

## 流通 加工食品중 Caffeine 含有實態 研究

식약품분석과

이 미 옥 · 이 영 숙

### Studies on the contents of Caffeine in distribution Processed foods

*Food & Drug Analysis Division*

Mi-Oak Lee · Young-Sook Lee

#### Abstract

In order to study the quantitative analysis of caffeine, 200 kinds of processed foods(home production 150 kinds, imports 50 kinds) were selected. The contents of Caffeine were analyzed by HPLC(high performance liquid chromatography). The results are as follows.

1. Recovery rates obtained with this method for dicaffeined coffee, cider, ice cream, milk, persimon leaves tea were 99.0%, 99.5%, 98.3%, 99.0%, and 99.5%, Caffeine respectively.

2. At korean products 150 kinds with this method, the range of caffeine contents extracted from coffee(roasted beans 40.41~80.03mg/100ml, decaffeined 4.85mg/100ml, mixture 33.36~90.59mg/100ml, ice coffee mixture 105.32mg/100ml, instant powder 68.19~79.95mg/100ml, drink canned 29.87~68.89mg/100ml, vending instant strong 127.46~129.99mg/100ml, vending instant mild 103.51~120.64mg/100ml), green tea (leaves dried 9.39~30.26mg/100ml, powder 11.51mg/100ml, bottled 5.91~14.65mg/100ml, canned 5.97~12.92mg/100ml, tea bag 15.92~29.75mg/100ml, mixture 2.84~18.48mg/100ml), oolong tea(drink canned 13.99mg/100ml), beverages (cola type 11.73~12.67mg/100ml), ice cream (0~28.49mg/100ml), milk (0~16.27

mg/100ml), commercial confectionery(0~90.37mg/100ml) were respectively.

3. At imports 50 kinds with this method, the range of caffeine contents extracted from coffee(roasted beans 66.19mg/100ml, mixture 56.76~98.08mg/100ml, instant powder 80.36mg/100ml, drink bottled 36.22mg/100ml), green tea(leaves dried 39.16mg/100ml, mixture 15.86mg/100ml), oolong tea(leaves dried 14.63~41.80mg/100ml), black tea(leaves dried 10.13~28.57mg/100ml, tea bag 36.15~75.83mg/100ml) beverages(cola type 10.78mg/100ml, mixed black tea 26.75~38.94mg/100ml), ice cream 8.05mg/100ml, commercial confectionery(5.63~135.95mg/100ml) were respectively.

4. In 100°C for five minutes the contents of Caffeine extracted from Coffee, roasted beans(tea bag) green tea(dried leaves), Oolong Tea(dried leaves), Black Tea(dried leaves), Black Tea(tea bag) 99.4%, 95.2%, 95.8%, 95.2%, 97.5% were respectively.

5. At 20minutes 60~70°C compared with 100°C, the contents of Caffeine extracted from Coffee, roasted beans(tea bag), green tea(dried leaves), Oolong Tea(dried leaves), Black Tea(dried leaves), Black Tea(tea bag) 81.8%, 85.5%, 58.1%, 54.4%, 84.8% were respectively.

**Keywords :** Caffeine, high performance liquid chromatography, korean products, imports

## 序 論

카페인(Caffeine)은 식품 등에 광범위하게 함유되어있는 1, 3, 7-Trimethine계 화합물로서 냄새가 없고 맛이 쓴 백색분말 또는 침상의 결정으로 120~178°C에서 승화되며 뜨거운 물과 클로르포름에 잘 녹고 물, 빙초산, 무수초산에 조금 녹으며 에탄올 또는 에틸에는 녹기 어려운 물질이다.

카페인(Caffeine)의 화학식은  $C_8H_{10}N_4O_2$ 이며 분자량이 194.19이고 C 49.48%, H

5.19%, N 28.85%, O 16.48%로 이루어져 있다.

카페인의 역사는 2700년부터 사용되어 온 성분으로 1820년 스위스의 생리학자 루게(Ruge)에 의해 커피 콩에서 처음 발견되었다<sup>1)</sup>. 그 후 1827년 영국의 오드리(Oudry)가 녹차 잎에서 발견하여 theine이라 명명한 성분이 커피의 카페인과 같은 물질로 확인되어 차 잎에도 카페인 있음이 밝혀졌다.

카페인의 주 공급원은 커피로서 *coffea*

*arabica*의 씨로부터 추출되며, 차는 *thea sinensis*의 잎에서 코코아는 *theo broma cacao*의 씨에서 만들어지고, 콜라는 *cola aciminata*의 열매에서 추출된다.<sup>2)</sup>

카페인을 알칼로이드 성분으로서 그 작용이 미약하긴 하나 필로폰의 주성분인 암페타민 처럼 중추신경계와 교감신경계를 자극하는 일종의 중추신경 자극제이다. 체내에 흡수되면 부신을 자극하여 호르몬인 아드레날린과 노르아드레날린을 분비케 함으로써 뇌, 심장 골격근, 신장의 활동을 항진시킨다. 먼저 심장의 근육이 자극을 받으면 수축력이 높아지고 심박수가 늘어나며 그 결과 혈압이 오르고 맥박이 빨라진다. 다음으로 신장의 활동이 촉진되면 수분의 배설량이 늘어나게 되어 이뇨제의 작용도 하며, 또한 카페인을 위에 작용하여 위산분비를 촉진시킨다.

또한 카페인을 중추신경흥분제, 심장수축력 증가, 위액분비 촉진, 이뇨효과등의 약리작용을 가지고 있다.

1인당 1일 소비하는 카페인 량은 평균 50mg이고, 카페인이 많이 포함된 식품을 소비하는 사람의 경우 일 700mg 이상을 커피나 차, 콜라, 코코아 등으로부터 섭취하고 있다. 카페인을 과량 섭취할 경우 중추신경계에 작용하여 불안, 초조함, 신경과민, 흥분, 불면증 등의 증상을 나타내거나 근육운동과 관련하여 호흡이 가빠지며 심장질환을 유발하기도 한다고 알려져 있다.<sup>3)</sup>

임신 중에 있는 여성이 카페인을 섭취할 경우 카페인이 태반을 통해 쉽게 전달

되고 혈액으로부터 모유로 쉽게 이행되므로 임신 주변 기에 있는 여성에게는 카페인이 함유된 음료와 식품의 섭취를 경고하고 있다.<sup>4)</sup>

신생아의 경우에는 섭취된 카페인의 대사가 매우 늦어 4일 가량 소요되는데 반해 성인의 경우에는 2-6시간만에 카페인이 대사 되어 분해된다.<sup>5)</sup> 따라서 적은 양의 카페인이라도 반복해서 섭취하게 되면 신생아의 혈액 중에 축적되게 된다. 그러므로 태어나 신생아에게 가능한 나쁜 영향을 주지 않게 하기 위해서는 임신 주변 기에 있는 여성이 카페인이 함유된 식품이나 음료의 섭취를 가능한 한 제한해야 된다.

일상적으로 가랑비에 옷 젖듯 자칫 중독될 수도 있는 카페인에 대해 우리가 식생활에서 어느정도 노출되고 있으며, 또 카페인에 대한 인지도가 낮은 어린이, 청소년들에의 섭취 영향 등에 대한 인식을 심어주기 위해 본 연구 사업을 계획하였다. 시료의 선정은, 최근 식품 제조 가공 기술의 발달로 종류나 형태가 점점 다양화되고, 식생활의 변화에 따라 식품유래 특정성분들이 인체에 직·간접적으로 생리기능 조절계에 작용하는 새로운 관점의 연구가 많음에 따라, 시중 유통되는 가공식품<sup>6)</sup>을 대상으로 하였다.

천연 카페인을 식품첨가물로서의 사용이 법적으로 허용되어 있다. 식품첨가물 공전에서는 식품첨가물로서 천연카페인을 고시 제 39 호(1977. 12. 31) 고미료, 착향료

로서 지정하고 있다. “천연카페인 및 이를 함유하는 제제의 사용은 콜라형 음료에 한하며 사용량은 카페인으로서 0.015% 이하이어야 한다” 위 규정에 의해 가공식품에서의 사용실태 및 그 사용여부 및 함량이 허용 첨가물로서 사용기준에 적합한지를 알아보았다.

