

추출조건이 인삼엑기스의 화학성분 조성에 미치는 영향

우인희 · 양차범 · 성현순*

한양대학교 식품영양학과 *한국인삼연초연구소 인삼제품연구실
(1986년 1월 10일 접수)

Effect of Different Extraction Procedures on Chemical Composition of Ginseng Extract

In-Hee Woo, Cha-Bum Yang and Hyun-Soon Sung*

Department of Food and Nutrition, Hanyang University, Seoul

** Laboratory of Ginseng Products, Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Daejeon, Korea*
(Received Jan. 10, 1986)

Abstract

Fresh ginseng roots were extracted by different extraction methods to estimate the amount of extracts, and the content of common constituents and ginsenosides for comparison.

The results are as follows:

1. The amount of the extract obtained by water as a solvent was about five times higher than those by ethanol or pressing process.
2. Water extraction at 70-80°C gave highest value in saponin yield, which was reduced by half by boiling.
3. The saponin yield by pressing process was shown to be about 52% of total saponin; saponins belonging to protopanaxatriol-ginsenosides being extracted better than those belonging to proto-panaxadiol-ginsenosides.
4. The contents of total sugar, reducing sugar, crude protein and total amino acids in the water extract were revealed to be higher compared to those in an ethanol extract.
5. The extract obtained by press had the highest ash content.

서 론

고려인삼은 우리나라 고유의 생약으로서 옛부터 민간 또는 한방에서 영약으로 애용되어

왔으며 최근 약리적 효능이 과학적으로 입증됨에 따라 의약품으로는 물론 건강식품으로서도 그 진가를 국내외로 인정받게 되었다.

인삼에 관한 연구로는 Ruckert¹⁾가 인삼에 抗疲勞 作用이 있음을 규명한 것을 비롯하여 인삼의 배당체가 간의 병적인 변화를 예방 또는 회복시키며²⁾ 혈당 저하작용³⁾, 중추신경계에 대한 효과^{4,5)} 등이 보고되어 있으며 또한 Stengel 및 Listbarth⁶⁾ 등은 인삼이 피부의 윤택을 증진시키고 피부의 주름을 감소시키는 작용이 있음을 밝혔다.

인삼에는 dammarane계 사포닌^{7,8)}을 비롯하여 유기산⁹⁾, 당류¹⁰⁾, 아미노산¹¹⁾과 peptide¹²⁾, 비타민¹³⁾, 지방산^{14,15)} 및 무기물질¹⁶⁾ 등 여러 성분이 함유되어 있는 것으로 알려져 있다.

인삼사포닌은 인삼에서만 발견되는 특수성분으로 성분학적¹⁷⁾ 및 약리학적 연구^{18,19)}에 의하여 인삼의 효능평가에 주요한 물질의 하나로 되고 있으며 일본의 柴田²⁰⁾ 및 소련의 Elyakov²¹⁾ 등에 의하여 현재 17종의 사포닌이 분리 동정되었다.

건강식품으로서의 인삼은 그 기호에 따라 인삼차, 인삼엑기스, 인삼타부렐, 인삼캡슐, 인삼드링크, 인삼주, 인삼과자등 다양하게 제품이 개발되고 있고, 식품이외에도 화장품, 비누등의 外用으로도 많이 이용되고 있다.

따라서 이와같이 여러가지 인삼제품이나 건강식품들의 원료로 쓰이는 인삼엑기스의 품질은 유효성분으로 알려진 사포닌과 일반성분의 함량에 따라 평가될 수 있을 것이며, 이는 인삼엑기스 제조시의 조건 즉 추출용매의 선택, 용매의 농도²²⁾, 추출회수²³⁾, 추출방법 및 추출시간과 온도²⁴⁾ 등에 따라 품질에 영향을 받으므로 인삼을 일정한 기준아래 가공처리 할 수 있는 추출조건의 확립은 대단히 중요한 것으로 생각된다. 따라서 본 연구에서는 추출조건이 인삼엑기스의 사포닌 함량과 화학성분조성에 미치는 영향을 조사 검토하였기에 그 결과를 보고코져 한다.

재료 및 방법

1. 실험재료 및 시료의 조제

1) 원료인삼 : 1980년도 강화산 6년근 수삼(水蓼)과 금산산 4년근 백삼(白蓼)을 시료로 하였다. 수삼은 채굴상태에서 가능한 한 원형유지시킨 상태로 불순물을 제거하고 추출이 용이하도록 절단하여 사용하였다.

