

抽出條件에 따른 紅蔘액기스의 構成成分 및 收率間的 相關

成絢淳 · 尹錫權* · 金友政** · 梁且範***

韓國人蔘煙草研究所 製品研究室, 同德女子大學 食品營養學科*

世宗大學 食品科學科** · 漢陽大學校 食品營養學科***

(1985年 7月 15日 接受)

Relationship between Chemical Components and their Yields of Red Ginseng Extract Extracted by Various Extracting Conditions

Hyun-Soon Sung, Suk-Kwon Yoon*, Woo-Jung Kim** and Cha-Bum Yang***

Laboratory of Ginseng Products, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute

*Department of Food and Nutrition, Dongduk Women's University**

*Department of Food Science, King Sejong University***

*Department of Food and Nutrition, Hanyang University****

(Received July 15, 1985)

Abstract

Korean red ginseng tails was extracted with solutions having various ethanol concentration at the temperature range of 70 - 100°C. Extraction was carried out for 1 - 5 times of 8 hours at given temperature. The results obtained on physicochemical properties of yields, saponins, sugars, minerals, color and viscosity were analyzed statistically to find the correlations with extracting conditions. A very high positive correlation was found between extraction time and cumulative values of yields of chemical components. Increase in ethanol concentration affected negatively on viscosity, absorbances and yields of soluble solids and minerals. Some of the properties also showed a high correlation with temperature increase. Equations were also derived from the significant results on correlation analysis.

緒 論

인삼 제품은 제조공정 및 방법과 인삼의 첨가형태에 따라서 크게 나누어 인삼을 분쇄한 분말을 원료로 하는 분말·타부렛, 캡슐등의 제품류와 물, 에탄올등의 용매를 사용하여 인삼의 주요성분을 추출농축하여 이를 원료로 하는 액기스, 차, 드링크 등의 제품류

로 구분한다¹⁾.

인삼을 분쇄하는 공정과 방법은 비교적 단순하여 품질에 미치는 영향이 적으나 인삼을 추출용매로 추출하는 공정과 방법은 여러단계의 과정을 거쳐야하며 실제 추출조건, 즉 추출용매와 그의 농도, 그리고 추출시간과 추출온도등에 의하여 인삼엑기스를 구성하는 화학성분과 그 조성은 물론 물리적 및 관능적인 성질에 이르기까지 모든 품질적인 요소에 크게 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다²⁻⁵⁾.

그러나 지금까지 추출조건에 따른 구성분간의 관계나 이들 수율간의 상호관계등에 대하여 종합적으로 검토보고된바가 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 추출조건으로 추출용매는 물과 0~90%범위의 에탄올을 사용하고 추출온도는 70°C, 80°C, 90°C, 100°C로 구분하여 1회 8시간기준으로 5회 추출 총합조제하고 또 회수별로 조제하여 각 시료로하고 추출조건이 인삼엑기스의 구성성분과 그 수율 및 이화학적 특성이 미치는 영향과 상호관계를 비교조사 하였기 이에 그 결과를 보고코져 한다.

實驗 材料 및 方法

1. 실험재료

(1) 원료인삼

1984년도 증평시험장에서 채굴된 6년근 수삼을 원료로 홍삼제조규범⁶⁾에 준하여 홍삼으로 제조하고 부위차이에서 오는 시료개체간의 차이를 줄이기 위하여 크기와 굵기가 비슷한 세미를 선별하고 조제하여 시료로 사용하였다.

(2) 인삼엑기스 조제

상기 원료미삼을 시료로 추출용매는 물과 에탄올을 사용하였고 에탄올의 농도는 0%, 30%, 50%, 70%, 90%로 구분하였고 물의 경우는 추출온도를 70°C, 80°C, 90°C, 100°C로, 에탄올의 경우는 80°C로 통일하여 매회 8시간기준으로 5회 추출하고 추출전액을 혼합하여 10°C에서 9,000XG로 20분간 원심분리후 상등액을 50°C이하의 감압조건으로 농축분말화하여 시료로 사용하였고 추출회수에 의한 시료구 조제는 물과 70%에탄올을 용매로 80°C에서 같은 방법으로 1~5회까지 회수별로 각각 추출하고 여과농축하여 각각의 회수별 시료로 사용하였다.

