Kor. J. Food Hygiene 7(1), 37-44 (1992)

한국인의 상용식품 중 무기질 함량과 분석방법 비교 연구
2. 칼 륨

송범호 · 황성희 · 이주돈 · 김희재 · 정해랑 · 문현경
한국식품연구소

A study on the Mineral Contents of Korean Common Foods and Analytical Methods
2. Potassium

Korea Advanced Food Research Institute

ABSTRACT－In order to observe the K contents, Korean common foods, especially processed foods were analyzed by Atomic Absorption Spectrophotometer. The results obtained were summarized as followed;

(1) The K contents of instant noodle(ramyon) was 105-180 mg/100g and K ontents of their soup powder was 500～1000 mg/100g.

(2) The K contents of potato products and bean products were less than those of original foods. So it was recongnized that the K contents might reduced during the food process.

(3) The K contents of meats was 130～475 mg/100g and those of meats products was relatively low, 80～260 mg/100g.

(4) The K contents of carbonate beverage was very low but that of instant coffed was very high, 2400～2600 mg/100g.

(5) There was no Statistical difference between the results of wet ash method and dry ash method in the K contents of all food groups.

Keywords□Potassium content, Processed food, Wet ash method, Dry ash method

최근 우리나라에서는 순환기계 질환이나 악성종양 같은 만성 퇴행성 질환이 주요 사망원인으로 나타나고 있다. 과거에는 없었던 이러한 새로운 현상은 사회, 경제, 문화적으로 많은 변화를 겪으면서 식습관이 과거와는 달라지고 영양의 과다로 인해 초래된 것이라고 여겨진다. 이와 같은 순환기계질환이나 만성 퇴행성 질환은 환자뿐 아니라 건강인에게도 무기질과 밀접한 연관이 있는데, 지금까지의 연구 결과를 보면 Na와 K의 섭취 특히 Na와 K의 비율(Na/K ratio)이 고혈압에 영향을 미치는 중요한 요인으로 관심을 갖게 되었다.[1] K는 Na와는 달리 세포내액에 존재하며 신경, 근육의 흥분 유지, 삼투압의 유지 및 pH 조절의 기능을 한다.[2] 그러나 K는 조리나 열처리 중 손실의 가능성이 있는데 요즈음과 같이 가공식품의 섭취가 크게 증가할 경우에는 Na의 섭취는 늘고 K의 섭취가 줄어 건전한 Na/K ratio에 이상을 가져올 수 있다.

이러한 가공 식품은 우리 식생활 중 차지하는 비중이 작지 않으나 제품이 자주 변하는 특성을 갖고 있어 가공 식품중의 K 함량은 거의 분석되어 있지 못하다. 우리나라의 식품성분표[3]에는 K의 항목이

Received for publication 20 April, 1992
Reprint request: Korea Advanced Food Research Institute

없고 Na와 같이 별도로 291종에 대해서만 분석되어 있는데 가공식품에 대해서는 그나마 몇종 분석되어 있지 않아 식품섭취조사를 할 경우나 환자의 식단 작성시 자료의 빈곤을 느끼고 있는 실정이다. 외국의 경우는 천연식품은 물론 가공식품에 대해서도 여러 무기질 함량이 분석되어 있지만[4,5] 외국의 자료는 여러 조건이 우리와 다르므로 이용에 다소 문제가 있을 것으로 보여진다.

이에 본 연구에서는 시판되는 주요 가공식품 및 그 원료가 되는 천연식품을 대상으로 K 함량을 건식, 습식 분석 방법으로 분석 조사하여 그 함량을 조사하고 두 분석 방법의 차이로 인한 결과를 비교 분석하였다.

재료 및 방법

무기질 함량 분석대상 식품은 원료가 되는 천연식품, 천연식품을 가공한 식품으로 나누어 진다. 대상 천연 식품은 가공식품의 주된 원료가 되는 것을 선택했고, 가공식품은 우리나라에서 생산되는 품목 내에서 '88~'89 한국 식품연감, '87 보건연감, '89년도 유통경제 신문을 참조하여 시장점유율이 높은 2~3개 회사의 제품을 선택하였다.

