

## 수삼의 저장조건에 따른 홍삼의 이화학적 특성

김천석\* · 정인찬\*\* · 김세봉\*\*\* · 양덕춘\*\*\*\*†

\*KT&G 중앙연구원, \*\*한서대학교 화학과, \*\*\*중부대학교 환경공학과, \*\*\*\*경희대학교 생명과학대학

### Physicochemical Properties of Red Ginseng on Storage Condition of the Fresh Ginseng

Chun Suk Kim\*, In Chan Jung\*\*, Se Bong Kim\*\*\*, and Deok Chun Yang\*\*\*\*†

\*KT&G Central Research Institute, 302 Shinseong-dong, Deajeon, Korea.

\*\*Depart. of Chemistry, Hanseo Univ., Chungnam, Korea.

\*\*\*Depart. of Environmental Eng., Joongbu Univ., Chungnam, Korea.

\*\*\*\*College of Life Sci., Kyung Hee Univ., Yongin 449-701, Korea.

**ABSTRACT:** This study was compared the quality of red ginseng and characteristic changes of physicochemical properties according to the storage period (non storage, two days, six days, eight days, ten days) and store temperature 20°C, 34°C, -10°C). The water content of the fresh ginseng has a tendency to decrease as storage time increases. When we store the fresh ginseng for 10 days, the ideal storage temperature is considered to be 34°C degrees. The amount of total nitrogen has a tendency to increase more than that of no storage as storage period approaches to 10 days. In the storage temperature, the amount of total nitrogen has a tendency to increase in the order of 1) room temperature, 2) freezing storage, 3) cold storage more than no storage. Cold storage has larger contents of total phenolic compounds than room temperature and freezing storage according to storage temperature. When we analyze the changes of a relative density of eight elements, ginsenoside Rb<sub>1</sub>, Rb<sub>2</sub>, Rc, Rd, Re, Rg<sub>3</sub>, Rg<sub>1</sub> and Rg<sub>2</sub> in red ginseng's saponin Rf according to storage condition, the relative density of Rb<sub>1</sub> and Rg<sub>1</sub> against Rf diminishes in each storage condition as storage time increases. And it is also thought that density change of ginsenoside appears because of the materials, and change tendency according to storage condition is not clear. From functional nature on the evaluation of the quality, taste and fragrance of red ginseng according to storage district, it is evaluated that it is most recommendable for red ginseng to be transported and stored in 3~4 degrees to keep its best condition.

**Key words :** ginsenoside, physicochemical properties, QDA, storage condition

### 서 론

고려인삼 (*Panax ginseng* C.A. Meyer)은 46년간 재배하여 810월에 채굴한 수삼을 원료로 하여 홍삼과 백삼으로 제조된다 (목 등, 1996). 인삼의 성분은 70%를 차지하는 탄수화물, 8~12% 단백질, 1~3% 조지방, 4~6% 회분, 유리당, 그 외 미량성분들이 많이 함유되어 있으나 인삼의 부위, 채굴시기, 저장조건에 따라 함량변화가 일어나는 것으로 보고되고 있고, 홍삼과 백삼의 품질도 수삼의 상태 즉, 채굴시기와 저장조건에 따라 품질에 많은 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다 (김, 1986; 김, 1997).

지금까지의 인삼에 대한 과학적 연구에서 보면, 대부분 약리효능 및 성분에 관한 연구와 장기저장에 따른 연구 (Kim

et al., 1980; 오 등, 1981)가 주가 되고 있으며, 수삼의 적정 품질유지를 위한 저장방법에 관한 연구는 거의 이루어지지 않았다.

인삼은 8~10월에 채굴되어 단기간내 홍삼으로 가공처리 되어야 하므로 원료처리량의 과다로 인한 제조공정상의 문제를 수반하고 있다. 현재는 수삼을 3~10°C의 저온에서 1~3일 이내로 저장한 후, 홍삼제조를 위한 증삼용 원료수삼으로 사용하는 단기적 저장방법이 응용되고 있을 뿐이다 (손, 1998; 전, 1994).