2. 실험방법

(1) 일반성분 분석

AOAC법⁷⁾에 준하였다.

(2) 사포닌 및 화학성분 분석

사포닌은 Namba⁸⁾ 및 Fujita⁹⁾ 등의 방법에 준하여 butanol추출증량법으로 측정하였고 사포닌 분획 및 ginsenoside는 HPLC법¹⁰⁾에 의하였다.

화학성분으로 당류는 DNS법^{11,12)}에, 유리 당류는 HPLC법¹³⁾에 준하였고 질소화합물은 AOAC법⁷⁾에 의한 micro kieldahl법으로 유리아미노산은 자동분석기로 측정하였다 유리지방산은 Metcalfe¹⁴⁾ 등의 방법에 준하여 methylation한 다음 GLC로, 그리고 무기성

분은 Atomic asorption spectrophotometer로 측정하였다¹⁵⁾.

(3) 색도 및 물리적 성질 측정

점도는 Ostwald viscometer (NO. 100)로 측정하였고¹⁶⁾ 탁도는 535nm에서의 투과도로, 용해도는 KSH2114에 준하였으며 pH 및 불용성물질은 홍삼제품품질 규범⁶⁾에 의하였다.

색도는 colorintensity^{17,18)}와 Hunter's color value¹⁹⁾로 구분측정하였고 갈색도의 color intensity는 490nm에서의 투과도로 표시하였다.

結果 및 考察

1. 화학성분과의 성분

인삼엑기스를 추출하기 위한 추출 조건으로 추출용매를 물과 에탄올을 사용하여 에탄올의 농도를 0~90%로, 추출온도는 70, 80, 90, 100°C로 달리 구분하고 추출시간은 1회 8시간 기준으로 5회 추출농축하여 인삼엑기스를 조제하고 이를 구성하는 화학성분간에 그리고 이화학적 성질 및 수율간의 상관관계를 조사하기 위하여 전분의 분석 수치²⁰⁻²³⁾를 이용하여 통계처리하여 본 결과 Table 1과 같이 인삼엑기스를 구성하고 있는 대부분의 화학성분의 용출량은 성분상호간에 고도의 유의적인 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

인삼엑기스의 수율에서 보면 전분, 무기성분등의 화학성분 용출량과 점성, 탁도, 갈색도 등의 물리적 성질의 증대 및 감소와 5% 수준의 유의적인 正의 상관을 나타내어 인삼엑기스의 수율은 구성성분의 대부분을 차지하고 있는 탄수화물중 전분의 용출량에 크게 영향을 받음을 추정할 수 있으며 이는 실제로 전분의 용출량이 용매 에탄올의 농도가 높아 질수록 감소되는 경향과도 일치하였다.

일반적으로 식물체의 구성성분은 극성이 높은 용매에서 용출이 잘 되는 것으로 보고되고 있어 인삼엑기스의 수율면에서만 본다면 용매 에탄올의 농도가 낮을수록 효과적이라고 할 수 있겠으나 유효성분으로 알려진 사포닌의 용출량은 인삼엑기스의 수율에 비례하지 않으며 또한 저농도 에탄올 추출의 경우 인삼엑기스의 점성이 증대되는 등의 물리적 성질과 원료삼의 팽윤 및 흡수성에 의한 용매사용량의 증대를 초래하여 전분등의 수용성 고분자 물질의 다량용출로 인한 여과 및 농축에서의 작업성등을 고려할 때 저농도의 에탄올을 용매로 사용하는 것보다는 오히려 고농도의 에탄올이 적합한 것으로 생각된다.