식품의 구입은 곡류 등 가공식품 및 채소류, 어류, 육류 등 328개 품목을 1989년 5월부터 10월 사이에 여러 종류의 식품을 생산지로부터 비교적 빠르게 구입할 수 있는 서초동 진로도매센터내 슈퍼마켓에서 구입하여 실험재료로 이용하였다.

여기서 실험에 사용된 모든 식품은 가능한한 같은 장소에서 구입했으며 변질되기 쉬운 야채나 두부, 우유, 어류 등을 제외하고는 실험기간 동안에 식품류별로 필요한 전량을 한번에 구입하여 냉장, 냉동 보관하였다가 사용 하였으며 채소류, 육류, 어류 등은 실험하기 바로 전에 구입하여 실험재료로 사용하였다.

함량 분석은 건식법과 습식법을 모두 사용, 측정하였다. 수분정량 및 건식법과 습식법은 식품공전의 방법에 준하여 이루어졌다.

기기분석에 사용한 기종은 Perkin- elmer Co. (U. S.A. model 2380)이고 K분석을 위한 조건은 Wave length 766.5 nm, Slit with 1.4 nm, Air flow rate 60 psi, Acetylene flow rate 10 psi 였다.

Table 1. Potassium contents of rice, wheat at flour and their products (Unit : mg/100g)

Foods \ Method	Wet	Dry
Rice	134.73	79.46
cooked rice	36.68	32.31
garae rice cake	22.41	1,412.74
Wheat flour	145.40	143.03
*Ramen A noodle	161.43	151.46
extract	903.18	822.92
Ramen B noodle	138.29	111.72
extract	772.08	633.79
Ramen C noodle	178.88	132.91
extract	987.69	855.32
Ramen D noodle	161.08	146.52
extract	535.67	510.97
Ramen E noodle	166.29	130.25
extract	779.80	772.05
Cupramen(Samyang)	152.36	105.44
extract	569.11	582.09
Chajang bumbuk(Samyang)	350.91	236.17
Somen(Sampyo)	150.22	118.31
Golden dangmen(S & B)	16.94	2.42

A: Anseong tangmen(Nongsim), B: Chapagetti(Nongsim), C: Dimchisabalmen(Nongsim), D: Samyangramen(Samyang), E: Chacharoni(Samyang), F: Cupramen(Samyang).

건식법과 습식법을 비교하기 위하여, 분석방법으로는 paired-t-test가 사용되었다.

결과 및 고찰

쌀과 밀가루 및 그 제품의 K 함량은 Table 1와 같다. 쌀의 K 함량은 80~135 mg/100g이고 밀가루 및 인스탄트 라면류의 K 함량은 105~180 mg/100g, 스프는 500~1000 mg/100g이었다. 당면은 밀가루보다 K 함량이 크게 낮았다. 쌀과 밀가루 제품의 분석방법별 K 함량은 통계적으로 유의 하지 않았다 ($p>0.05$). 이러한 쌀의 K 함량은 식품성분표의 92 mg/100g, 박종식,[6] 이영우와 유총근[7]의 63.0, 48.1 mg/100과 비슷하였고, 밀가루의 결과는 박정애[8]의 105.7 mg/100g과 비슷하였으나 식품성분포의 2 mg/100g과는 크게 달랐다.

Table 2. Potassium contents of cookies, breads and frying powders (Unit : mg/100g)

Foods \ Method	Wet	Dry
Cookies		
Sabrae(Haitai)	89.66	89.92
Ace(Haitai)	112.01	79.97
Wafer(Haitai)	58.48	41.42
Butter-coconut(Lotte)	129.36	131.14
Cafe-cracker(Lotte)	134.17	116.95
Choco-pie(Orion)	125.67	85.71
Sae-Woo-kang(Nongim)	99.488	78.34
Breads		
White bread(Samlip)	110.60	74.16
Red bean roll(Seoul Food)	141.20	85.85
Segobia(Shiny)	204.56	120.54
Frying Powder(Bacseol)	153.39	137.42
Cooking Powder(Gom)	140.74	119.13
Frying Powder(Gom)	149.01	152.77

과자류와 빵류 및 튀김가루의 K 함량은 Table 2에서와 같이 웨하스가 비교적 낮은 40~60 mg/100 g이고 다른 과자는 80~135 mg/100 mg, 튀김가루, 부침가루는 120~150 mg/100g으로 나타났다. 이와 같은 결과는 Catherine Jean A.T.P와 Helen N.C.[5]의 K 분석결과와 동일한 것으로 보여진다. 분석방법별 K 함량의 차이는 유의하지 않았다($p>0.05$).