2) 인삼 Extract 조제

(1) Ethanol extract : 수삼 1kg을 95% ethanol 3ℓ로 70°C 수욕상에서 5시간씩 3회 추출하고 여과하여 60°C 이하에서 감압농축하여 사용하였다.

(2) Hot water extract : 수삼 300g을 증류수 500ml로 70°C 수욕상에서 5시간씩 3회 추출하고 여과하여 60°C 이하에서 감압농축하여 사용하였다.

(3) Boiling water extract : 수삼 300g에 증류수 500ml를 가하고 5시간씩 3회 直火(100°C)로 가열추출하여 여과하고 60°C 이하에서 감압농축하여 사용하였다.

(4) Press extract : 수삼 1.5kg에 압력을 가하여 600ml의 즙을 얻고, 다시 잔유물에 증류수 600ml를 가하고 압력을 가하여 즙을 얻어 합하고 이를 Manifold freeze dryer (FTS system Inc.)로 냉동건조하여 사용하였다.

(5) Press-residue ethanol extract : 상기 압착 잔유물을 ethanol extract (1항)와 같은 방법으로 추출 및 여과 농축하여 사용하였다.

3) 사포닌의 추출

시료별로 인삼extract를 각각 0.5g(대건물)씩 취하여 4%의 NaCl수용액 50ml에 용해하고 Fig. 1 과 같이 CHCl_3 50ml 및 ethyl acetate 50ml로 3회 추출한 다음 그 수층(H_2O)을 n-butanol 50ml로 다시 3회 추출하였다. butanol층을 증류수로 세척한 후 감압농축하여 조사포닌 시료를 얻어 HPLC측정용 시료로 사용하였다.

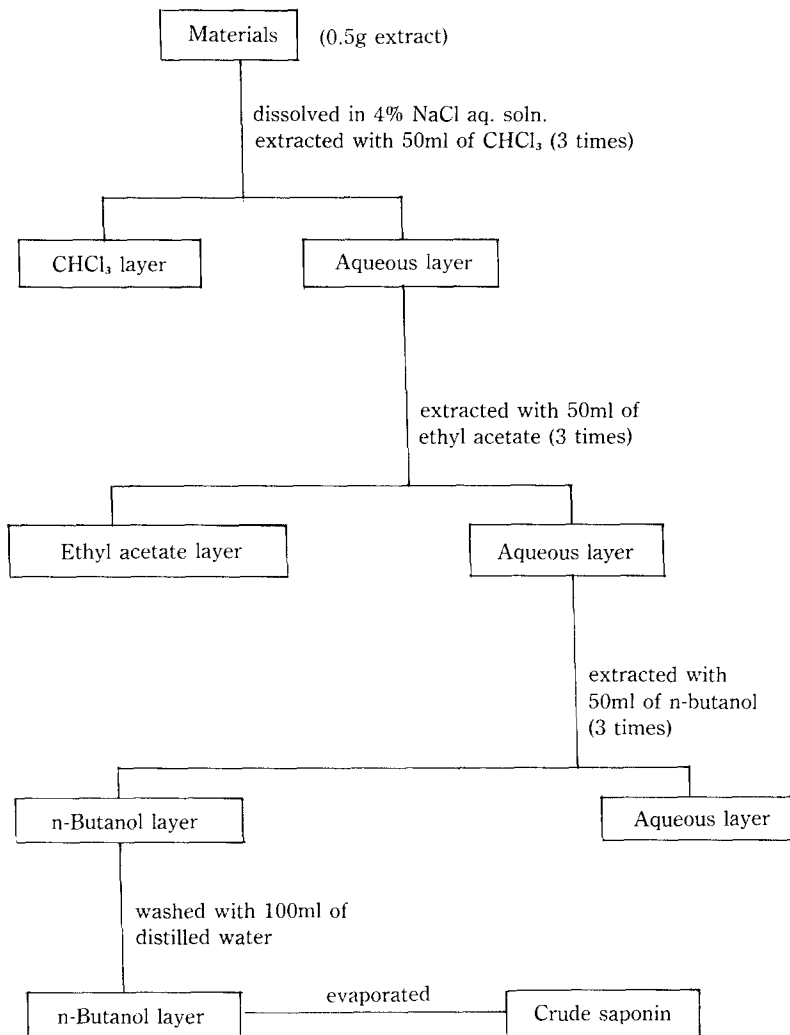


Fig. 1. Flow chart of fractionation of saponin from ginseng extract.