본 연구에서는 수삼을 채굴하여 운반하거나 저장하는 기간 동안 시간 소요에 따른 홍삼 품질의 문제점을 분석하기 위하여 10일간의 수삼 저장기간 (대조구, 2일, 6일, 8일, 10일) 및 저장온도 (20°C, 3~4°C, -10°C)별로 제조된 홍삼의 전질소와

†Corresponding author: (Phone) +82-31-201-2688 (E-mail) dcyang@khu.ac.kr  
Received January 7, 2005 / Accepted February 19, 2005

페놀성 화합물 함량 (%), 조사포닌과 ginsenoside의 함량 (%) 및 관능적 특성변화를 조사하여 보고하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

시료 수삼은 한국담배인삼공사에서 2002년 10월에 수매한 6년근 수삼을 크기와 굵기 (동체 직경 3.0 cm ± 0.5) 가 비슷한 것을 중량 200 ± 10 g으로 선별하였다. 각각 저장기간 (무저장, 2일, 6일, 8일, 10일) · 저장온도 (20°C, 3~4°C, -10°C)별로 수삼을 채취하여 홍삼으로 제조하고 시료로 사용하였다. 홍삼제조 방법은 대한민국 공개특허 특 1998-043136 (김, 1998)에 준하였다. 즉 채취한 수삼을 정제수로 흙 등 이물질을 깨끗이 제거 세척하고 증숙하여 냉각한 후 열풍건조기에서 55°C로 건조한 다음 동체와 미삼 전체를 합하여 분쇄기 (한일, FM-681)로 분쇄하고 50 mesh 이하로 사별하여 밀봉한 것을 4°C 냉장고에 보관하면서 홍삼분말 시료로 사용하였다.

### 2. 수삼의 저장조건별 수분함량 변화

수분함량은 105°C 건조법으로 수삼을 4시간 동안 열풍건조하여 측정하였다.

### 3. 전질소 함량 (%) 측정

홍삼 분말시료 0.2 g을 도가니에 넣고 질소 분석기 (America leco comp. model, CNS-2000)를 이용하였다. 산소 (40 psi ± 10%)가 공급되면서 1,200°C에서 시료를 점화하고, 포집기에서 나온 질소 가스만을 포집하여 함량을 구하였다.

### 4. 페놀성 화합물 함량 (%) 측정

증숙단계별 홍삼 분말시료 1.0 g에 80% 메탄올 용매를 50 ml를 가하여 80°C에서 1시간 추출한 후 여과하고, 5배 희석하여 분석용 시료로 사용하였다. 시료 1 ml와 Folin 시약 1 ml를 혼합하여 실온에서 3분간 정치한 후 10% NaHCO<sub>3</sub> 용액 1 ml를 가하여 혼합한 다음, 실온에서 1시간 정치한 후 UV-Visible spectrophotometer (Shimadzu, UV-1201, Japan)를 사용하여 700 nm에서 흡광도를 조사하였다. 정량에 사용한 표준품은 caffeic acid (Sigma사, 99%) 로써, 이 검량선에 대조하여 각각의 페놀성 화합물의 함량을 구하였다.

### 5. N-buthanol extract 및 ginsenosides 함량 (%) 측정

사포닌의 분리 및 정량은 (Ando, 1971) 등의 수포화 부탄올 추출법에 준하였다. 분말시료 5.0 g에 80% 메탄올 150 ml를 가하여 75°C에서 1시간씩 4회 추출하고, 원심분리기 (Sorvall Comp., RC-5C, USA)로 4°C에서 8,000 rpm으로 30분간 원심분리한 후, 상등액을 50°C 이하에서 감압농축하였다. 농축물에 50 ml의 증류수를 가하여 용해한 후 에테르 50

ml를 가하여 에테르 층으로 이행되는 지용성 물질을 제거하였다. 수층에 50 ml의 수포화 부탄올을 가하여 3회 반복 추출하고 50 ml의 증류수를 2회 세척한 후, 수포화 부탄올 층을 감압농축하여 n-buthanol extract의 함량을 구하였다. 각 저장구별 시료의 ginsenosides 함량은 n-buthanol extract를 메탄올에 용해한 후 0.45 μm Millipore filter로 여과하여 Table 1의 HPLC 조건으로 분석하였으며, ginsenoside 표준용액의 검량선과 대조하여 각각 시료의 ginsenoside 함량을 구하였다.