잡곡류, 서류, 두류의 K 함량은 Table 3와 같이 옥수수 249.63 mg/100g, 보리 160~240 mg/100 mg, 감자는 270~440 mg/100g으로 콘후레이크 110~170 mg/100g, 보리밥 (30%) 37~45 mg/100g, 삶은 감자 208~220 mg/100g이 가공중 K의 함량이 줄어듦을 보여 주었다. 두류제품에서는 비지가 가장 K 함량이 높아 330~450 mg/100g으로 나타났다.

외국의 문헌상 비교해 보면 콘후레이크는 Catherine[4], Jean A.T.P와 Helen N.C.[5]의 결과 67.5 mg/100g, 150 mg/100g와 비슷한 수준이었고 보리는 박종식[6]의 결과인 110.0 mg/100g보다 다소 높았다. 감자도 식품성분표의 결과인 450 mg/100g과 유사하였고 두류 제품도 다소의 차이가 있었으나 식품성분표, 박정애[8]의 결과와 비슷하였다.

채소류의 K 함량은 전반적으로 높게 나타났다

Table 3. Potassium contents of cereals, potatoes and beans (Unit : mg/100g)

Foods \ Method	Wet	Dry
Corn	249.63	
Cornflake(Nongsim)	172.57	108.77
Barley	245.63	162.65
Cooked rice with barley(30%)	45.81	37.60
Potatoes	441.32	267.68
Boiled Potatoes	208.92	221.30
Beans		
Begimeal(Jung Food)	157.10	127.33
Beancurd	107.02	42.00
Uncurdled bean curd	247.24	76.76
Beancurd dregs	450.51	336.19

Table 4. Potassium contents of vegetables (Unit : mg/100g)

Foods \ Method	Wet	Dry
White radish	211.71	717.55
Dried radish	199.71	1,929.88
Chinese cabbage		
Kimchi	411.38	486.22
Cucumber	163.73	241.47
Korean pickle	113.89	204.69
Green onion	243.68	91.62
Salad	342.57	245.27
Squash	201.39	279.71
Fried squash	164.05	205.05
Shiitake mushroom	337.31	218.04
Stir-fried shiitake	245.79	74.81
Agaric mushroom	370.64	373.65
Stir-fried agaric	466.10	12.02

(Table 4). 오이가 160~240 mg/100g, 호박이 200~280 mg/100g, 느타리 버섯이 370~375 mg/100g으로 오이지 113~205 mg/100g, 호박부침 164~205 mg/100g, 느타리 버섯볶음 12~466 mg/100g과 다소의 차이를 나타내었다. 분석방법별 K 함량의 차이는 채소류에서도 유의하지 못했다($p>0.05$). 이와 같은 결과는 식품성분표를 비롯한 이영우와 유총근[7] 김

Table 5. Potassium contents of meat and meat products (Unit : mg/100g)

Foods \ Method	Wet	Dry
Beef		
Sirloin	278.70	221.01
Roasted sirloin	474.61	256.50
Short ribs	358.01	179.53
Roasted beef	329.94	135.53
Pork		
Pork loin	393.79	286.72
Roasted pork loin	426.31	271.66
Chicken	233.61	191.50
Fried chicken	227.37	131.80
Egg	110.62	56.33
Fried egg	116.29	44.22
Boiled egg	110.01	25.63
Meat products		
Frank sausage(Bacseol)	214.48	149.79
Luncheonmeat(Bacseol)	181.85	137.68
Nemonan sausage(Lotte)	259.31	130.66
Frozen Foods		
Dosirac hamburger(Jeil)	218.48	131.53
Mini dongas(Lotte)	202.47	124.05

정자[9]의 결과와 유사한 것이었다.