2. 실험방법

1) 사포닌의 분석

禹²⁵⁾ 등의 방법에 준하여 상기 조사포닌(n-butanol 추출물)을 0.4% 무수에탄올 1~

2ml에 용해시키고 불용물질을 5,000r.p.m.에서 15분간 원심분리하여 그 상등액 15~20 μ l를 취하여 HPLC(Pye Unicam Ltd.)에 주입 분석하였다.

이때 사용 용매계는 cyclohexane : absolute ethanol : ethyl acetate : H₂O=30 : 35 : 58 : 1로 하였고, 양적인 환산은 ginsenoside-Rg₁, Rf, Re, Rd, Rb₂+Rc, Rb₁으로 각각 작성한 검량선(Fig. 2)에 의하여 산출하였다.

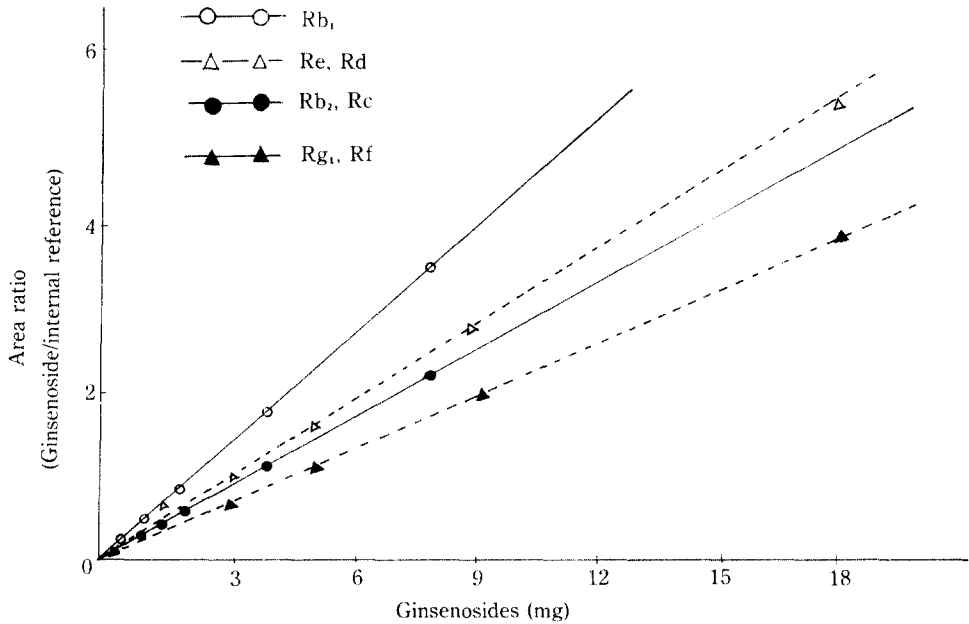


Fig. 2. Calibration curves of ginsenosides.

2) 일반성분의 분석

AOAC법²⁶⁾에 준하여 조지방은 Soxhlet법으로 12시간 동안 ether로 추출정량하였고 조단백질은 Kjeldahl법으로 정량한 N량에 6.25배하여 표시하였으며 회분은 600°C에서 함량이 될때까지 평량하여 구하였다. 전당은 phenol-sulfuric acid법²⁷⁾에 준하여 490nm에서 흡광도로 측정하였고 환원당은 Moloan등의 법²⁷⁾에 준하여 fehling 용액을 사용하여 Cu₂O의 량을 구하고 Munson and Walker's table을 이용하여 환산표시하였다.