한편 인삼엑기스의 관능적인 맛과 고유향취등의 전체적인 조화미의 선호도로 볼때에는 50~70% 에탄올 추출區에서 높은 것으로 나타나 추출용매와 그 농도의 선정은 보다 신중을 기하여야 할것으로 본다.

추출온도에서 보면 온도의 상승은 인삼엑기스의 수율과 갈색도와 단당류등 일부 성분의 증대를 가져오나 panaxatriol(PT)의 용출량과는 負의 상관을 가지며 PT 및 pure saponin(PS)의 용출량에는 물론 모든 ginsenoside 수준에서도 감소되는 현상을 보여 일부의 분해 또는 전환을 의미하고 있고 특히 100°C區에서 현저하여 사포닌의 안정화 유지는 물론 다른 성분의 변화 및 변성을 억제하기 위하여는 먼저 인삼엑기스 추출시의 사용 용매 에탄올의 농도와 처리온도를 엑기스제조 목적에 따라 신중히 검토 선정하는 것이

Table 1. Correlation coefficients between chemical components and physical properties of RG-EXT extracted with various ethanol concentration.

	PH	Crude fat	Crude protein	Crude ash	Crude Ext. yield	Crude saponin	Pure saponin	Panaxa triol	Panaxa diol	Total sugar	Reducing sugar	Starch	Free sugar	Fructose	Glucose	Sucrose	Maltose	Fe	Ca	Na	K	O.D		
Crude fat	-0.771																							
Crude protein	0.570	-0.548																						
Crude ash	0.996**	-0.722	0.973**																					
EXT yield	0.891	-0.805	0.722	NS																				
Crude saponin	-0.496	0.800	NS	NS	NS																			
Pure saponin	-0.862	0.971**	-0.677	NS	-0.950*																			
Panaxatriol	-0.915*	0.866	-0.796	NS	-0.875	0.681																		
Panaxadiol	-0.773	0.999**	NS	NS	-0.956*	0.820	0.976**	0.873																
Total sugar	0.251	0.768	NS	NS	-0.632	NS	NS	NS	NS	NS														
Reducing sugar	-0.948*	0.552	NS	NS	NS	0.301	NS	NS	NS	NS														
Starch	0.573	-0.908*	0.333	NS	0.878*	NS	-0.789	NS	0.896*	0.932*	-0.285													
Free sugar	-0.916*	0.495	-0.974**	-0.930*	NS	NS	0.594	NS	NS	NS	0.932*	NS												
Fructose	-0.602	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0.810	NS	0.793											
Glucose	-0.983**	0.765	-0.935*	-0.965**	-0.852	NS	0.880*	0.959**	0.768	NS	0.955*	NS	0.858	0.606										
Sucrose	-0.979**	0.708	-0.958**	-0.975**	0.867	NS	0.777	NS	NS	NS	0.924*	-0.571	0.964*	NS	0.928									
Maltose	0.977**	-0.802	0.907*	0.974**	0.873	NS	-0.909*	-0.974**	0.807	NS	-0.932*	NS	-0.828	-0.554	-0.996	-0.914								
Fe	0.913*	-0.921*	0.761	0.881*	0.962**	NS	-0.952*	-0.917*	-0.925*	0.529	NS	0.760	NS	NS	NS	-0.872	0.924*							
Ca	0.810	-0.922*	0.607	0.771	0.923*	NS	-0.984**	-0.930*	-0.970**	NS	NS	NS	NS	NS	-0.831	-0.721	0.873	0.975*						
Na	0.980**	-0.737	0.938*	0.974**	0.872	NS	-0.819	NS	-0.738	NS	NS	NS	-0.930*	NS	-0.947	-0.979	0.947	0.924*	0.794					
K	0.878*	-0.913*	0.717	0.842	0.950*	NS	-0.931*	-0.880*	-0.918*	NS	NS	NS	NS	NS	-0.854	0.844	0.887	0.995**	0.950*	0.906*	NS	NS	NS	
O.D(490nm)	0.620	-0.930*	NS	NS	0.903*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0.997*	NS	NS	-0.560	-0.610	NS	0.786	0.803	NS	NS	NS	NS	
T.(635nm)	0.964**	-0.880*	0.855	0.950*	0.927*	NS	0.957	-0.983**	-0.884*	NS	NS	NS	NS	NS	-0.978	-0.900	0.944	0.959**	0.927*	0.933	0.928	0.686	0.993**	
Viscosity	0.668	0.949*	0.436	NS	0.932*	NS	NS	NS	-0.940*	0.886*	NS	0.990**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