육류 및 육가공품의 K 함량도 비교적 높아서(Table 5), 쇠고기, 돼지고기, 닭고기와 그 조리 음식이 130~475 mg/100g이었고 계란이 다소 낮은 K 함량을 보였다. 육가공품도 전반적으로 높은 K 함량을 나타내어 80~260 mg/100g으로 나타났다. 다른 문헌의 결과와 비교하면 문헌마다 차이가 있으나 전반적인 결과는 비슷하였다.

어류, 어류가공품 및 해조류의 K 함량은 Table 6에서 보는 바와 같이 전반적으로 높은 함량을 나타내었는데 특히 해조류의 K 함량이 높음을 알 수 있었다. 명태, 갈치, 고등어, 오징어는 100~400 mg/100g으로 서로 비슷하였고, 어육 연제품은 오징어를 제외하고 100~150 mg/100g수준이었다. 분석방법별 K 함량의 차이는 통계적으로 유의하지 못했다($p>0.05$).

식품성분표의 갈치, 고등어의 K 함량은 270 mg/100g, 300 mg/100g으로 본 연구 결과와 비슷하였으

Table 6. Potassium contents of fishes and its products (Unit : mg/100g)

Foods \ Method	Wet	Dry
Alaska pollack	239.58	95.74
Cooked with soybean Sauce	346.56	164.13
Dried alaska pollack	684.86	473.01
Hair-tail	298.47	167.97
Baked hair-tail	329.28	367.90
Mackerel	424.04	141.21
Baked mackerel	393.66	402.45
Squid	340.81	105.53
Boiled squid	392.28	217.85
Fishery products		
Samhojumbo(Samho)	136.99	151.96
Kochimodurang(Domi)	133.45	101.00
Hanseongkematsal (Hanseong)	99.27	102.65
Wangozinga(Hanseoun)	431.20	466.16
Can		
Mackerel boiled (Penguin)	206.37	29.53
Saury boiled(Sampyo)	175.54	86.56
Dongwon tuna(Dongwon)	253.54	109.34
Brown seaweed	181.81	
Dried brown seaweed	2,127.73	476.11
Kelp	4,442.76	1,368.94
Fried kelp	6,826.89	2,417.88
Dried laver	234.20	1,732.34
Baked laver	2,223.39	1,313.95
Haepyo laver	3,423.61	2,737.90

나, 김정자[9] 박종식[10]의 분석결과 갈치 31.4 mg/100g, 22.9 mg/100g, 고등어 36.5 mg/100g, 16.7 mg/100g으로 다소 차이가 있는 것으로 보여진다.

우유 및 유제품의 K 함량은 Table 7에서와 같이 우유는 대체로 130~165 mg/100g이었고 프리마의 K 함량은 비교적 높아 570~980 mg/100g이었다. 치즈, 아이스크림, 유산균 음료, 마아가린에 대한 우리나라의 분석자료는 식품성분표를 비롯하여 별로 없었으나 박정애[8]의 결과와 외국의 자료 Catherine,[4] Jean A.T.P와 Helen N.C.[5]와 비슷한 정도인 것으로 보여진다. 우유 및 유제품의 K 함량도 분석방법별로

Table 7. Potassium contents of milk and milk products (Unit : mg/100g)

Foods \ Method	Wet	Dry
Milk		
Milk(Haitai)	153.67	151.70
Chocolate milk(Seoul)	164.07	66.80
Coffee milk(Haitai)	139.62	138.64
Richbar(Lotte)	92.56	73.25
Coolpis(Haitai)	23.10	21.47
Frima(Dongseo)	977.01	573.96
Margarine		
Snow(Seoul)	5.19	42.69
Corn(Lotte Samagang)	5.91	22.26

Table 8. Pttassium contents of beverages, teas and alcoholics (Unit : mg/100g)