본 연구 결과로서 일반시민은 물론, 카페인의 섭취에 관한 인지도가 낮으면서 주소비층인 초·중·고등 청소년에게 식품 중의 카페인 함유 사실에 대한 인식을 부각시켜 주고, 우리나라 국민들의 카페인식이 섭취 실태 파악의 기초자료로 활용하며 최근 대두되고 있는 고카페인 함유 식품의 카페인 함유 표시에 대한 표시기준 개선방안을 검토하기 위한 정보제공에 일익을 할 수 있기를 기대한다.

그리고 원두커피, 홍차, 우롱차, 녹차의 침출온도 및 침출 시간에 따른 카페인 농도를 알아봄으로서 시민들이 합리적인 음용 방법에 대한 정보 제공도 함께 병행하였다.

## 實驗材料 및 方法

### 1. 實驗材料

2003년 5월부터 11월 거쳐 부산시내 유통되고 있는 가공식품 200건 중 국내산 150건(Table 1)과 같으며, 수입산 50건(Table 2)와 같이 제품을 선정하여 실험하였다.

식품 공전 상 식품의 분류방법에 따라 대분류, 중분류, 소분류 즉 식품군, 식품종, 식품유형으로 나누어 품목별로 실험을 하였다.

### 2. 試藥

카페인 표준품은 Junsi Co.(Japan) 순도 98.5%의 제품을 사용하였고, acetic acid, methanol, water는 HPLC용(merck, U.S.A)을 사용하였으며 정제용 cartridge는 미리 methanol과 water로 활성화시킨 Sep-pak C<sub>18</sub>을 이용하였다.

### 3. 機器

본 실험에 사용한 기기는 Waters社 U.S.A HPLC-2690 UV-Detector를 이용하였다.

### 4. 實驗方法

#### 1) 표준용액의 조제

위 카페인 표준품을 최종농도가 0.1~100 µg/ml 농도로 표준용액을 조제하여 사용하였다.

#### 2) 시료용액의 조제

추출 및 시료의 전처리 : 기호 음료 중의 카페인 함량은 실제 음용 상태로 분석하기 위해 원두커피는 티백형, 즉석으로 추출된 음료형을 선택했고, 녹차·우롱차·홍차등의 건조된 잎狀일 경우1g을, 티백형은 그대로, 일회용 봉지로 포장된 커피믹스·코코아믹스 등은 한봉지를, 콜라·액상녹차·액상 커피등 음료는 시판되는 것을 그대로 시험 용액으로 하였다.

Table 1. Foods collected from 8 provinces for analysis-Korean products

식품군 (대분류)	식품종 (중분류)	식품유형 (소분류)	제품형태 (Type)	No.of samples
다류 (tea products) =71건	침출차 (soaked tea)	녹차(Green Tea)	leaves dried	4
			powdered	1
			tea bag	4
			drink, bottled	4
			drink, caned	3
		우롱차(Oolong Tea)	drink, caned	1
		기타단일침출차	Duch'ung(Tea bag)	1
			Persimmon leaf(Tea bag)	1
			Dunggulle(Tea bag)	1
		혼합침출차 (mixture soaked tea)	mixture of green tea and roasted brown rice	3
			jasmine(Tea bag)	1
			herb tonic(Tea bag)	1
		추출차 (extracted tea)	고형추출차 (solid extracted tea)	herb black tea(허브홍차)
	Plum Tea(갯판매실차)			1
	peach blacktea(복숭아홍차)			2
	arrowroot tea(아이스취차)			1
	cherryblacktea(체리홍차)			1
	lemon blacktea(레몬홍차)			1
	ginger blacktea(생강홍차)			1
	chinese quince black tea(모과홍차)			1
	ssanghwa tea(쌍화차)			1
	gungchung tea(궁중차)			1
	액상추출차 (liquid extracted tea)		lipton lemon tea	1
			citron tea(유자차)	1
			네스티	1
			실론티	1
	분말차 (powdered tea)		pineneedles tea(솔잎차)	1
			job's tears tea(울무차)	1
			greentea lemonaid(레몬녹차)	1
	커피(coffee)	볶은원두커피 (roasted beans)	extracted coffee maker (업소 즉석판매용)	2
tea bag			2	
조제커피 (instant powder)		mixture	9	
		mixture(ice coffee)	1	
		dicafeinated	1	
instant powder		2		
액상커피(drink)		drink,canned	5	
자판기커피		strong tea coffee	2	
(vending instant)	mild coffee	4		

Table 1. Foods collected from 8 provinces for analysis-Korean products

식품군 (대분류)	식품종 (중분류)	식품유형 (소분류)	제품형태 (Type)	No. of samples
음료류 (beverage) =22건	과실·채소음료류 (fruits·vegetable beverage)	과실음료 (fruits beverage)	fruits beverage	4
		탄산음료류 (carbonated drink)	콜라형음료(coola) 탄산음료(non cola)	6 3
	기타음료(othersdrink)	혼합음료(mixed drink)	혼합음료(mixed drink)	6
			박카스병형 음료	2
			에너지 음료	1
아이스크림 제품류 (icecream products) =18건	아이스크림류 (Ice cream)	아이스크림(Ice cream)	Ice cream, 12% milk fat	1
			Ice cream, 8% milk fat	1
		아이스밀크(Ice milk)	Ice milk	1
			Ice milk, coffee	2
	샤베트(sherbet)	sherbet, coffee	3	
		sherbet, chocolate	2	
	빙과류(frozensweets)	frozen sweets, coffee	5	
		frozen sweets	3	
과자류 (confection) =19건	빵류(bread)	케이크류(cake)	cake, coffee	1
	건과류(dryconfectionery)	비스킷류(biscuit)	biscuit, chocolate	1
			biscuit, coffee	1
		기타건과류(others)	popcorn, coffee 건과류가공품, coffee	1 1
	캔디류(candy)	캔디(candy)	candy, coffee	2
	초콜릿류(chocolate)	초콜릿(chocolate)	chocolate, coffee	1
			chocolate	2
		준초콜릿(metachocolate)	metachocolate	2
			metachocolate, syrup	1
		초콜릿가공품 (processed chocolate)	chocolate bar chocolate powder chocolate others	3 1 1
	껌(chewing gum)	chewing gum	chewing gum, coffee	1
	유가공품 milkproducts =7건	가공유류 (processed milk)	가공유류 (processed milk)	milk product, coffee
milk product, chocolate				5
홍삼차류 red ginseng =5건	홍삼음료 (red ginseng beverage)	가용성홍삼성분	drink	4
		사용제품	granular	1
건강 보조식품 (health food)=5건	효모식품(yeastfood)	건조효모가공식품	dehydrated yeastfood	1
	조류식품(algaefood)	클로렐라가공식품	capsule type	1
	식물추출물발효식품	fermented food	drink type	1
	알로에식품(aloefood)	알로에분말가공식품	pills type	2
특수영양 specifcnutrition =3건	영양보충용식품 (nutrition supplement)	영양보충용식품 (nutrition supplement)	granular	2
			drink	1