* Significant at p=0.05, ** Significant at p=0.01.

대단히 중요하다고 보며 인삼액기스의 구성성분과 물리적 성질 및 작업성등을 종합하여 볼 때 추출용매와 농도는 50~70%의 에탄올로 하고 80°C 이하에서 추출하는 것이 가장 적합한 것으로 판단된다.

순수사포닌은 인삼액기스의 용출량과는 負의 상관이 있는 것으로 나타나 순수 사포닌의 수율은 인삼액기스의 수율에 비례하지 않음을 알 수 있으며 따라서 순수사포닌의 수율은 다른 화학성분과 추출용매 에탄올의 농도에 크게 영향을 받지아니하고 잘 용출되는 반면 인삼액기스의 수율은 에탄올의 농도에 따라 큰 영향을 받음을 알 수 있다.

인삼액기스의 당질중 전분, 환원당 및 유리당은 다른 화학성분과의 상관이 거의 인정되지 않았으나 전분의 용출량은 액기스의 수율, 전당, PT의 용출량과 5% 수준의 유의적인 正의 상관을 갖는 것으로 나타나 전분이 액기스의 수율 및 전당함량에 깊은 관계가 있음을 알 수 있었다.

유리당중 포도당의 용출량은 PT의 용출량과 1% 수준의 고도의 유의적인 正의 상관($r=0.959^{**}$)을 가지며 PS 및 환원당과는 5% 수준의 正의 상관을, 그리고 pH, 조회분, 조단백질과는 負의 상관을 보인 반면 맥아당은 포도당과 정반대의 상관을 가지고 있어 이들의 관계가 밀접함을 알수 있으며 sucrose는 PH, 조단백질, 조회분에서 1% 수준의 고도의 유의적인 負의 상관을 보여 포도당과 유사한 상관을 보였다.

따라서 유리당류 특히 맥아당, sucrose는 홍미삼 액기스의 화학성분 조성과 물리적 성질형성에 깊이 관여하는 것으로 추정할 수 있다.

조지방은 특히 인삼액기스의 물리적 성질인 갈색도, 탁도의 증대와는 5% 수준의 負의 상관을 나타내나 점도와는 5% 수준의 正의 상관을 가지며 PS, PT와는 1% 수준의 고도의 유의적인 상관이 있는 것으로 나타나 조지방은 특히 물리적 성질에 크게 영향을 줌을 알수 있다.

조단백질은 PS, panaxadiol(PD)와는 1% 수준에서, 그리고 점도와는 5% 수준의 正의 상관을 가지며 전분, Fe, K의 용출량과 갈색도, 탁도와는 5%의 수준의 負의 상관을 보이고 있어 조단백질도 조지방과 같이 인삼액기스의 물리적 성질에 크게 관여함을 알 수 있다.

2. 물리적 성질과의 상관

인삼액기스의 고유점도로 보면 조지방, 액기스의 수율, 전당, 전분의 용출량과 갈색도의 증가와는 正의 상관을 가지며 특히 전분($r=0.990^{**}$) 및 갈색도($r=0.993^{**}$)와는 1% 수준의 고도의 유의적인 正의 상관이 있는 것으로 나타냈고(Table 1), 환원당 및 유리당류와는 상관이 거의 인정되지 않아 홍미삼 액기스의 고유점도에는 액기스의 함유전분과 갈변반응 생성물질이 깊이 관여하는 것으로 추정된다.