Foods \ Method	Wet	Dry
Orange juice		
Sunkist orange(Haitai)	175.68	101.90
Sacsac(Lotte)	76.76	45.38
Canned peach		
White peach(Penguin)	74.55	43.83
Yellow peach(whanam)	95.55	57.02
Carbonate beverage		
Pepsicola(Haitai)	0.64	1.72
Cider	0.57	1.24
(Lotte chilseong)		
Cocacola(Dusan)	0.21	1.64
Teas		
Fine coffee(Dongseo)	2,607.99	2,426.39
Ginseng(Ilwha)	480.38	452.42
Jinro distilled liquor	10.98	8.18
OB beer(Dusan)	36.74	25.98

Table 9. Potassium contents of sugars (Unit : mg/100g)

Foods \ Method	Wet	Dry
Juicy fresh chewing Gum(Lotte)	5.14	2.39
Bacseolpyo powdered Sugar	2.04	1.33
Strawberry(Myyoung)	77.99	38.37
Apple jam(Tangtmary)	81.69	38.54
Gana chocolate(Lotte)	441.04	394.65
Milk caramel(Orion)	28.40	109.58
Herb Q(Haitai)	1.97	2.17
Scotch candy(Lotte)	28.21	9.02

Table 10. Potassium contents of condiments and others (Unit : mg/100g)

Foods \ Method	Wet	Dry
Flavoring salt(Mywon)	193.04	133.51
MSG		
Beef dasida(Bacseol)	341.64	349.80
Mywon	174.62	184.50
Vinegar(Mywon)	15.69	21.77
Soybean products		
Kochujang(Jinmi)	494.55	448.52
Soybean paste(Sampyo)	446.21	491.89
Soybean sauce(Samyang)	250.34	232.98
Mayonnaise(Oddugi)	21.68	10.56
Tomato ketchup(Oddugi)	485.48	483.67
Pepper(Oddugi)	1,315.12	1,191.97
Oils		
Soybean oil(Bacseol)	1.17	0
Corn oil(Haipyo)	1.20	2.10
Beef soup(S & B)	252.59	84.77
Curry posder(Oddugi)	463.08	358.97
Curry powder(S & B)	340.08	323.02
Frozen bun(Haital)	132.81	70.79

차이가 유의하지 못했다($p>0.05$).

음료류, 다류 및 주류의 K 함량은 Table 8에서와 같이 오렌지쥬스는 종류에 따라 45~176 mg/100g, 탄산음료는 K 함량이 매우 낮아 0.2~3.6 mg/100g으로 나타났다. 다류, 특히 커피의 K 함량은 매우 높아 2400~2600 mg/100g이었다. 인삼차도 비교적 높은 450~480 mg/100g으로 나타났다. 이러한 음료, 다류, 주류의 K 함량은 분석방법별로 유의한 차이를 나타내지 않았다($p>0.05$).

당류의 K 함량은 Table 9에서 보는 바와 같이 껌, 설탕, 캔디의 K 함량이 아주 적었고 쵸코렛이 다소

높은 395~440 mg/100g이었다. 당류의 K 함량은 분석방법별로 유의한 차이를 나타내지 못했다($p>0.05$). 당류의 K 함량에 대한 우리나라의 분석자료는 별로 없어 식품성분표와 박정애[8]의 결과 정도였다. 외국의 것도 많지는 않았는 데 Jean A.P.T.와 Helen N.C.[5]의 결과와는 비슷한 수준이었으나 Catherine[4]의 결과와는 약간의 차이를 보였다.

조미료 및 기타류의 K 함량은 종류별로 차이가 커서(Table 10) 후추가루는 1200~1300 mg/100g으로 높았고 식용유의 K 함량은 0~2.1 mg/100g으로 아주 낮게 나타났다. 맛소금의 경우는 외국의 자료가 K 함량이 아주 작은 반면 우리나라의 자료[3,8]는 107~130 mg/100g으로 비슷한 수준이었고 조미소는 박정애[8]의 결과인 57.6 mg/100g보다 다소 높았다. 조미소류에 대한 우리나라의 자료는 매우 빈약하였다.