3) 총아미노산 분석

시료별 인삼extract를 각각 100mg(대건물)취하여 100ml의 ample 병에 넣고 20ml의 6N-HCl을 가하고 질소gas로 치환시켜 ample을 봉하고 110±1°C에서 48시간 가수분해시킨다음 여과하고 감압하에서 증발건조시켜 pH2.2의 citrate buffer 5ml에 녹여 0.5ml씩 아미노산 자동분석기(Hitachi model)에 주입 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 가용성물질(Extract) 및 사포닌 함량의 변화

백삼(곡삼)은 ethanol로 추출하고 수삼은 ethanol, 물(70°C 및 100°C) 및 압착법으로 추

출하여 가용성물질(extract)과 사포닌의 함량(ginsenoside)을 측정된 결과는 Table 1 및 Table 2와 같다. 수삼의 경우 가용성물질(extract)의 량은 70°C 및 100°C의 H₂O 구가 ethanol 구 및 압착구에 비하여 5배 이상으로 추출되었고 이는 백삼의 ethanol 구 보다는 많은 양이었다.

Table 1. Changes in the amounts of extract and saponin extracted from fresh ginseng and white ginseng by various extracting conditions

Ginsengs	Extract yield	Ginsenosides						Total
		Rg ₁	Rf	Re	Rd	Rb ₂ + Rc	Rb ₁	
Fresh ginseng root								
1. Ethanol	3.57	0.062	0.034	0.053	0.057	0.084	0.115	0.403
2. Hot water	21.20	0.121	0.060	0.068	0.071	0.112	0.150	0.582
3. Boiling water	25.80	0.086	0.030	0.028	0.030	0.043	0.045	0.262
4. Press	3.41	0.047	0.015	0.038	0.027	0.028	0.035	0.189
5. Press residue-ethanol	3.20	0.038	0.013	0.033	0.043	0.053	0.066	0.246
White ginseng root								
6. Ethanol	17.01	0.313	0.096	0.131	0.103	0.125	0.265	1.024

* Unit: %.

Table 2. Changes in the saponin contents of fresh ginseng and white ginseng extracts extracted by various extracting conditions

Ginsengs	Ginsenosides						Total
	Rg ₁	Rf	Re	Rd	Rb ₂ + Rc	Rb ₁	
Fresh ginseng root							
1. Ethanol	1.73	0.94	1.48	1.59	2.34	3.21	11.28
2. Hot water	0.57	0.28	0.32	0.34	0.53	0.71	2.75
3. Boiling water	0.34	0.12	0.11	0.12	0.17	0.18	1.02
4. Press	0.94	0.30	0.76	0.54	0.56	0.70	3.80
5. Press residue-ethanol	1.19	0.50	1.03	1.37	1.65	2.05	7.79
White ginseng root							
6. Ethanol	1.84	0.56	0.77	0.61	0.74	1.51	6.02

* Unit: %.

사포닌의 함량으로 보면 가용성물질(extract)의 양과는 달리 H₂O 구(70°C 및 100°C)가 ethanol 구나 압착구와 비슷하거나 오히려 적은 양으로 나타났고 100°C의 H₂O 구(直火)의 경우는 70°C의 H₂O 구의 거의 반으로 감소되었다. 이는 가용성물질의 용출량 차이에 의한 결과이며 추출온도가 사포닌의 안정성에 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다. 또한 압착구는 ethanol 구와 가용성물질량은 비슷하였으나 사포닌의 양은 거의 반량밖에 추출되지 않아 사포닌의 용출이 용매 및 온도에 영향을 받음을 알 수 있다.

압착잔유물을 ethanol로 다시 추출한 구에는 압착에서만 보다 48% 상당량의 사포닌이

더 추출되어 추출용매의 중요성을 볼 수 있었고 비교적 간편한 압착법으로도 약 52%의 사포닌이 추출되어 보다 용이한 추출법을 비교 검토할 가치가 있을 것으로 생각된다.

한편 가용성물질량 대비 사포닌 함량으로 보면 (Table 2) ethanol-extract의 사포닌 함량이 다른 처리구의 extract 중의 것보다 현저하게 많았으며 백삼 extract의 것보다도 큰 값을 나타내었다. 이는 용매농도에 따른 가용성물질의 용해도 차이와 추출온도에 따른 사포닌의 안정성에 기인되는 것으로 생각된다.

압착구의 경우는 특히 ginsenoside-Rf, Rd, Rb₂+Rc, 및 Rb₁의 양이 ethanol구에 비하여 현저하게 적은 것으로 나타났으나 triol계 사포닌이 diol계 사포닌보다 더 잘 추출됨을 알 수 있었다.

2. 화학성분의 변화

추출조건에 따른 시료별 가용성물질(extract)의 화학성분의 변화를 조사비교한 결과는 Table 3 및 Table 4와 같다.

