number represents the number of panelists who indicated the given degree of difference between the Korean red ginseng and the Chinese red ginseng.

Table 3. The sensory evaluation on the degree of the difference for the odor strength between the Korean red ginseng and the Chinese red ginseng according to their flavor notes
Instructions: Here are two samples for evaluation. Smell the sample No. 103^{a)} at first and then smell the sample No. 791, No. 792, or No. 793^{b)}

Questionnaire	Evaluation ^{c)}			
	Degree of difference			Sum
	Stronger	Similar	Weaker	
Indicate the degree of difference for the odor strength of the sample No. 103 compared to that of the sample No. 791, No. 792, or No. 793 according to the following flavor notes.				
-Ginseng odor	16	0	2	18
-Roasted odor	16	0	2	18
-Sweet	18	0	0	18
-Earthy	2	4	12	18
-Woody	0	2	16	18
-Hay-like odor	0	3	15	18

a) The sample No. 103, the Korean red ginseng. b) The sample No. 791, 792, or 793, the Chinese red ginseng collected in Antu, Fusong, or Wangqing area of China. c) Each number represents the total number of panelists who indicated the given degree of difference for the odor strength of the Korean red ginseng compared to that of the Chinese red ginseng.

삼에 비하여 강하다고 판정하였고 대부분 인삼냄새와 구수한 냄새도 강하다고 판정하였다. 이에 비하여 패널요원들은 대부분 중국홍삼의 흙 냄새, 나무냄새 및 건조냄새가 한국홍삼

보다 강하다고 판정하였다. 이 결과는 한국홍삼의 특징적인 향 유형이 단 냄새, 구수한 냄새 및 인삼냄새라는 점을 시사한다. 고¹³⁾는 한국산, 중국산 및 일본산 홍삼의 향 특성 비교 연구에서 한국홍삼은 구수한 냄새와 인삼냄새가 강한 반면에 중국홍삼은 흙 냄새, 풀 냄새(herb odor), 묵은쌀 냄새(old rice odor), 쓴 냄새(bitter wort odor)가 강하다고 보고하였는데 위의 결과는 이와 유사한 경향을 나타내고 있다.

Iwabuchi 등²⁾은 백삼의 에테르추출물로부터 3-sec-butyl-2-methoxy-5-methyl pyrazine의 존재를 확인하고 이 화합물이 인삼의 특징적인 향기성분이라고 보고하였으나 이 화합물은 흙 냄새 또는 곰팡이냄새를 나타내므로 한국홍삼의 특징적인 향기성분이라고 보기 어렵다. 또 Iwabuchi 등³⁻⁵⁾은 백삼의 에테르추출물로부터 ginsenoside A, ginsenoside B, (+)-spathulenol, (-)-4β, 10α-aromadendradiol, (-)-neointermedeol 등 분자량이 220 또는 222인 sesquiterpene계 알콜류와 α-panasinsene, β-panasinsene, α-neoclovene, β-neoclovene 등 분자량이 204인 sesquiterpene계 탄화수소류를 분리한 바 있으나 sesquiterpene계 알콜류는 신선한 냄새 또는 풀 냄새를 나타내며 sesquiterpene계 탄화수소류는 나무냄새를 나타내는 것으로 알려져 있으므로¹⁴⁾ 이들 화합물도 한국홍삼의 특징적인 향기성분은 아니라고 판단된다.

최근 손 등¹⁵⁾은 대만의 소비자들이 선호하는 고려삼의 향미 특성에 관한 조사에서 대만의 고려삼 판매상들은 단맛의 강도를 기준으로 고려삼과 중국홍삼을 식별하고 있다고 보고하였는데 대만 소비자들이 지적한 고려삼의 단맛이 한국홍삼의 단 냄새가 중국홍삼에 비하여 훨씬 강하게 나타난 결과와 관련이 있을 것으로 예상된다. 한국홍삼의 인삼냄새가 중국홍삼에 비하여 강한 원인은 인삼 재배조건 또는 인삼 재배지역의 기후 차이에서 비롯되며 한국홍삼의 단 냄새와 구수한 냄새가 중국홍삼보다 강하게 나타난 원인은 홍삼 제조조건 또는 유통구조의 차이에서 비롯되었을 것으로 추측된다.¹⁶⁻¹⁸⁾

2. 한국홍삼 특유의 향이 존재하는 분획

한국홍삼의 단 냄새와 구수한 냄새를 나타내는 성분을 추적하기 위하여 홍삼으로부터 헤드스페이스추출물을 조제하고 여러 개의 분획으로 구분한 후 각 분획의 향 특성을 조사한 결과는 Table 4에서 보는 바와 같다.