따라서 용매 에탄올의 농도가 인삼액기스의 점도형성에 큰 영향인자가 됨을 알 수 있다.

인삼액기스의 갈색도는 액기스의 수율과 전당 및 전분의 용출량과 正의 상관을 가지고 있어 용매 에탄올의 농도가 낮을수록 유리당과 유리아미노산의 용출율이 증대되고 비례적으로 갈색도가 증가되는 것과 일치되고 있다.

따라서 인삼액기스의 추출과정에서의 갈변반응은 용매 에탄올의 농도가 낮을수록 촉진

되며 반대로 에탄올의 농도가 높을수록 갈색도가 낮아짐을 알 수 있다. 이는 Hunter's color value에서도 같은 경향으로 나타났으며 특히 추출 온도상승에서는 갈색도의 증가가 1% 수준의 고도의 유의적인 正의 상관인 것으로 나타나 갈변반응은 온도상승에 의하여 촉진됨을 추정할 수 있다.

인삼액기스의 pH는 관능적인 미각에는 물론 장기저장에 따른 내용성분의 안정성 유지와도 밀접한 관계가 있다. 인삼액기스의 pH의 변화는 용매 에탄올의 농도에 따라서 조희분과 알칼리 금속류 K, Na, Fe 등의 용출량과 고도의 유의적인 正의 상관을 보여 용매 에탄올의 농도에 의한 pH의 저하는 에탄올 농도 증가에 따른 무기성분의 용출량 감소에 기인하는 것으로 보여 온도상승에 따른 pH의 저하는 갈변반응 촉진에 의한 산성물질의 반응중간물질의 생성에 기인되는 것으로 추정된다.

3. 수율과의 상관

추출온도가 홍미삼액기스의 각 구성성분의 용출율에 미치는 영향을 상관에서 보면 Table 2와 같이 추출온도의 상승은 액기스의 수율, 전당과 유리당의 rhamnose, fructose, glucose 및 무기성분의 Fe, Cu, K의 용출량과 점도, 갈색도와는 正의 상관을 가지며 PD 및 Ca와는 負의 상관을 이루어 온도의 상승은 액기스수율을 증대시키나 점도 등의 물질변화와 특히 rhamnose의 증가 및 PD의 감소는 사포닌의 일부분해 또는 전환을 의미하여 갈색도는 1% 수준의 고도의 유의적인 正의 상관($r=0.944^{**}$)을 보여 온도가 상승될수록 갈변반응이 촉진되는 반면 PD계의 사포닌 용출량은 감소되어 PD계가 열에 불안정함을 추정할 수 있다.

추출용매 에탄올의 농도가 홍미삼액기스의 각 구성성분의 용출율에 미치는 영향을 상관에서 보면 Table 2와 같이 에탄올의 농도증가는 액기스의 수율, 전분, 백아당과 무기성분의 Fe, Cu, K, Ca 등의 화학성분과 점도, 탁도, pH, 갈색도 등의 물리적 성질과는 1% 수준의 고도의 유의적인 負의 상관을 나타내었고 PS, PT 및 PD 등의 사포닌류의 수율과 조지방과는 5% 수준의 正의 상관을 보여 액기스의 수율이 증가될수록 액기스의 물리적 성질과 무기성분은 증가되는 반면 사포닌류는 감소되는 상반 관계가 있어 사포닌류는 에탄올의 농도에 따른 용출량에서 볼때 큰 차이가 없음을 알 수 있다.

특히 갈색도는 1% 수준의 고도의 유의적인 負의 상관($r=0.999^{**}$)을 보여 에탄올 농도에 의한 갈변반응은 온도상승과는 반대로 진행이 뒤떨어짐을 추정할 수 있다.