Table 2. Foods collected from 4 provinces for analysis-Imports

식품군 (대분류)	식품종 (중분류)	식품유형 (소분류)	제품형태 (Type)	No.of samples	제조원 (수입국)		
다류 (tea products) =21건	침출차 (soaked tea)	녹차(Green Tea)	leaves dried	1	중국		
		우롱차(Oolong Tea)	leaves dried	4	중국		
		홍차(Black tea)	leaves dried	1	중국		
			leaves dried	1	말레이시아		
			leaves dried	1	스리랑카		
			Tea bag	2	스리랑카		
			Tea bag	1	인도		
			Tea bag	2	영국		
		기타단일침출차	rouibos(Tea bag)	1	남아공		
	혼합침출차 (mixture soaked tea)	mixture of green tea and roasted brown rice	1	일본			
	커피 (coffee)	볶은원두커피 (roasted beans)	granular	1	미국		
		조제커피 (instant powder)	granular	1	브라질		
			mixture	1	미국		
			mixture	1	네덜란드		
mixture			1	싱가포르			
액상커피(drink,canned)	drink,bottle	1	미국				
음료류 (beverage) =5건	과실·채소 음료류	채소주스 (vegetable juice)	vegetable juice	1	미국		
	탄산 음료류	착향 탄산음료 (carbonated drink)	콜라형음료(cola)	1	캐나다		
			탄산음료(non cola)	1	미국		
분말음료	분말음료(powdered tea)	말차(mixed greentea)	2	일본			
빙과류=1건	슬러쉬형	카페콜카타	slush type	1	미국		
과자류 (confection) =23건	건과류	비스킷류	biscuit, chocolate	1	브라질		
		캔디류 (candy)	캔디(candy)	candy, coffee	1	인도네시아	
				candy, coffee	1	필리핀	
				candy, coffee	1	일본	
				candy, coffee	1	스페인	
				candy, coffee	1	독일	
				candy, green tea	1	태국	
				candy, green tea	1	일본	
	초콜릿류			초콜릿	chocolate, coffee	1	벨기에
					chocolate, coffee	1	일본
		chocolate, coffee	2		독일		
		chocolate, coffee	1		브라질		
		chocolate	1		미국		
		chocolate	1		캐나다		
	준초콜릿	준초콜릿	metachocolate,syrup	1	미국		
			metachocolate	4	일본		
			초콜릿가공품	chocolate, bar	2	호주	
코코아분말			cocoa powder	1	미국		

아이스크림 및 빙과는 녹인 후 실험 시료로 하였고, 초콜릿·사탕·케익류는 그대로 취하여 물에 녹인 후 시험하였다.

고형, 분말형, 가루형, 건조된 잎형, 티백형 등의 시료는 물에 녹인 후 추출했고, 콜라형음료등 액상의 경우는 시판 그대로를 사용하였다.

카페인 함량은 액상이거나 침출시킨 것은 100ml당 함량을 계산하였고, 원형이 고체 상일 경우는 100g당 함량으로 나타내었다.

**시험용액 조제** : 위 시료 전 처리액 10ml를 Sep-pak C<sub>18</sub>에 흡착시킨 후 물 10ml로 세척하고 이동상 용매 20ml로 용출하여 시료용액으로 하였다.

3) 시험조작

표준용액과 시료용액을 0.45µm membrane filter로 여과하여 Table 3과 같은 조건으로 HPLC(Waters Co. U.S.A)분석<sup>7)</sup> 하였다.

4) 회수율 측정

카페인 표준용액을 탈카페인 커피, 사이

다, 아이스크림, 우유, 감잎차에 첨가하여 시료와 동일하게 전처리 후 HPLC로 분석하여 회수율을 측정하였다.

5) 침출 조건의 변화

차를 끓여 먹는 물의 온도와 시간에 따라 용출 되는 카페인 량을 비교하였다. 원두커피(tea bag), 설록차(dried leaves), 우롱차(dried leaves), 홍차2건(dried leaves, tea bag)을 대상으로 침출 시간은 1분, 2분, 3분, 4분, 5분, 10분, 20분으로 변화시켰고, 침출 온도는 온탕(60~70℃) 과 열탕(100℃)의 조건에서 용출된 카페인을 분석하였다.

結果 및 考察

1. 회수율 검토

카페인 표준용액을 탈카페인 커피, 사이다, 아이스크림, 우유, 감잎차에 첨가하여 회수율을 검토한 결과 Table 4와 같이 탈카페인 커피, 사이다, 아이스크림, 우유, 감잎

Table 3. Analysis condition of HPLC

Item	Condition
Column	µ-Bondapak C <sub>18</sub> (3.9 × 150mm)
Detector	UV 280nm
Mobil phase	Methanol : Acetic acid : Water (20 : 1 : 79)
Flow rate	1.0ml/min
Injection volumn	10µl



차는 각각 99.0%, 99.5%, 98.3%, 99.0%, 및 99.5% 의 양호한 결과를 얻었다.

2. 대상식품의 카페인 함량

□ 국내산 가공식품

A. 다류(계 : 71건)

1) 다류> 침출차(25건)

(1) 다류> 침출차> 단일 침출차> 녹차 (16건)

□ 잎차(leaves dried) 4건 : 9.39~30.26mg/100ml(평균 20.15mg/100ml)

□ 가루녹차 1건 : 11.51mg/100ml

□ 액상 설록차(bottled) 4건 : 5.91~14.65mg/100ml(평균 8.57mg/100ml)

□ 액상 설록차(canned) 3건 : 5.97~12.92mg/100ml(평균 8.29mg/100ml)

□ 설록차(tea bag) 4건 : 15.92~29.75 mg/100ml(평균 25.68mg/100ml)

(2) 다류> 침출차> 단일 침출차> 우롱차(1건)

□ 액상 우롱차(canned) 1건 : 13.99mg /100ml

(3) 다류> 침출차> 단일 침출차> 기타 단일침출차(3건)

□ 두충차(duch'ung tea) 1건 : 0/100ml

□ 감잎차(persimmon tea) 1건 : 0mg /100ml

□ 둥글레차(dunggulle tea) 1건 : 0mg /100ml

(4) 다류> 침출차> 단일 침출차> 혼합 침출차(5건)

□ 현미녹차(mixture of green tea & roasted brown rice) 3건 : 14.98~16.11mg/100ml (평균 15.65mg/100ml )

□ 자스민차(jasmine tea) 1건 : 18.48 mg/100ml

□ 허브차(herb tonic tea) 1건 : 0mg /100ml

2) 다류> 추출차(18건)

(1) 다류> 추출차> 고품 추출차(11건)

□ 허브홍차(herb black tea) 1건 : 13.82mg/100ml

□ 갯판매실차(plum tea) 1건 : 0mg /100ml

□ 복숭아홍차(peach black tea) 2건 :

Table 4. Recovery rates of caffeine added to the foods

Samples	Recoveries(mean±S.D)
Coffee(decaffienated)	99.0±0.21
Cider	99.5±0.16
Ice cream	98.3±0.51
Milk	99.0±0.21
Persimon leaves tea	99.5±0.34

S.D. : Standard Deviation

- 2.26~3.77mg/100ml (평균 3.02mg/100ml )
- 아이스췌차(arrowroot tea) 1건 : 0 mg/100ml
  - 체리홍차(cherry black tea) 1건 : 2.29mg/100ml
  - 레몬홍차(lemon black tea) 1건 : 2.01mg/100ml
  - 생강홍차(ginger black tea) 1건 : 2.04mg/100ml
  - 모과홍차(chinese quince black tea) 1건 : 2.81mg/100ml
  - 쌍화차(ssanghwa tea) 1건 : 0mg/100ml
  - 궁중차(gungchung tea) 1건 : 0mg/100ml
- (2) 다류> 추출차> 액상 추출차(4건)
- 립톤아이스티(lipton lemon tea) 1건 : 3.04mg/100ml
  - 네스티(herb black tea) 1건 : 4.11mg/100ml
  - 실론티(herb black tea) 1건 : 8.61mg/100ml
  - 유자차(citron tea) 1건 : 0mg/100ml
- (3) 다류> 추출차> 분말차(3건)
- 솔잎차(pineneedles tea) 1건 : 0mg/100ml
  - 울무차(job's tearstea) 1건 : 0mg/100ml
  - 레몬녹차(greentea lemonaid) 1건 : 2.84mg/100ml
- 3) 다류> 커피(28건)
- (1) 다류> 커피> 볶은원두커피(4건)