**Table 1.** The operating conditions of HPLC for analysis of ginsenoside.

Items	Conditions
Instrument	Analytical HPLC/ALC-244
Column	Lichrosorb NH2 (Merck Co., 10, 4 mm I.D. × 250)
Mobile phase	Acetonitrile/distilled water/n-Buthanol (80/20/10. v/v)
Flow rate	1.0 ml/min.
Chart speed	0.5 cm/min.
Detector	RI-401 (differential refractometer)

### 6. 홍삼 물 추출액의 관능적 성질 평가

수삼을 저장기간 (무저장, 2일, 6일, 8일, 10일) · 저장온도 (20°C, 3~4°C, -10°C)별로 구분하여 제조한 홍삼 분말시료 5 g에 정제수 150 ml를 가하였다. 75°C에서 4시간씩 2회 추출한 후, 물 추출액을 원심분리 (4°C, 8,000 rpm)하여 상등액을 관능평가하였다. 관능평가는 무저장구를 5점으로 하여, 시료의 상대적인 맛과 향을 9단계 기호척도법으로 강도를 표시하게 하여, 이를 Quantitative descriptive analysis로 표시하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 수삼의 저장조건별 수분함량 변화

수삼의 저장조건별 수분함량 변화를 분석한 결과는 Table 2와 같다. 수삼의 수분함량은 저장기간으로 보면, 전체적으로 저장일이 길어질수록 감소하는 경향이었다. 저장온도별

**Table 2.** The moisture contents of fresh ginseng in each storage condition. (Unit : %)

Storage time (day)	Storage temp.				
	0	2	6	8	10
20°C	77.55	73.58	67.63	56.81	55.69
3~4°C	77.55	80.79	78.65	75.42	72.38
-10°C	77.55	70.58	69.90	68.13	66.77

<sup>†</sup>storage temperature: room temp. (20°C), cooling temp. (3~4), freezing temp. (-10°C).

로는 3~4°C, -10°C, 20°C저장으로 갈수록 수분함량 감소가 많았다. 이로써 수삼을 10일 동안의 단기간 저장온도는 3~4°C의 냉장저장이 적합하다고 생각되어진다.

**2. 전질소 함량 (%) 측정**

저장조건별 홍삼 분말시료의 전질소 함량 변화를 분석한 결과는 Table 3과 같다. 전체적으로 전질소 함량은 저장일 10일로 갈수록 무저장구에 비해 다소 증가하는 경향이였다. 저장 온도별로는 실온, 냉동, 냉장저장 순으로 무저장구보다 전질소 함량이 증가하였으며, 실온저장구 경우에는 6일간 저장시 오히려 무저장구보다 전질소 함량이 감소하다가 이후에는 냉동 저장구와 비슷함을 보였다.

**Table 3.** Contents of % nitrogen of red ginseng powder in each storage condition (Unit : %)

Storage time (day)	0	2	6	8	10
Storage temp.					
20°C	1.82	1.65	1.57	1.60	1.86
3~4°C	1.82	2.03	2.24	2.06	2.04
-10°C	1.82	1.82	2.06	1.74	1.88

**3. 저장조건별 홍삼의 페놀성 화합물의 함량 (%) 변화**

저장조건별 홍삼의 페놀성 화합물의 함량 변화를 분석한 결과는 Table 4와 같다. 전체적으로 각각의 저장구별 페놀성 화합물의 함량은 무저장구에 비하여 저장기간이 길수록 증가하는 경향이였다. 저장온도별로는 냉장 저장구가 실온, 냉동 저장구에 비하여 다소 페놀성 화합물의 함량이 높았다.

인삼의 페놀계 성분들은 항산화 효과 및 항피로 효과, 노화 억제에 관련된 효능들이 있는 것으로 밝혀졌으며, 일반적으로 고려홍삼에는 maltol, salicylic acid, vanillic acid 등 10여 종 이상의 자연 항산화 성분인 페놀성 물질을 함유하고 있다 (Han et al., 1978).

**Table 4.** Contents of total phenolic compounds of red ginseng in each storage condition. (Unit : µg/ml)

Storage time (day)	0	2	6	8	10
Storage temp.					
20°C	3.78	3.87	3.85	3.78	4.01
3~4°C	3.78	4.29	4.53	4.23	4.41
-10°C	3.78	3.53	4.29	4.12	4.23

**4. 저장조건별 홍삼의 n-buthanol extract 함량 (%) 변화**

저장조건별 홍삼의 페놀성 화합물의 함량 변화를 분석한 결과는 Table 5와 같다. 전체적으로 각각의 저장구별 n-buthanol extract의 함량은 무저장구에 비하여 저장기간이 길수록 감소하는 경향이였다 (Table 5).