이는 반응물질의 유리당류와 유리아미노산의 용출량이 낮아지는 경향과도 일치되는 결과이다.

추출시간에 따른 홍미삼액기스의 각 구성성분의 용출누계율로 보면 Table 3과 같이 0%區 및 70%區의 모든 구성성분을 대수함수로 표시할 수 있는 고도의 유의적인 正의 상관인 것으로 나타나 추출시간이 경과될수록 용출량이 누계율로는 증가되는 반면 추출회수별로는 감소됨을 알 수 있다.

특히 70%區는 0%區에 비하여 유리당, 당질, 무기성분 등의 대부분의 구성성분에서 $r=0.990^{**}$ 이상의 고도의 유의적인 상관인 것으로 나타나 70%區는 0%區보다 모든 성분의 용출이 거의 대수함수적으로 이루어지는 것으로 추정할 수 있다.

Table 2. Relationship between chemical components and physical properties of RG-EXT extracted with various ethanol concentration and temperature.

Component	Equation of linear regression	
	Ethanol concentration(%)	Temperature(°C)
Ext. yield	$Y = 47.566 - 1.0646X$ ($r = -0.968^{**}$)	$Y = 37.967(1 + 0.00284)^x$ ($r = 0.948$)
Pure Saponin	$Y = 16.645 + 0.05576X$ ($r = 0.977^{**}$)	
Panaxatriol	$Y = 5.772 + 0.0233X$ ($r = 0.906^*$)	
Panaxadiol	$Y = 10.874 + 0.0325X$ ($r = 0.977^{**}$)	$Y = 18.826 - 0.1061X$ ($r = -0.973^*$)
Viscosity	$Y = 15.900X - 0.2509$ ($r = -0.960^{**}$)	$Y = 2.8265(1+0.2122)^x$ ($r = 0.960^*$)
O.D(490nm)	$Y = -0.2187X - 0.1116$ ($r = -0.999^{**}$)	$Y = -0.286 + 0.00625X$ ($r = 0.994^{**}$)
T.(535nm)	$Y = 100.007 - 0.8793X$ ($r = -0.942^*$)	
PH	$Y = 5.3491 - 0.01152X$ ($r = -0.878^*$)	
Crude fat	$Y = 0.4248 + 6.9262X$ ($r = 0.972^{**}$)	
Total sugar		$Y = 34.175 + 0.295X$ ($r = 0.967^*$)
Starch	$Y = 265.81X - 0.0587$ ($r = -0.997^*$)	
Fructose		$Y = 0.7265(1+0.0258)^x$ ($r = 0.978^*$)
Glucose		$Y = -9.7402 + 0.17862X$ ($r = 0.952^*$)
Maltose	$Y = 33.707 - 0.1043X$ ($r = -0.888^*$)	
Mineral	Fe $Y = 76.098 - 0.5770X$ ($r = -0.978^{**}$)	$Y = 8.6206(1+0.02646)^x$ ($r = 0.985^*$)
	Cu $Y = 11.344 - 0.0447X$ ($r = -0.950^*$)	$Y = 34 - 0.3X$ ($r = 0.958^*$)
	Ca $Y = 1393.1 - 16.116X$ ($r = -0.965^{**}$)	$Y = 1675.2 - 4.52X$ ($r = -0.995^{**}$)
	K $Y = 15866 - 52.77X$ ($r = -0.969^{**}$)	$Y = 13991.1 + 19.94X$ ($r = 0.992^{**}$)

* Significant at $p=0.05$, ** Significant at $p=0.01$

Table 3. Relationship between chemical components and physical properties of RG-EXT extracted as affected by number of extraction at 80°C