- 업소즉석판매(extracted coffee maker) 2건 : 40.41~80.03mg/100ml (평균 60.22mg/100ml )
  - 원두커피(tea bag) 2건 : 65.94~71.00mg/100ml(평균 68.47mg/100ml)
- (2) 다류> 커피> 조제커피(13건)
- 커피믹스(mixture) 9건 : 33.36~90.59mg/100ml(평균 61.85mg/100ml)
  - 커피믹스(ice coffee) 1건 : 105.32 mg/100ml
  - 탈카페인커피(dicaffeinated) 1건 : 4.85mg/100ml
  - 커피(instant powder) 2건 : 68.19~79.95mg/100ml(평균 74.07mg/100ml)
- (3) 다류> 커피> 액상커피(5건)
- 커피(drink, canned) 5건 : 29.87~68.89mg/100ml(평균 48.24mg/100ml)
- (4) 다류> 커피> 자동판매기 커피(6건)
- vending instant-strong tea coffee 2건 : 127.46~129.99mg/100ml(평균 128.73mg/100ml)
  - vending instant~mild coffee 4건 : 103.51~120.64 mg/100 ml ( 평균 109.14mg/100ml)

B. 음료류(계 : 22건 )

- 1) 음료류> 과일·채소음료류(4건)
- (1) 음료류> 과일·채소음료> 과일음료(4건)
- 과일음료(fruits beverage) 4건 : 0mg/100ml

2) 음료류> 탄산음료류

(1) 음료류> 탄산음료류> 착향탄산음료(9건)

- 콜라형음료(coola) 6건 : 11.73~12.67mg/100ml(평균 12.18mg/100ml)
- 비콜라형음료(non cola) 3건 : 0mg/100ml

3) 음료류> 기타음료류(9건)

- 혼합음료(mixed drink) 6건 : 0mg/100ml
- 박카스병형음료 2건 : 0mg/100ml
- 에너지음료 1건 : 0mg/100ml

C. 아이스크림류(계 : 18건 )

1) 아이스크림제품류> 아이스크림류(10건)

(1) 아이스크림제품류> 아이스크림류> 아이스크림(2건)

- 아이스크림, 12% milk fat 1건 : 3.99mg/100ml
- 아이스크림, 8% milk fat 1건 : 16.49mg/100ml

(2) 아이스크림제품류> 아이스크림류> 아이스밀크(3건)

- 아이스밀크, ice milk 1건 : 0mg/100ml
- 아이스밀크, ice milk, coffee 2건 : 4.45~28.49mg/100ml(평균 16.47mg/100ml)

(3) 아이스크림제품류> 아이스크림류> 샤베트(5건)

- 샤베트, sherbet, coffee 3건 : 23.12~

28.47mg/100ml(평균 25.69mg/100ml)

샤베트, sherbet, chocolate 2건 : 0mg/100ml

2) 아이스크림제품류> 빙과류(8건)

빙과류, frozen sweets, coffee 5건 : 1.48~24.79mg/100ml(평균 17.72mg/100ml)

빙과류, frozen sweets 3건 : 0mg/100ml

D. 과자류(계 : 19건 )

1) 과자류> 빵류(1건)

(1) 과자류> 빵류> 케이크류(1건)

- 케이크, coffee 1건 : 15.37mg/100g

2) 과자류> 건과류(4건)

(1) 과자류> 건과류> 비스킷류(2건)

- 비스킷, coffee 1건 : 38.62mg/100g
- 비스킷, cholate 1건 : 2.36mg/100g

(2) 과자류> 건과류> 기타건과류(2건)

- popcorn, coffee 1건 : 52.44mg/100g
- 건과류가공품, coffee 1건 : 32.01mg/100g

3) 과자류> 캔디류(2건)

(1) 과자류> 캔디류> 캔디(2건)

- 캔디, coffee 2건 : 25.73~58.74mg/100g(평균 42.24mg/100g)

4) 과자류> 초콜릿류(11건)

(1) 과자류> 초콜릿류> 초콜릿(3건)

- 초콜릿, coffee 1건 : 90.37mg/100g
- 초콜릿, 2건 : 0~44.03mg/100g(평균 22.02mg/100g)

(2) 과자류> 초콜릿류> 준초콜릿(3건)

- 준초콜릿, syrup 1건 : 30.8mg/100g
- 준초콜릿, 2건 : 2.83~6.71mg/100g  
(평균 4.77mg/100g)
- (3) 과자류> 초콜릿류> 초콜릿가공품(5건)
  - 초콜릿가공품, cholate bar 3건 :  
10.28~14.76mg/100g(평균 12.84mg  
/100g)
  - 초콜릿가공품, cholate powder 1건  
: 4.25mg/100g
  - 초콜릿가공품 1건 : 11.48mg/100g
- 5) 과자류> 껌류(1건)
  - 껌 1건 : 21.63mg/100g

E. 유가공품류(계 : 7건 )

- 1) 유가공품류> 가공유류(7건)
  - (1) 유가공품류> 가공유류> 가공유(7건)
    - 가공유, coffee 2건 : 9.76~16.27mg  
/100ml(평균 13.02mg/100ml)
    - 가공유, cholate 5건 : 0~4.33mg  
/100ml(평균 0.87mg/100ml)

F. 홍삼차류(계 : 5건 )

- 1) 홍삼차류> 홍삼음료(5건)
  - (1) 홍삼차류> 홍삼음료> 가용성홍삼  
성분사용제품(5건)
    - 가용성홍삼성분사용제품, drink 4  
건 : 0mg/100ml
    - 가용성홍삼성분사용제품, granular  
1건 : 0mg/100ml

G. 건강보조식품류(계 : 5건 )

- 1) 건강보조식품류(5건)
  - (1) 건강보조식품류> 효모식품> 건조  
효모가공식품
    - 건조효모가공식품, 1건 : 0mg/100g
  - (2) 건강보조식품류> 조류식품> 클로  
렐라가공식품
    - 클로렐라가공식품, 1건 : 0mg/100g
  - (3) 건강보조식품류> 조류식품> 식물  
추출물발효식품
    - 식물추출물발효식품, 1건 : 0mg/100ml
  - (4) 건강보조식품류> 조류식품> 알로  
에식품
    - 알로에분말가공식품, 2건 : 0mg/100ml

H. 특수영양식품류(계 : 3건 )

- 1) 특수영양식품류 > 영양보충용식품
  - (1) 특수영양식품류 > 영양보충용식품  
(3건)
    - 영양보충용식품, drink 1건 : 0mg  
/100ml
    - 영양보충용식품, granular 2건 : 0  
mg/100g

주요 식품군별(8식품군) 카페인 함량은  
Table 5와 같다.

식품군별 최고치를 보면 다류 127.46mg  
/100ml, 음료류 12.67mg/100ml, 아이스크림  
류 28.49mg/100ml, 과자류 90.37mg/100g, 유  
제품류 16.27mg/100ml, 홍삼제품류 0mg/100  
ml, 건강보조식품류 0mg/100ml, 특수영양식

품류 0mg/100ml 으로 다류> 과자류> 아이스크림류> 유제품류> 음료류 순으로 그 함량이 높았다.

홍삼제품류, 건강보조식품, 특수영양식품류는 카페인 이 검출되지 않았다.

다류 식품군의 카페인 함량 및 중요 다류 식품의 카페인 함량비교를 Table 6에 나타내었다.

최저 0mg/100ml 최고 127.46mg/100ml 평균 31.04mg/100ml 의 함량을 나타내었다.

다류 중 함유 카페인 량은 커피> 녹차> 우롱차> 혼합홍차의 순으로 높았으며, 커피 중에서는 자판기커피 > 인스턴트커피 믹스(아이스커피) > 인스턴트커피 파우더 > 원두커피 > 인스턴트커피 믹스 > 캔커피 > 탈카페인커피 순으로 카페인함량이 높았다. 특히 자판기 커피의 경우 많게는 127.46mg/100ml에서 적게는 103.51mg/100ml 가 검출되었고 초·중학생의 청소년들에게 카페인 함유사실 인식없이 개방되어 있어 청소년에게 경각심을 부여토록 예방

적인 교육 및 자판기표면에 고카페인 함유사실 표기를 의무화하는 것이 필요하였다. 또 인스턴트커피 믹스형으로 제품화되는 아이스크피의 카페인 함량이 100mg/100ml를 초과하는 고 카페인 함량을 나타내었다.