Table 3. Changes in common constituents extracted from fresh ginseng and white ginseng by various extracting conditions

Ginsengs	Crude protein	Crude fat	Total sugar	Reducing sugar	Ash
Fresh ginseng root					
1. Ethanol	0.816	0.141	1.039	0.407	0.244
2. Hot water	2.118	0.112	19.525	4.304	0.699
3. Boiling water	2.040	0.086	18.782	5.934	0.816
4. Press	1.622	0.034	1.317	0.749	0.588
5. Press residue-ethanol	0.406		1.021	0.223	0.112
White ginseng root					
6. Ethanol	1.645	1.941	12.818	1.462	0.258

* Unit: %.

Table 4. Changes in common constituents of fresh ginseng and white ginseng extracts extracted by various extracting conditions

Ginsengs	Crude protein	Crude fat	Total sugar	Reducing sugar	Ash
Fresh ginseng root					
1. Ethanol	22.86	3.95	29.10	11.40	6.84
2. Hot water	9.99	0.53	92.11	20.31	3.30
3. Boiling water	7.91	0.33	72.80	23.00	3.16
4. Press	32.30	0.63	26.64	15.00	11.80
5. Press residue-ethanol	12.68		31.90	6.96	3.49
White ginseng root					
6. Ethanol	9.68	10.30	75.40	8.60	1.52

* Unit: %.

조단백은 70°C 및 100°C -H₂O구에서 가장 큰 값을 보였고 ethanol구가 가장 적은값을 나타내었다. 압착구에서도 비교적 높은 추출율을 보였다. 조지방은 수삼의 경우 추출조건에 따른 큰 차이가 없었으나 압착구에서 가장 적은값을 보였고 전당및 환원당의 경우는 70°C 및 100°C -H₂O구가 현저하게 높은 값을 나타내었다. 추출조건에 따른 가용성물질별 화학성분의 구성비율로 보면 전당이 가장 큰 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다. 특히 압착구의 경우 회분량이 적은 것으로 나타나 추출조건이 가용성물질의 구성성분조성에 커다란 영향인자가 됨을 알 수 있다.

따라서 추출조건이 extract의 맛과 품질의 변수적 역할을 할 수 있음을 알 수 있다.

3. 총 아미노산의 변화

수삼을 70°C -H₂O, ethanol 및 압착법에 의하여 조제한 extract시료별 총아미노산의 종류 및 그 함량을 비교측정하여 본 결과는 Table 5와 같다.

Table 5. Changes in total amino acid contents of fresh ginseng and white ginseng extracts extracted by various extracting conditions

Sample Amino acid	Ethanol-ext.	Hot water-ext.	Press-ext.
Lysine	0.72	0.84	0.56
Histidine	0.08	0.06	0.46
Arginine	2.83	5.75	4.18
Aspartic acid	0.22	8.46	3.91
Threonine	0.20	1.41	0.18
Serine	0.26	0.82	0.33
Glutamic acid	0.46	3.24	1.56
Proline	2.61	0.44	0.34
Glycine	—	—	—
Alanine	0.49	1.09	0.43
Cystine	1.00	1.00	0.79
Valine	0.28	0.94	0.40
Methionine	0.62	0.41	0.19
Isoleucine	0.18	0.94	0.45
Leucine	0.21	1.14	0.75
Tyrosine	0.17	0.57	0.32
Phenylalanine	0.24	0.59	0.45
Total	10.57	27.70	15.30

* Unit: mg %.

수삼에서 총 16종의 아미노산을 확인하였고 70°C -H₂O의 경우 그 함량이 가장 컸으며 ethanol구가 가장 낮은 값을 보였다.

아미노산별로 보면 arginine 이 추출방법에 관계없이 20.75~27.32%로 가장 많이 함유되어있는 특이적인 구성비율을 보였다.

요 약

추출조건이 인삼엑기스의 일반성분 및 사포닌 함량에 미치는 영향을 조사하기 위하여 수삼과 백삼을 시료로 추출용매, 용매농도, 온도등의 조건을 달리하여 조사 비교한 결과 수삼의 경우 70°C 및 100°C 구가 다른구에 비하여 가용성물질의 용출량이 5배이상 컸으며 사포닌의 용출율은 70°C - H₂O 구가 가장 높았고, 100°C 구는 거의 1/2이 감소되었다.