**Table 5.** Contents of n-buthanol extracts of red ginseng in each storage condition. (Unit : % dry basis)

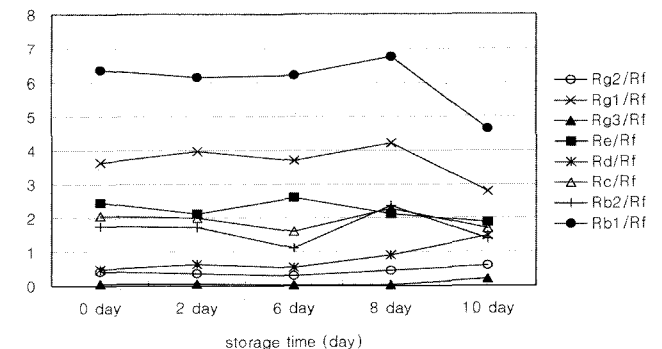
Storage time (day)	0	2	6	8	10
Storage temp.					
20°C	4.65	4.62	4.35	4.16	3.86
3~4°C	4.65	4.72	4.55	4.24	4.22
-10°C	4.65	4.53	4.21	3.85	3.52

**5. 저장조건별 홍삼의 사포닌 Rf에 대한 8종 사포닌의 상대적 함량 (%)비 변화**

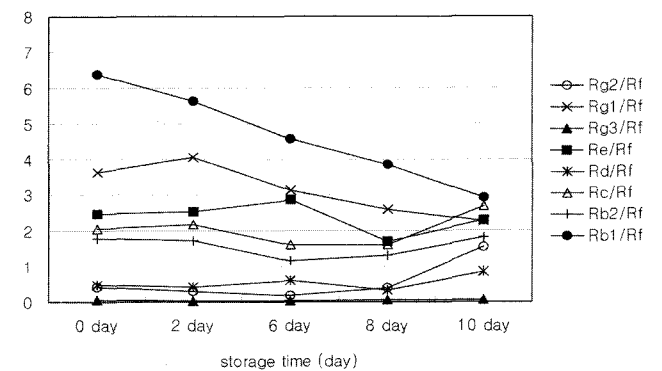
저장조건별 홍삼의 사포닌 Rf에 대한 8종의 ginsenoside Rb<sub>1</sub>, Rb<sub>2</sub>, Rc, Rd, Re, Rg<sub>3</sub>, Rg<sub>1</sub>, Rg<sub>2</sub>의 상대적 함량 (%)비 변화를 분석한 결과는 Figs. 1, 2, 3과 같다. 각각 저장조건에서 Rf에 대한 Rb<sub>1</sub>, Rg<sub>1</sub>의 상대적 함량비가 저장기간이 늘어날수록 감소하는 경향이였다. 기타 ginsenoside 함량변화는 시료간의 차이에서 나타난 것으로 판단되며 저장조건에 따른 변화 경향은 뚜렷하지 않았다.

**6. 홍삼 추출물의 맛과 향**

수삼을 저장기간 (2일, 6일, 8일, 10일) · 저장온도 (20°C, 3~4°C, -10°C)별로 구분하여 제조한 홍삼을 무저장 수삼으로 제



**Fig. 1.** Relative content of ginsenosides of red ginseng in each storage condition (20°C).



**Fig. 2.** Relative content of ginsenoside of red ginseng in each storage condition (34°C).

수삼의 저장조건에 따른 홍삼의 이화학적 특성

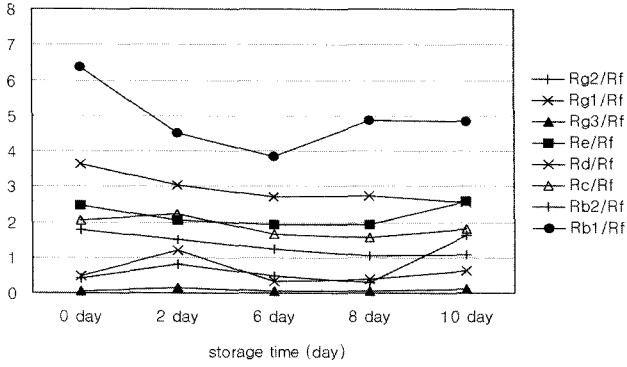


Fig. 3. Relative content of ginsenoside of red ginseng in each storage condition (-10°C).