차를 제조할 때 차잎에 함유된 polyphenol oxidase에 의한 산화된 정도에 따라 불발효차 (녹차), 반 발효차(우롱차), 발효차(홍차)로 구분되며, 발효정도가 12~60% 사이의 것을 반 발효차, 85% 이상 발효된 것을 홍차라고 한다. 카페인 함량은 국내산과 수입산을 합해서 비교할 때 홍차> 녹차> 우롱차의 순으로 높았다. 같은 차종일 때 티백형의 제품에서 카페인 함량이 다소 높았다.

국산 다류의 카페인 함량비교는 Fig. 1, 커피중의 카페인 함량비교는 Fig. 2와 같다.

음료류의 카페인 함량은 Table 7과 같았다. 즉 최저 0mg/100ml 최고 12.67mg/100ml 평균 0.26mg/100ml 이었다.

Table 5. Caffeine contents of main foods ( at 8 groups) (unit : mg/100ml · g)

Item	No. of samples	Contents		
		Mean	Max.	Min.
Tea products	71	31.04	127.46	0
Beverage	22	0.26	12.67	0
Ice cream	18	12.17	28.49	0
Confections	19	25.05	90.37	0
Milk products	7	4.33	16.27	0
Red ginseng products	5	0	0	0
Health foods	5	0	0	0
Specific nutrition	3	0	0	0

Table 6. Caffeine contents and Comparison in Teas of various kinds (unit : mg/100mℓ)

Item	No. of samples	Contents		
		Mean	Max.	Min.
Green tea, leaves dried	4	20.15	30.26	9.39
powder	1	11.51	11.51	11.51
bottle	4	8.57	14.65	5.91
can	3	8.29	12.92	5.97
tea bag	4	25.68	29.75	15.92
mixture of roasted brown rice	3	14.45	16.11	12.25
mixture of jasmine	1	18.48	18.48	18.48
mixture of lemone	1	2.84	2.84	2.84
Oolong tea, drink canned	1	13.99	13.99	13.99
Duch'ung tea	1	0	0	0
Persimmon leaves tea	1	0	0	0
Dunggulle tea	1	0	0	0
Herb tonic	1	0	0	0
Plum tea	1	0	0	0
Arrowroot tea	1	0	0	0
Ssanghwa tea	1	0	0	0
Gungchung tea	1	0	0	0
Citron tea	1	0	0	0
Pineneedles tea	1	0	0	0
Job'stears tea	1	0	0	0
Black tea, mixture	10	4.48	13.82	2.01
Coffee, roasted beans	4	64.35	80.03	40.41
decaffeined	1	4.85	4.85	4.85
mixture	9	61.85	90.59	33.36
mixture, ice coffee	1	105.32	105.32	105.32
instant powder	2	74.07	79.95	68.19
drink, canned	5	48.24	68.89	29.87
vending instant, strong	2	128.73	129.99	127.46
mild	4	109.14	120.64	103.51

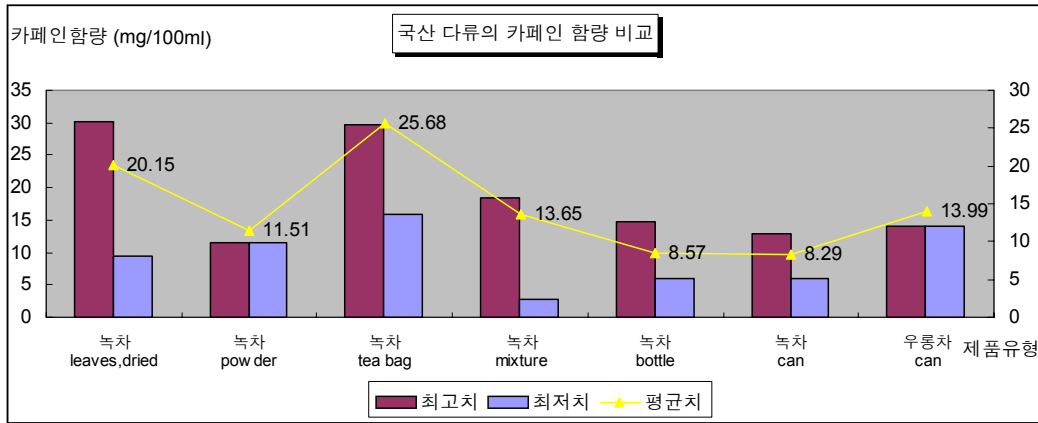


Fig. 1. Caffeine contents and comparison in teas.

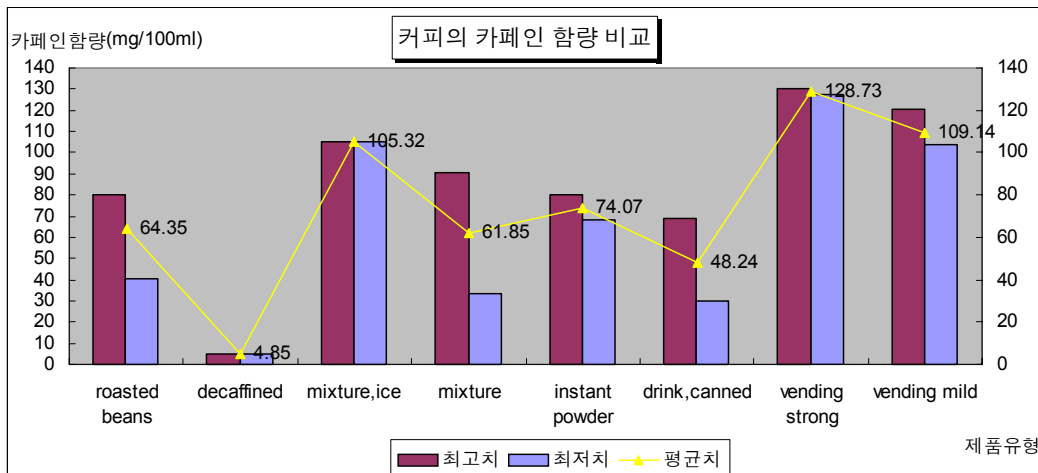


Fig. 2. Caffeine contents and comparison in coffee.

Table 7. Caffeine contents in beverages

(unit : mg/100ml)

Item	No. of samples	Contents		
		Mean	Max.	Min.
Carbonated drink, cola type	6	12.18	12.67	11.73
non cola	3	0	0	0
Fruits beverage	4	0	0	0
Others drink, mixed	6	0	0	0
박카스병형	2	0	0	0
에너지음료	1	0	0	0

음료류중 콜라형음료 만이 천연 카페인으로서 식품 첨가물 공전 상, 허용기준이 0.015%로 규정되어 있다.

‘콜라형음료란, 콜라나무 열매 원료에서 추출한 원료를 함유하여 제조한 콜라원액에 식품 또는 식품첨가물 등을 혼합하여 제조된 음료인 콜라와 이것과 외관이 유사한 형태의 탄산음료를 말한다.’의 유권해석에 따라 실험 시 유의하였으며, 검사결과 음료류 중 콜라형 음료만이 카페인이 검출되었다. 질병치료 표방 및 의약품으로 혼동할 우려가 있거나, ‘무(無) 카페인’이라 명시되어 있는 박카스병형 음료와 에너지음료 그 외 다른 형태의 음료는 전부 불검출 이었다.

아이스크림 제품류의 카페인 함량은 Table 8과 같았다.

커피 또는 콜라·코코아 비 함유 제품은 검출되지 않았다.

커피 또는 콜라·코코아 원료의 첨가량이 많고 적음에 따라 검출량도 비례했다. 또 커피·콜라·코코아원료의 양 자체는 적게 포함되었어도 원료 자체의 카페인 함량이 많은 종류일때 검출량이 높았다.

최저 0mg/100ml 최고 28.49mg/100ml 평균 12.17mg/100ml이었다.

유가공품류의 카페인 함량은 Table 9와 같았다.