헤드스페이스추출물에서는 구수한 냄새와 단 냄새가 강하게 감지되었으며 나무냄새는 비교적 약하였다. 헤드스페이스추출물을 SepPak Silica cartridge 상에서 n-헥산분획, 에테르분획, 메탄올분획으로 구분하고 각 분획의 향 특성을 조사하였을 때 n-헥산분획에서는 나무냄새가 감지되었고 에테르분획에서는 구수한 냄새와 단 냄새가 강하게 감지되었으며 메탄올분획에서는 홍삼 고유의 향이 전혀 감지되지 않았다. 홍삼의

Table 4. The flavor characteristics of the headspace volatiles and their fractions prepared from the Korean red ginseng

Fraction	Odor strength ^{a)}			
	Roasted odor	Sweety	Earthy	Woody
Headspace volatiles	+++	+++	+/-	+
-Hexane fraction	-	-	-	+
-Ether fraction	+++	+++	+/-	-
Neutral subfraction	+++	+++	-	-
Acidic subfraction	-	-	-	-
Phenolic subfraction	-	-	-	-
Aldehyde subfraction	-	-	-	-
Basic subfraction	-	-	+/-	-
-Methanol fraction	-	-	-	-

a) +++, very strong; +, weak; +/-, very weak; -, none.

Table 5. The flavor notes of the headspace volatiles^{a)} of the Korean red ginseng (KRG) and the Chinese red ginseng (CRG) eluted from the wide-bore HP-1 fused silica capillary column

Subfraction	Rt (min)	Flavor note	Odor strength ^{b)}	
			KRG	CRG
A	3.0~6.5	Fresh	+	+/-
B	6.5~7.7	Ginseng odor	+++	++
		Sweety	+++	++
		Earthy	+	++
C	9.2~10.0	Pepper-like odor	+++	+++
D	13.6~14.3	Harsh	+/-	++
E	16.3~17.8	Scorched rice odor	+	+
F	17.8~19.2	Fruity & floral	+	+
G	21.0~21.8	Sweety Roasted	++	+
H	23.3~23.7	odor	++	+
I	23.7~25.5	Smoky odor	+	+

a) The neutral fractions of ether fraction of the headspace volatiles were used. b) +++, very strong; ++, strong; +, weak; +/-, very weak.

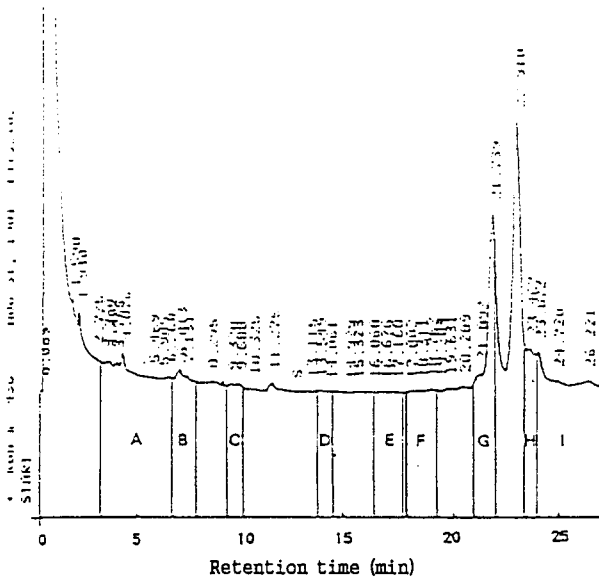


Fig. 1. The gas chromatographic (GC) pattern of the headspace volatiles^{a)} prepared from the Korean red ginseng. The GC column used was a HP-1 fused silica capillary (0.53 mm id × 5m, 2.65 μm; Hewlett-Packard Co.), the column oven temperature was elevated from 80°C to 200°C at the rate of 4°C per minute and the detector used was a flame ionization detector. A~I in the figure indicate the subfraction in Table 5. a) The neutral fraction of ether fraction of the headspace volatiles was used.

헤드스페이스에서는 주로 sesquiterpene계 탄화수소류가 주성분으로 검출되나¹²⁾ 정유성분을 silica gel column 상에서 극성별로 분획하면 탄화수소류와 같은 비극성물질은 n-헥산분획에서 검출되는 반면에 알콜류, 에스테르류, 에테르류, 알데히드류, 케톤류, 산류 등의 극성물질은 n-헥산분획에서 검출되지 않고 극성분획에서 검출된다고 알려져 있으므로,¹³⁾ 홍삼의 구수한 냄새와 단 냄새를 나타내는 성분들은 탄화수소류가 아

니라 극성물질일 것으로 추정된다. 한편 에테르분획을 다시 중성부, 산성부, 약산성부, 알데히드부 및 염기성부로 구분하고 각 분획의 향 특성을 조사하였을 때 구수한 냄새와 단 냄새는 중성부에서만 강하게 감지되었고 그 밖의 분획에서는 한국홍삼 특유의 향이 감지되지 않았다. 이 결과는 한국홍삼 특유의 향기성분이 Iwabuchi 등²⁾이 보고한 pyrazine계 화합물이 아니라는 점을 시사하는 것이다.

홍삼 헤드스페이스추출물 에테르분획의 중성부를 GC에 주입하고 wide-bore HP-1 fused silica capillary column으로 용리시키면서 column의 출구를 통하여 빠져 나오는 물질의 냄새를 머무름 시간(Rt)별로 조사한 결과는 Table 5에서 보는 바와 같다.