Component	Equation of linear regression	
	70 % Ethanol	0 % Ethanol
Ext. yield	$Y = -8.0596 + 31.410 \log X$ ($r = 0.998^{**}$)	$Y = -1.8442 + 32.3131 \log X$ ($r = 0.976^{**}$)
Crude saponin	$Y = 1.8326 + 5.9060 \log X$ ($r = 0.993^{**}$)	$Y = 0.00593 + 6.1769 \log X$ ($r = 0.960^{**}$)
Pure saponin	$Y = 0.1618 + 1.1602 \log X$ ($r = 0.994^{**}$)	$Y = 0.9802 + 1.1890 \log X$ ($r = 0.961^{**}$)
Panaxatriol	$Y = 0.0285 + 0.4213 \log X$ ($r = 0.995^{**}$)	$Y = -0.0575 + 0.4482 \log X$ ($r = 0.972^{**}$)
Panaxadiol	$Y = 0.1343 + 0.7381 \log X$ ($r = 0.994^{**}$)	$Y = 0.0261 + 0.7419 \log X$ ($r = 0.954^*$)
Viscosity	$Y = 6.4983 - 0.07584X$ ($r = -0.994^{**}$)	
Crude ash	$Y = -1.7188 + 2.9259 \log X$ ($r = 0.998^{**}$)	$Y = -0.1742 + 2.7021 \log X$ ($r = 0.974^{**}$)
Crude fat	$Y = -0.269 + 0.4703 \log X$ ($r = 0.999^{**}$)	$Y = -0.1315 + 0.3578 \log X$ ($r = 0.974^{**}$)
Crude protein	$Y = -1.813 + 4.652 \log X$ ($r = 0.998^{**}$)	$Y = 0.0299 + 3.8411 \log X$ ($r = 0.971^{**}$)
Total sugar	$Y = 9.150 + 13.085 \log X$ ($r = 0.997^{**}$)	$Y = 1.4005 + 22.7411 \log X$ ($r = 0.969^{**}$)
Reducing sugar	$Y = 0.0597 + 2.502 \log X$ ($r = 0.992^{**}$)	$Y = -0.5158 + 3.0630 \log X$ ($r = 0.998^{**}$)
Starch	$Y = 7.953 + 7.9726 \log X$ ($r = 0.996^{**}$)	$Y = 1.9462 + 16.0932 \log X$ ($r = 0.955^*$)
Total free sugar	$Y = -0.7861 + 4.9162 \log X$ ($r = 0.989^{**}$)	$Y = 0.01181 + 4.5068 \log X$ ($r = 0.968^{**}$)

Component	Equation of linear regression	
	70 % Ethanol	0 % Ethanol
Fructose	$Y = -0.0192 + 0.2496 \log X$ ($r=0.992^{**}$)	$Y = -0.0870 + 0.3824 \log X$ ($r=0.983^{**}$)
Glucose	$Y = -0.1418 + 0.3912 \log X$ ($r=0.998^{**}$)	$Y = -2.0994 + 0.2271 \log X$ ($r=0.985^{**}$)
Sucrose	$Y = -0.2111 + 2.0222 \log X$ ($r=0.984^{**}$)	$Y = 0.02527 + 1.6792 \log X$ ($r=0.963^{**}$)
Maltose	$Y = -0.2672 + 1.8918 \log X$ ($r=0.986^{**}$)	$Y = 0.1082 + 2.0091 \log X$ ($r=0.965^{**}$)
Total - N	$Y = -0.2905 + 0.7446 \log X$ ($r=0.998^{**}$)	$Y = 0.0127 + 0.6040 \log X$ ($r=0.972^{**}$)
Water soluble non-protein-N	$Y = -0.2590 + 0.6914 \log X$ ($r=0.997^{**}$)	$Y = 0.01847 + 0.5909 \log X$ ($r=0.971^{**}$)
Mineral Fe	$Y = -17.088 + 29.940 \log X$ ($r=0.999^{**}$)	$Y = -6.4306 + 50.6705 \log X$ ($r=0.952^{*}$)
CuY	$Y = -2.3286 + 6.0114 \log X$ ($r=0.992^{**}$)	$Y = -4.0255 + 10.482 \log X$ ($r=0.982^{**}$)
CaY	$Y = -15.1135 + 45.88 \log X$ ($r=0.982^{**}$)	$Y = -347.36 + 1040.2 \log X$ ($r=0.999^{**}$)
NaY	$Y = -597.97 + 1017.6 \log X$ ($r=0.996^{**}$)	$Y = -118.93 + 874.6 \log X$ ($r=0.986^{**}$)
KY	$Y = -6749.5 + 1172.4 \log X$ ($r=0.997^{**}$)	$Y = -2767.3 + 11844.3 \log X$ ($r=0.981^{**}$)