최저 0mg/100ml 최고 16.27mg/100ml 평균 4.33mg/100ml으로 초콜릿 함유 우유보다 커피함유 제품에서 카페인 함량이 높았다.

과자류의 카페인 함량은 Table 10과 같았다.

Table 8. Caffeine contents in icecreams

(unit : mg/100ml)

Item	No. of samples	Contents		
		Mean	Max.	Min.
Ice cream	2	10.24	16.49	3.99
Ice milk	3	10.98	28.49	0
sherbet	5	15.41	28.47	0
frozen sweets	8	11.08	24.79	0

Table 9. Caffeine contents in milkproducts

(unit : mg/100ml)

Item	No. of samples	Contents		
		Mean	Max.	Min.
Processed milk, coffee	2	13.02	16.27	9.76
chocolate	5	0.87	4.33	0



원료에 커피·코코아가 함유된 제품에서 카페인이 검출되었고, 커피가 함유된 제품에서 카페인 함량이 높았다. 그 외 비함유 제품은 검출되지 않았다.

최저 0mg/100g 최고 90.37mg/100g 평균 25.05mg/100g 의 값을 나타내었다.

□ 수입산 가공식품

A. 다류(계 : 21건)

1) 다류> 침출차(15건)

(1) 다류> 침출차> 단일 침출차> 녹차(1건)

□ 잎차(leaves dried) 1건 : 39.16mg/100ml

(2) 다류> 침출차> 단일 침출차> 우롱차(4건)

□ 잎차(leaves dried) 4건 : 14.63mg~

41.80mg/100ml (평균 28.37mg/100ml)

(3) 다류> 침출차> 단일 침출차> 홍차(8건)

□ 잎차(leaves dried) 3건 : 10.13~28.57mg/100ml (평균 19.24mg/100ml)

□ Tea bag 5건 : 36.15~75.83mg/100ml(평균 48.02mg/100ml)

(4) 다류> 침출차> 단일 침출차> 기타 단일침출차(1건)

□ Rouibos(tea bag) 1건 : 0mg/100ml

(5) 다류> 침출차> 단일 침출차> 혼합 침출차(1건)

□ mixture of green tea & roasted brown rice 1건 : 15.86mg/100ml

2) 다류> 커피( 6건)

(1) 다류> 커피> 볶은원두커피(1건)

□ granular 1건 : 66.19mg/100ml

Table 10. Caffeine contents in commerical confections

(unit : mg/100g)

Item	No. of samples	Contents		
		Mean	Max.	Min.
Cake, coffee biscuit	1	15.37	15.37	15.37
	2	20.49	38.62	2.36
Other confections, popcorn	1	52.44	52.44	52.44
견과류가공품	1	32.01	32.01	32.01
Candy	2	42.24	58.74	25.73
Chochlate	2	22.02	44.03	0
Chochlate, coffee	1	90.37	90.37	90.37
Meta chochlate	2	4.77	6.71	2.83
Meta chochlate, syrup	1	30.8	30.8	30.8
Processed chochlate	1	11.48	11.48	11.48
Processed chochlate, powder	1	4.25	4.25	4.25
Processed chochlate, bar	3	12.84	14.76	10.28
Chewing gum	1	21.63	21.63	21.63

- (2) 다류> 커피> 조제커피( 4건)
  - 커피믹스(mixture) 3건 : 56.76~98.08mg/100ml(평균 78.59mg/100ml)
  - granular (instant powder) 1건 : 80.36mg/100ml
- (3) 다류> 커피> 액상커피(1건)
  - 커피(drink, bottled) 1건 : 36.22mg/100ml

B. 음료류(계 : 5건 )

- 1) 음료류> 과일·채소음료류(1건)
  - (1) 음료류> 과일·채소음료> 채소주스(1건)
    - 채소주스(vegetable juice) 1건 : 0mg/100ml
- 2) 음료류> 탄산음료류(2건)
  - (1) 음료류> 탄산음료류> 착향탄산음료(2건)
    - 콜라형음료(cola) 1건 : 10.78mg/100ml
    - 비콜라형음료(non cola) 1건 : 0mg/100ml
- 3) 음료류> 기타음료류(2건)
  - 분말음료(mixed black tea) 2건 : 26.75~38.94mg/100ml(평균 32.85mg/100ml)

C. 아이스크림류(계 : 1건 )

- 1) 아이스크림제품류> 아이스크림류(1건)
  - (1) 아이스크림제품류> 아이스크림류> 아이스크림(1건)
    - slush type 1건 : 8.05mg/100ml

D. 과자류(계 : 23건 )

- 1) 과자류> 건과류(1건)
  - (1) 과자류> 건과류> 비스킷류(1건)
    - 비스킷, chocolate 1건 : 14.74mg/100g
- 2) 과자류> 캔디류(7건)
  - (1) 과자류> 캔디류> 캔디(7건)
    - 캔디, coffee 5건 : 12.12~135.95mg/100g(평균 86.42mg/100g)
    - 캔디, green tea 2건 : 21.63~47.89mg/100g(평균 34.76mg/100g)
- 3) 과자류> 초콜릿류(15건)
  - (1) 과자류> 초콜릿류> 초콜릿(7건)
    - 초콜릿, coffee 5건 : 13.57~66.79mg/100g(평균 38.18mg/100g)
    - 초콜릿, 2건 : 38.03~39.93mg/100g(평균 38.98mg/100g)
  - (2) 과자류> 초콜릿류> 준초콜릿(5건)
    - 준초콜릿, syrup 1건 : 37.14mg/100g
    - 준초콜릿, 4건 : 6.31~54.36mg/100g(평균 32.26mg/100g)
  - (3) 과자류> 초콜릿류> 초콜릿가공품(3건)
    - 초콜릿가공품, cholate bar 2건 : 14.84~28.53mg/100g(평균 21.69mg/100g)
    - 초콜릿가공품, cholate powder 1건 : 5.63mg/100g

수입 주요 식품군별 카페인 함량은 Table 11과 같다.

카페인 함량은 다류 최저 10.13mg/100ml 최고 98.08mg/100ml 평균 42.14mg/100ml, 과자류 최저 5.63mg/100g 최고 135.95mg/100g 평균 43.50mg/100g, 음료류 최저 0mg/100ml 최고 38.94mg/100ml 평균 15.29mg/100ml, 아이스크림류 8.05mg/100ml를 나타내었으며, 다류> 과자류> 음료류> 아이스크림류 순으로 높았다.

수입 다류의 카페인 함량은 Table 12와 같다.

수입다류 중 카페인 함량은 최저 10.13 mg/100ml 최고 98.08mg/100ml 평균 42.14mg /100ml, 의 양이 검출되었다.

커피> 홍차(티백형)> 녹차(잎상)> 우롱차 > 홍차(잎상)>녹차 (현미 혼합차) 의 순으로 높았으며, 커피 중에서는 인스턴트커피 파우더> 인스턴트커피 믹스> 원두커피> 액상커피 순으로 카페인 함량이 높았다.

수입 다류식품의 카페인 함량비교는 Fig. 3 과 같다.