조된 홍삼과 비교하여 관능적 성질을 평가하여 본 결과는 Figs. 4, 5, 6과 같다. 맛의 경우는 짠맛, 신맛, 단맛, 목은 맛, 인삼 맛, 쓴맛 등 6개의 맛으로 구분하고 평가하였다. Fig. 4와 같이 실온저장에서는 저장기간이 길어질수록 단맛, 목은 맛, 인삼 맛이 감소하는 반면 짠맛, 신맛은 다소 강하게 나타났으며 쓴맛에서는 거의 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한 Fig. 5와 같이 냉장저장에서는 저장기간이 길어질수록 인삼 맛, 쓴맛이 감소하는 반면 신맛은 증가하였으며 기타 맛에는 거의 차이가 없는 것으로 나타났다. 냉동저장에서는 저장기간 6일에는 인삼 맛, 쓴맛이 다소 강하다가 10일로 갈수록 감소하였다 (Fig. 6). 또한 저장기간이 길어질수록 짠맛, 신맛이 감소하는 것으로 평가되었다. 전체적으로 맛의 변화에서 볼 때 냉장저장이 실온, 냉동저장보다 대체적으로 맛의 변화가 크지 않음을 알 수 있었다.

냄새의 경우는 인삼 냄새, 목은 냄새, 구수한 냄새, 시큼한 냄새, 단냄새 등 5개의 냄새로 구분하고 평가하였다. 실온저장에서는 저장기간이 길어질수록 인삼 냄새, 목은 냄새, 구수한 냄새, 단냄새가 감소하는 것으로 나타났으며 (Fig. 4), 냉장저장에서는 저장기간 10일에서 인삼 냄새가 다소 감소하였으며

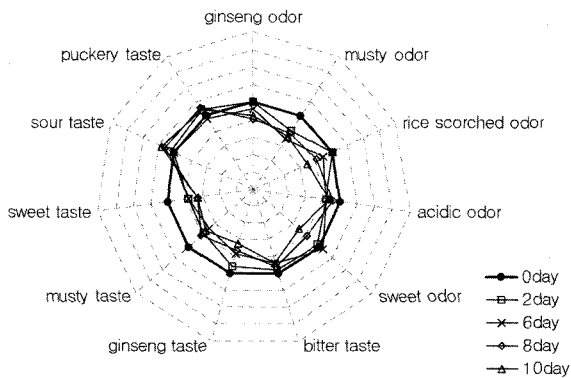


Fig. 4. Quantitative descriptive polygons of red ginseng in the storage condition at the room temperature (20°C). \*Sensory profiles of red ginsengs evaluated by quantitative descriptive analysis.

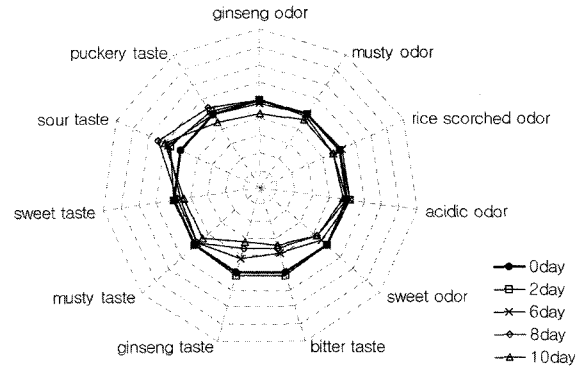


Fig. 5. Quantitative descriptive polygons of red ginseng in the storage condition at the cooling temperature(34°C). \*Sensory profiles of red ginsengs evaluated by quantitative descriptive analysis.

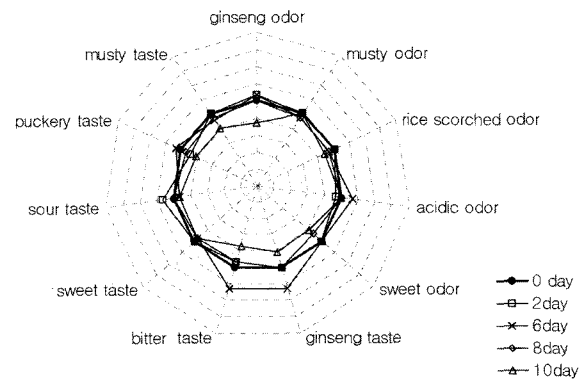


Fig. 6. Quantitative descriptive polygons of red ginseng in the storage condition at the freezing temperature (-10°C). \*Sensory profiles of red ginsengs evaluated by quantitative descriptive analysis.