건식법과 습식법 분석방법에 의한 K 함량의 차이를 식품군별로 비교하였으나 통계적인 유의성은 모든 식품군에서 찾아볼 수 없었다. 단 K 함량이 낮은 곡류, 과자류의 경우 두 분석방법간의 차이는 그다지 크지 않았으나 다른 문헌과 비교하였을 때 건식법이 조금 더 가까운 결과를 나타내었다. 두 분석방법간 결과의 차이가 컸던 식품군은 K 함량이 높은 채소류, 해조류 등 이었는데 다른 참고 문헌들의 결과도 크게 차이를 보이고 있어 좀 더 정확한 분석법을 가려 낼 수 없었다.

일반적으로 습식법, 건식법 중 습식법이 더 정확한 것으로 알려져 있으나 습식법은 방법상 유독한 시약을 사용해야 하고 시간이 많이 소요되므로 편의상 건식법을 사용하게 되는 데 K의 분석에서는 건식법도 무난할 것으로 여겨진다. 그러나 K 함량이 높은 식품군에서는 좀 더 연구가 있어야 할 것으로 보인다.

국문요약

한국인의 상용식품, 특히 가공식품의 K 함량에 대한 원자흡광분광광도계의 분석결과는 다음과 같다.

(1) 곡류 중 라면류의 K 함량은 105~180 mg/100g이고 스프의 K 함량은 500~1000 mg/100g이었다.

(2) 과자류의 K 함량은 웨하스가 다소 낮은 40~60 mg/100g이었고 다른 과자는 80~135 mg/100g이었다.

(3) 서류, 두류의 K 함량은 원재료보다 가공식품의 K 함량이 작아 가공 중 K 함량이 줄어듦을 볼 수 있었고 두류 식품 중 비지의 K 함량이 유난히 높게 나타났다.

(4) 채소류의 K 함량은 전반적으로 높아 오이 160~240 mg/100g, 호박 200~280 mg/100g, 느타리 버섯 370~375 mg/100g 수준으로 나타났다.

(5) 육류의 K 함량도 비교적 높아 130~475 mg/100g이었고 육가공품도 다소 낮았으나 80~260 mg/100g이었다.

(6) 어류의 K 함량은 100~400 mg/100g, 어육연제품이 다소 낮은 100~150 mg/100g이었으나 해조류의 K 함량은 말린 것의 경우 대부분이 1000 mg/100g 을 넘는 높은 함량을 보였다.

(7) 우유의 K 함량은 대체로 130~165 mg/100g이었고 프리마가 다소 높아 570~980 mg/100g이었다.

(8) 음료류 중 탄산음료의 K 함량은 매우 낮았으나 커피의 K 함량은 매우 높아 2400~2600 mg/100g이었다.

(9) 당류 중 껌, 설탕, 캔디의 K 함량은 매우 낮았고 초코렛이 다소 높은 395~440 mg/100g이었다.

(10) 조미료류의 K 함량은 종류별로 차이가 커서 식용유의 K 함량은 매우 낮고 후추가루는 1200~1300 mg/100g으로 높았다.

(11) 모든 식품군에서 분석방법간 K 함량의 차이는 유의하지 않은 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 이기열, 이양자 : 고급영양학(신광출판사, 서울), 180 (1986).
2. 이현기 : 영양화학(수학사, 서울), 230 (1989).
3. 농촌영양개선연수원 : 식품성분표, 제 3개정판 (1986).
4. Catherine F. Adams: Nutritive value of American Food Agriculture Handbook Np. 456, 1975.
5. Jean A.T.P. and Helen N.C.: Food value of por-

tions commonly used. Harper & Row Publishers, 1985.
6. 박종식 : 한국영양학회지 7(1), 30 (1974).
7. 이영우, 유총근 : 한국영양학회지 **12**(2), 95-98 (1979).
8. 박정애 : 한국가공식품 중의 Na^+ 및 K^+ 함량에 관한 연구 (1980).
9. 김정자 : 한국식품의 Na^+와 K^+ 함량에 관한 연구 (1979).
10. 박종식 : 대한가정학회지 **18**(1). 35-40 (1980).