Table 11. Caffeine contents of main foods at imports (unit : mg/100ml.g)

Item	No. of samples	Contents		
		Mean	Max.	Min.
Tea products	21	42.14	98.08	10.13
Beverage	5	15.29	38.94	0
Ice cream	1	8.05	8.05	8.05
Confections	23	43.50	135.95	5.63

Table 12. Caffeine contents of tea products at import foods (unit : mg/100ml)

Item	No. of samples	Contents		
		Mean	Max.	Min.
Green tea, leaves dried	1	39.16	39.16	39.16
Oolong tea, leaves dried	4	28.37	41.8	14.63
Black tea, leaves dried	3	19.24	28.57	10.13
tea bag	5	48.02	75.83	36.15
Rouibos, tea bag	1	0	0	0
Mixture of green tea & roasted brown rice	1	15.86	15.86	15.86
Coffee, roasted beans	1	66.19	66.19	66.19
mixture	3	78.59	98.08	56.76
instant powder	1	80.36	80.36	80.36
drink, bottled	1	36.22	36.22	36.22

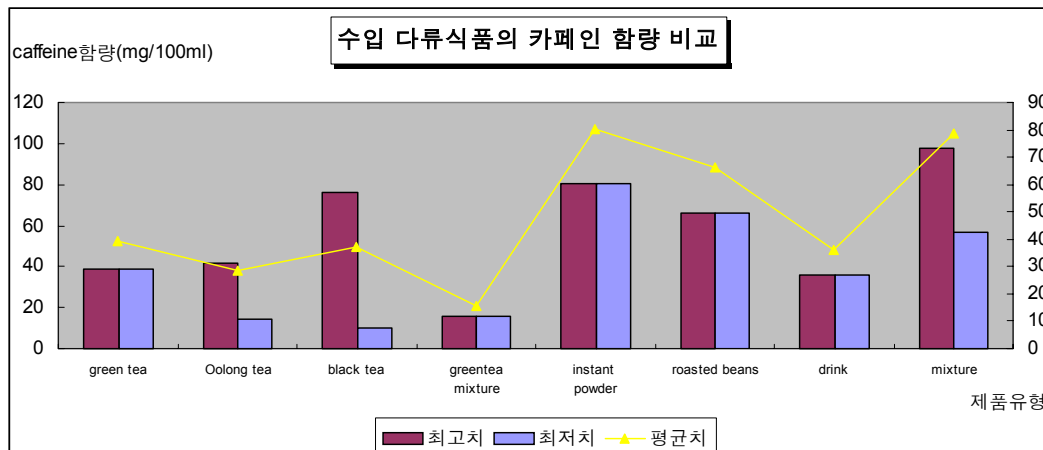


Fig. 3. Caffeine contents and Comparison, tea products at import foods.

Table 13. Caffeine contents in beverages at import foods (unit : mg/100mℓ)

Item	No. of samples	Contents		
		Mean	Max.	Min.
Carbonated drink, cola type	1	10.78	10.78	10.78
non cola	1	0	0	0
Vegetable juice	1	0	0	0
Mixed black teas	2	32.85	38.94	26.75

Table 14. Caffeine contents in commerical confections at import foods (unit : mg/100g)

Item	No. of samples	Contents		
		Mean	Max.	Min.
Biscuit, chocolate	1	14.74	14.74	14.74
Candy, coffee	5	86.42	135.95	12.12
Candy, green tea	2	34.76	47.89	21.63
Chocolate, coffee	5	38.18	66.79	13.57
Chocolate	2	38.98	39.93	38.03
Metachocolate, syrup	1	37.14	37.14	37.14
Metachocolate	4	32.26	54.36	6.31
Processed chocolate bar	2	21.69	28.53	14.84
Processed chocolate powder	1	5.63	5.63	5.63

수입 음료류의 카페인 함량은 Table 13과 같았다.

홍차, 녹차 추출물에 우유가 들어있는 분말음료 형태의 제품에서 카페인 함량이 콜라형 음료보다 높았다. 음료류의 카페인 함량은 최저10.78mg/100ml 최고38.94mg/100ml, 평균15.29mg/100ml 이었다.

수입 과자류의 카페인 함량은 Table 14와 같았다.

원료에 커피·코코아가 함유된 제품에서 카페인의 함량이 높았다. 그 외 비 함유 제품은 불검출 이었으며, 커피함유 사탕에서 최저 12.12mg/100g 최고 135.95mg/100g 평균 86.42mg/100g의 많은 양의 카페인이 검출 되었다.

### 3. 침출조건의 변화에 따른 caffeine 용출량

차를 마실 때 침출하는 온도와 시간에 따라 caffeine 의 용출되는 정도를 비교분석 한 결과 Table 15, 16과 같았다. 원두커피(tea bag형), 설록차(dried leaves), 우롱차(dried leaves), 홍차(dried leaves, tea bag 각 1건) 총 5건을 택하여 침출 온도 조건은 100℃열탕 과 60-70℃ 온탕 2가지 온도 조건으로 변화시켰고, 침출시간은 1분, 2분, 3분, 4분, 5분, 10분, 20분으로 침출시켜 카페인 용출량을 비교한 결과 100℃열탕에서 시간대를 변화시킴에 따라 3분까지는 추출시간에 따른 용출율이 급격히

증가하고, 5분 이후부터 완만한 증가율을 보였다.

온탕에서는 시간 경과에 따라 용출되는 카페인양이 서서히 계속 증가하였다. 또 열탕보다 낮은 용출율을 보였다. 즉 비교 시간 20분에서 열탕에 비해 온탕 용출율은 원두커피 81.8%, 설록차 85.5%, 우롱차 58.1%, 홍차 잎상 54.4%, 홍차 티백형 84.8%로 열탕에 비해 온탕에서 훨씬 적은 양이 용출 되었다.

#### 1) 열탕(=약 100℃의 물)에서 침출 시간에 따른 caffeine 용출량

열탕에서 5분 이내로 카페인 대부분이 용출 되었으며, 티백형 제품에서 조금 더 용출률이 높았다.

- ① Coffee, roasted beans(tea bag) : 99.4% 용출
- ② Green Tea(dried leaves) : 95.2% 용출
- ③ Oolong Tea(dried leaves) : 95.8% 용출
- ④ Black Tea(dried leaves) : 95.2% 용출
- ⑤ Black Tea(tea bag) : 97.5% 용출

각 시간별 용출량은 Table 15와 같았다.

100℃ 열탕에서 침출시간에 따른 카페인 용출량을 Fig. 4와 같이 표시하였다.

#### 2) 온탕(=60~70℃의 물)에서 침출 시간에 따른 caffeine 용출량

시간 경과에 따라 지속적으로 카페인 용출량이 증가 하였으며 Table 16과 같다.

Table 15. Contents of caffeine by extraction time(at 100°C) (unit : mg/100mℓ)

Item	1 min	2 min	3 min	4 min	5 min	10 min	20 min
Coffee, roasted beans	37.84	57.35	62.88	64.57	65.56	65.63	65.94
Green tea, dried leaves	17.65	23.84	27.53	27.77	28.81	29.89	30.26
Oolong tea, dried leaves	9.50	10.61	10.93	11.22	14.01	14.33	14.63
Black tea,dried leaves	13.64	19.51	21.74	25.39	29.62	30.58	31.11
Black tea,Tea bag	29.25	34.54	35.83	38.93	39.78	40.02	40.82

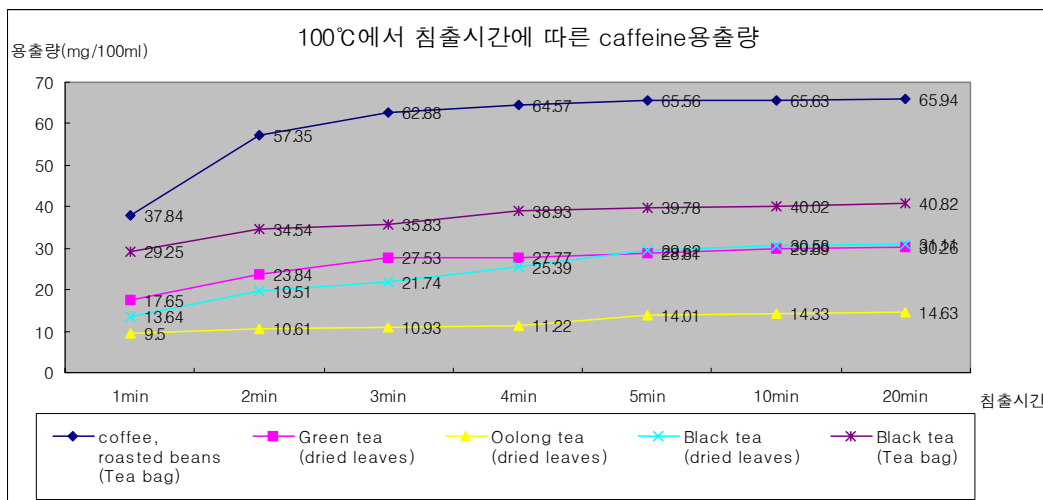


Fig. 4. Contents of caffeine by extraction time.(at 100°C)