기타 냄새는 거의 차이가 없는 것으로 나타났다 (Fig. 5). 또한 냉동저장에서는 저장기간 10일에서 인삼 냄새, 단냄새가 다소 감소하였으며 기타 냄새는 거의 차이가 없는 것으로 나타났다 (Fig. 6). 따라서 홍삼의 맛과 냄새 (향취)를 종합적으로 평가하여 볼 때, 3~4°C에서 냉장저장·운반하는 것이 홍삼 향미의 안정적 유지에 가장 적합한 것으로 평가되었다.

적 요

본 연구는 수삼의 저장기간 (무저장, 2일, 6일, 8일, 10일) 및 저장온도 (20°C, 34°C, -10°C)로 구분하여 제조된 홍삼의 품질 및 이화학적 특성변화를 비교 조사하였다.

수삼의 수분함량은 저장일이 길어질수록 감소하는 경향이였다. 수삼을 10일동안의 단기간 저장온도는 34°C의 냉장저장이 적합하다고 생각한다. 전질소 함량은 저장일 10일로 갈수록 무 저장구에 비해 다소 증가하는 경향이였다. 저장온도별로는 실 온, 냉동, 냉장저장 순으로 무저장구보다 전질소 함량이 증가 함을 보였다. 각각의 저장구별 페놀성 화합물의 함량은 무저

장구에 비하여 저장기간이 길수록 증가하는 경향이였다. 저장 온도별로는 냉장 저장구가 실온, 냉동 저장구에 비하여 다소 페놀성 화합물의 함량이 높았다. 저장조건별 홍삼의 사포닌 Rf 에 대한 8종의 ginsenoside Rb<sub>1</sub>, Rb<sub>2</sub>, Rc, Rd, Re, Rg<sub>3</sub>, Rg<sub>1</sub>, Rg<sub>2</sub>의 상대적 함량 (%)비 변화를 분석한 결과, 각각 저장조건에서 Rf에 대한 Rb<sub>1</sub>, Rg<sub>1</sub>의 상대적 함량비가 저장기간 이 늘어날수록 감소하는 경향이였다. 기타 ginsenoside 함량변화는 시료간의 차이에서 나타난 것으로 판단되며 저장조건에 따른 변화 경향은 뚜렷하지 않았다. 관능적 성질에서 각각 저장구별로 홍삼의 품질, 맛과 향을 종합적으로 평가하여 볼 때, 34°C에서 냉장저장·운반하는 것이 홍삼 향미의 안정적 유지에 가장 적합한 것으로 평가되었다.

## 사 사

본 연구는 ARPC 농림기술 개발과제 연구비로 일부 수행된 연구결과입니다. 연구비 지원에 대해서 감사를 드립니다.

## LITERATURE CITED

- Ando T, Tanaka O, Shibata S (1971) Chemical studies on the oriental plant drugs. XXV. Comparative studies on the saponins and sapogenins of ginseng and related crude drugs. *Syoyakugaku Zasshi* 25:28-32.
- Han BH, Park MH, Woo WS, Han YN (1978) Studies on the anti-oxidant components of Korean ginseng. Proc. 2nd Int'l Ginseng Symp., Korea Ginseng Research Institute, Seoul, Korea, p. 13-24.
- Kim SK, Sakamoto I, Morimoto K, Sakata M, Yamasati K, Tanaka O (1980) Chemical evaluation of ginseng extracts : Seasonal variation of saponins and sucrose in cultivated ginseng roots. Proc. 3rd Int'l Ginseng Symp., Korea Ginseng Research Institute, Seoul, Korea p. 5-8.
- Oh HL, Noh HW, Do JH, Kim SD, Hong SK (1981) Physico-chemical and microbiological changes during storage of fresh ginseng. *J. Ginseng Research* 11(2):99-107.
- 김천석, 김만옥, 최강주, 성현순 (1998) 열처리조건을 이용한 고급 홍삼 수율증대방법. 대한민국 공개특허 특 1998-043136.
- 목성균, 이일호, 천성기 (1996) 인삼의 재배 (최신 고려인삼 제7장), 한국인삼연구소연구원, 대전, p. 130-196.
- 김상보 (1986) 채굴시기가 인삼 extract의 이화학적 특성에 미치는 영향, 한양대학교 박사학위 논문.
- 김동만 (1997) 수삼의 저장기간 연장에 관한 연구. 한국식품개발연구원 식품기술속보 제 10-6호, p. 11-15.
- 손현주 (1998) 수삼의 상품화 연구, 농림특정연구사업 연구보고서 농림부.
- 전병선 (1994) 수삼의 CA 및 MA 저장시 이화학적 변화에 관한 연구 충남대학교 박사학위논문.