한국홍삼에서는 Rt 6.5~7.7분(B)과 21.0~21.8분(G)에서 단 냄새, Rt 23.3~23.7분(H)에서 구수한 냄새, 그리고 Rt 6.5~7.7분(B)에서 인삼냄새가 각각 강하게 감지되었으며 Rt 3.0~6.5분(A)에서 신선한 냄새, Rt 6.5~7.7분(B)에서 흙 냄새, Rt 16.3~17.8분(E)에서 눌은밥 냄새, Rt 17.8~19.2분(F)에서 과실향 냄새가 각각 약하게 감지되었다. 이에 비하여 중국홍삼에서는 Rt 6.5~7.7분과 21.0~21.8분의 단 냄새, Rt 23.3~23.7분의 구수한 냄새 및 Rt 6.5~7.7분의 인삼냄새가 비교적 약하게 감지된 반면에 Rt 6.5~7.7분의 흙 냄새와 Rt 13.6~14.3분의 쉰 냄새가 강하게 감지되었으며 이러한 경향은 Table 3의 관능평가 결과와도 잘 일치하였다. 이밖에 Rt 9.2~10.0분(C)에서 후추냄새가 강하게 감지되었고 Rt 23.7~25.5분(I)에서 담배연기 냄새가 약하게 감지되었으나 이들 냄새는 홍삼 고유의 냄새라기보다는 시료 조제과정에서 실험실 대기 중으로부터 오염된 것으로 추측된다. 이러한 결과는 한국홍삼의 독특한 향이 주로 몇 개의 특이 향을 나타

내는 물질들로 구성되어 있음을 시사한다.

한편 한국홍삼 헤드스페이스추출물 에테르분획의 중성부를 GC로 분석한 결과 한국홍삼 특유의 인삼냄새, 단 냄새 및 구수한 냄새가 감지된 Rt 6.5~7.7분 구간(A), Rt 21.0~21.8분 구간(G) 및 Rt 23.3~23.7분 구간(H)에서는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 피이크가 거의 검출되지 않았다. 따라서 한국홍삼 특유의 향기성분은 불꽃이온화검출기에서 검출되지 않을 정도로 극미량 존재하는 것으로 판단되며 현재 이들 물질을 추적 중에 있다.

요 약

한국홍삼과 중국홍삼의 향 유형 및 강도를 관능적으로 비교한 결과 한국홍삼은 단 냄새와 구수한 냄새가 강한 반면에 중국홍삼은 흙 냄새, 나무냄새 및 건조냄새가 강한 경향이 있었다. 한국홍삼의 구수한 냄새와 단 냄새는 헤드스페이스추출물의 에테르분획, 그 중에서도 중성부에서 강하게 감지되었다.

인용문헌

1. Takahashi, M. and Yoshikura, M. : *Yakugaku Zasshi* **86**, 1051 (1966).
2. Iwabuchi, H., Yoshikura, M., Obata, S. and Kamisako, W. : *Yakugaku Zasshi* **104**, 951 (1984).
3. Iwabuchi, H., Yoshikura, M., Ikawa, Y. and Kamisako, W. : *Chem. Pharm. Bull.* **35**, 1975 (1987).
4. Iwabuchi, H., Yoshikura and Kamisako, W. : *Chem. Pharm. Bull.* **36**, 2447 (1988).
5. Iwabuchi, H., Yoshikura, M. and Kamisako, W. : *Chem. Pharm. Bull.* **37**, 509 (1989).
6. 김만옥, 최강주, 위재준 : *Proc. 4th Int'l Ginseng Symp.*, 185 (1984).
7. 김만옥, 박래정 : *한국농화학회지* **27**, 259 (1984).
8. Zhang, H. X., Sun, Y. X., Wang, S. Q., Jiang, W. P. and Yang, L. R. : *Kexue Tongbao* **30**, 195 (1985); in Tang, W. and Eisenbrandt, G. (Eds.), *Chinese Drugs of Plant Origin*, Springer-Verlag, Berlin, pp. 721-722 (1992).
9. 박 훈, 손현주, 조병구 : *고려인삼학회지* **14**, 353 (1990).
10. 이장호, 이명구, 최광태 : *고려인삼학회지* **20**, 72 (1996).
11. Larmond, E. : *Methods for Sensory Evaluation of Food*, Canada Department of Agriculture, Ottawa, pp. 5-14 and 31 (1973).
12. 손현주, 허정남, 노길봉, 김만옥 : *고려인삼학회지* **21**, 196 (1997).
13. 고성룡 : *Panax(인삼)속 식물의 화학성분과 생리활성*, 전북대학교 박사학위논문, pp. 67-68 (1994).
14. 정태영, 이승은 : *한국농화학회지* **34**, 344 (1991).
15. 손현주, 이성계 : *해외출장보고서, 미발표 자료* (2000).
16. 박명규 : *최신고려인삼(재배편)*, 한국인삼연초연구원, 대전, pp. 126-129 (1996).
17. 楊繼祥 : *葯用植物栽培學*, 農業出版社, 北京, pp. 138-145 (1993).
18. 李向高 : *葯材加工學*, 農業出版社, 北京, pp. 41-70 (1994).