* Significant at $p=0.05$, ** Significant at $p=0.01$

要 約

고려인삼(홍미삼) 엑기스를 제조할 때 추출용매와 그 농도, 추출온도와 추출시간등의 추출조건이 홍미삼 엑기스를 구성하는 각 화학성분과 물리적 성질 및 이들 성분의 수율간에 미치는 상관관계를 조사한 결과 대부분의 화학성분이 엑기스의 수율과 고도의 유의적인 상관을 가지나 조사포닌과 ginsenoside와는 거의 상관관계가 인정되지 않았다. 추출온도의 상승은 갈색도의 증가와 panaxadiol계 사포닌의 감소와 正의 상관을 보였고 추출용매 에탄올의 농도증가는 엑기스의 수율, 점도, pH, 갈색도 등과 負의 상관을 가지며 추출시간 경과에 따른 각 성분 및 성질의 누계율은 거의 모두 대수함수로 표시할 수 있는 고도의 유의적인 正의 상관을 보였다.

參考文獻

1. 전매청: 인삼사업법 시행규칙(1984).
2. 조규성, 김해중, 임무현, 주현규, 이석진: 고려인삼학회지 4(1), 8(1980).
3. 최강주, 김만옥, 성현순, 홍순근: 고려인삼학회지 4(1), 88(1980).
4. 주현규, 조규성: 고려인삼학회지 3(1), 40(1979).
5. 조영현, 이정숙: 한국식품과학회지 15(2), 133(1983).
6. 전매청: 홍삼 및 홍삼제품 품질교범(1982).
7. AOAC: Official Method of Analysis, 13th ed (1980).
8. Namba, T., M. Yashijaki, T. Torinori, K. Kobashi, K. Mitsui and J. Hase: *Yakugaku Zasshi* 94(2), 252(1975).
9. Fujita, M., H. Tokawa and S. Shibata: *Yakugaku Zasshi* 82, 1634(1962).

10. 홍순근, 박은규, 이춘영, 김명운 : 한국약학회지 23(3&4), 181(1979).
11. 福井作藏 : 化學と生物 3(9), 36(1965).
12. 小原哲二郎 : 食品分析 Hand Book, 建阜社 p. 209(1978).
13. 최진호, 장진규, 박길동, 박명환, 오성기 : 한국식품과학회지 13(2), 107(1981).
14. Metcalfe, L. D., A. A. Schmitz and J. R. Pelka : *Anal. Chem.* 38, 514(1966).
15. Varian Associates Co. : Analytical methods for flame spectroscopy(1978).
16. Jaslyn, M. A. : Method in food analysis 2nd ed. Academic Press N.Y. p. 385(1970).
17. 최진호, 김우정, 박길동, 성현순 : 고려인삼학회지 4(2), 165(1980).
18. 황측인, 김동훈 : 한국식품과학회지 5(2), 84(1973).
19. Hunter Associates Lab. INC : Manual of Hunter tristimulus colorimeter(1982).
20. 성현순, 김우정, 양차범 : 한국식품과학회지 17(4), 265(1985).
21. 성현순, 양차범 : 한국식품과학회지 17(3), 227(1985).
22. 성현순, 김나미, 박명환, 윤석권 : 고려인삼학회지 9(1), 104(1985).
23. 성현순, 김우정, 양차범 : 고려인삼학회지 9(1), 95(1985).