압착에 의한 방법으로 사포닌의 52%가 추출되었고 triol 계가 diol 계 사포닌보다 더 잘 추출되었다.

전당, 환원당, 조단백 및 총아미노산의 용출율도 H₂O 구가 ethanol 구보다 높은 값을 나타내었고 회분은 압착구에서 높은 값을 보였다.

인 용 문 헌

1. Ruckert, K.H.: Proc. International Ginseng Symp. The Central Research Institute, Office of Monopoly, Samhwa printing Co., Seoul, p 59 (1974).
2. Hahn, D.R.: Proceedings. Geront. Symp., Lugano, p. 93 (1976).
3. Petkov, W.: *Arzneimittelforschung* **9**, 305 (1959).
4. Hong, S.A.: Pharm. Actions of Ginseng, Kor. Gin. Symp., p 113. (1974).
5. Petkov, W. and D. Stanea Stalcheva: *Arzneim. Forsch.* **13**, 1078 (1963).
6. Stengel, F. and H. Listbarth: *Arzt. Prax.* **20**, 130 (1968).
7. Shibata S., O. Tanaka T. And., Saito M, Tsushima, S. and Ohsawa, T.: *Chem. Pharm. Bull* **14**, 595 (1969).
8. Oura H, S., Hiai S. Nakashima K. Tsukada H. Seno, and Y. Hirai: *Chem. Pharm. Bull.* **19**, 453 (1971).
9. Park, M.S.: *Insam Munhun Tekip* **3**, 1 (1967).
10. Takiura, K. and I. Nakagawa.: *Yakugaku Zasshi* **83(3)**, 298 (1963).
11. Kim, D.Y.: *J. Kor. Arg. Chem. Soc.* **16(2)**, 60 (1963).
12. Gstirner, F. and H.J. Vogt: *Arch. Pharm.* **299**, 934 (1966).
13. Kim, Y.E., K.S. Juhn, B.J. An.: *J. of the pharm. Soci. of Kor.* **8(3)**, 80 (1964).
14. Chung, B.S.: (I) *Kor. J. Pharmacog.* **5(3)**, 173(1974), (II) **7(1)**, 41(1976).
15. Cook, C.H. and S.H. An.: *J. Pharmacog.* **6(1)**, 15(1975).
16. Lee, C.H., K.Y. Nam, and K.J. Choi.: *Korean J. Food Sci. Technol.* **10(2)**, 263 (1978).
17. Shibata, S., T. Ando, O. Tanaka, and Y. Meguro.: *Yakugaku Zasshi* **85**, 753 (1965).
18. Oura, H., K. Tsukada, S., Hiai, and Nakashima, S.: *Proc. Symp. Chem. Physiol. Pathol.* **7**, 110 (1967).
19. Brekman, I.I. and I.V. Dardymov.: *Ann. Rev. Pharmacol.* **9**, 419 (1969).
20. Shibata, S., O. Tanaka, T. Ando, M. Sado, S. Tsushima, and T. Ohsawa.: *Chem. Pharm. Bull.* **14(6)**, 559 (1966).
21. Elyakov, G.B. and L.I. Strigina.: *Izv. Sib. Old. Akad. Nauk. USSR.* **5**, 126-9, CA 58, 572d (1962).
22. Kim, H.J., M.H. Yim, K.S. Cho., H.K. Joo, and S.K. Lee.: (I) *Korean J. Ginseng Sci.* **4(1)**, 1(1980), (II) **4(1)**, 8(1980).
23. Choi, K.J., M.W. Kim, H.S. Sung, and S.K. Hong: *Korean J. Ginseng Sci.* **4(1)**, 88 (1980).

24. Joo, H.K. and K.S. Cho.: *Korean J. Ginseng Sci.* **3(1)**, 40(1979).
25. Woo, W.S., J.H. Kim, B.H. Han, and K.H. Shin.: *Ann Rep. Natur. Prod. Res. Inst* **18**, 1(1979).
26. AOAC: Official Methods of Analysis 13th ed. Association of Official Analytical Chemists (1980).
27. Meloen C.E. and Y. Pomeranz.: Food Analysis Laboratory Experiments (U.S. Bureau of Standards) 85~88 (1973).