Table 16. Contents of caffeine by extraction time(at 60~70°C) (unit: mg/100mℓ)

Item	1 min	2 min	3 min	4 min	5 min	10 min	20 min
Coffee, roasted beans	20.41	29.98	34.11	40.97	44.95	48.79	53.95
Green tea, dried leaves	8.53	13.84	19.61	23.11	24.93	25.57	25.86
Oolong tea, dried leaves	2.47	3.15	3.47	4.02	6.91	8.37	8.50
Black tea,dried leaves	4.06	6.01	7.57	8.95	10.52	14.08	16.90
Black tea,Tea bag	17.86	20.88	23.54	28.10	32.98	34.18	34.60

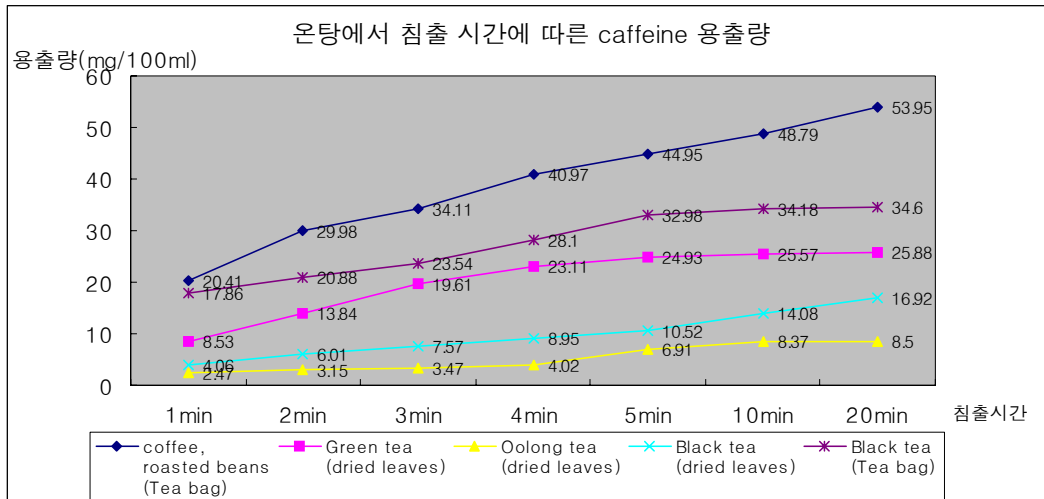


Fig. 5. Contents of caffeine by extraction time.(at 60~70°C)

Table 17. Contents of caffeine by extraction temperature 60~70°C & 100°C (20minutes)

Item	60~70°C (mg/100ml)	100°C (mg/100ml)	용출율 (%)
Coffee, roasted beans(Tea bag)	53.95	65.94	81.8
Green Tea(dried leaves)	25.88	30.26	85.5
Oolong Tea(dried leaves)	8.5	14.63	58.1
Black Tea(dried leaves)	16.92	31.11	54.4
Black Tea(Tea bag)	34.6	40.82	84.8

60~70°C 온탕에서 침출시간에 따른 카페인 용출량을 Fig. 5와 같이 표시하였다.

### 3) 침출조건의 변화에 따른 카페인 용출량 비교

우려 먹는 물의 온도와 시간에 따른 차 추출액의 카페인 양을 비교하였다. 원두커피(티백) 1건, 녹차(잎), 우롱차(잎), 홍차(잎, 티백) 2건을 대상으로 침출시간은 1분, 2분, 3분, 4분, 5분, 10분, 20분으로 변

화시켰고, 침출온도는 100°C 열탕, 60~70°C 온탕의 조건으로 용출된 카페인을 분석 비교하였다.

침출시간 20분으로 하였을 때의 온탕과 열탕에서의 카페인 용출율비교는 Table 17, Fig. 6과 같다.

침출시간을 20분으로 하였을때 열탕에 비해 온탕에서의 용출률이 54.4%~85.5%로 낮았다.

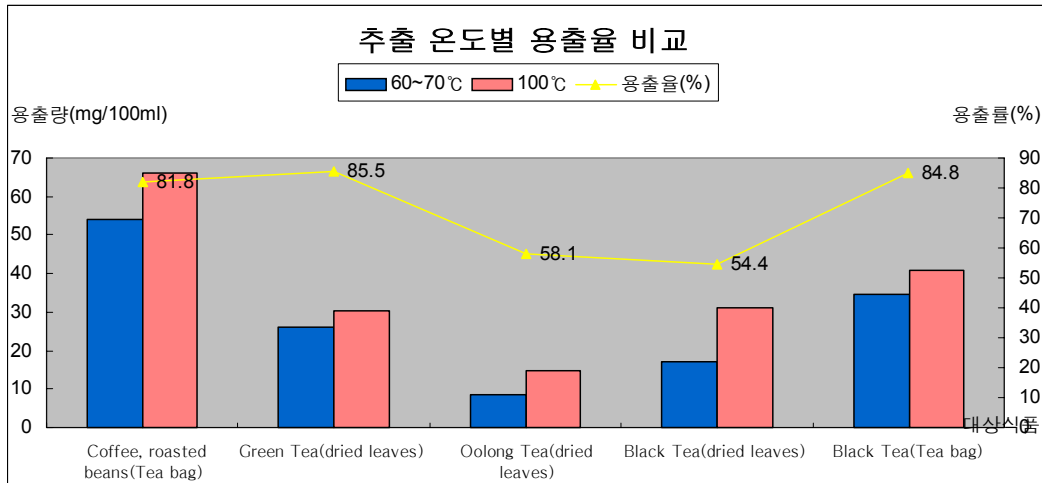


Fig. 6. Elution temperature 60-70°C compared with 100°C. (at 20 min )

### 結 論

- 부산시내 유통되고 있는 국내산 가공식품 150건, 수입산 가공식품 50건 총 200건을 대상으로 식품별 카페인 함유량을 실험하였다.
- 카페인 정량은 액체크로마토그래피법으로 하였고, 카페인 표준용액을 탈카페인 커피, 사이다, 아이스크림, 우유, 감잎차에 첨가하여 회수율을 검토한 결과 탈카페인 커피 99.0%, 사이다 99.5%, 아이스크림 98.3%, 우유 99.0%, 감잎차 99.5%의 양호한 결과를 얻었다.
- 국산주요 식품군별 카페인 함량은 다음과 같다.
  - 다류 71건 검사중 60건이 검출되어 84.5%의 검출률을 나타내어 높게 나

타났고, 최고127.46mg/100ml 최저0mg/100ml 평균31.04mg/100ml 이었다.

- 음료류 22건 검사중 6건이 검출되어 27.3%의 검출률을 나타내었다. 최고12.67mg/100ml 최저0mg/100ml 평균 0.26mg/100ml 이었다.
- 아이스크림류 18건 검사중 12건이 검출되어 66.7%의 검출률을 나타내었다. 최고28.49mg/100ml 최저0mg/100ml 평균 12.17mg/100ml 이었다.
- 과자류 19건 검사중 18건이 검출되어 94.7%의 높은 검출률을 나타내었다. 최고90.37mg/100g 최저0mg/100g 평균 25.05mg/100g 이었다.
- 유제품류 7건 검사중 3건이 검출되어 42.9%의 검출률을 나타내었다. 최고16.27mg/100ml 최저0mg/100ml 평균 4.33mg/100ml 이었다.
- 홍삼제품류 5건 검사중 모두 0mg/100



ml · g,

- 건강보조식품류 5건 검사 중 모두 0 mg/100ml · g,

- 특수영양식품류 3건 검사 중 모두 0 mg/100ml · g 으로

즉 다류> 과자류> 아이스크림류> 유제품류> 음료류> 순으로 그 함량이 높았고, 홍삼제품 · 건강보조식품 · 특수영양식품은 카페인이 검출되지 않았다. 또 검출비(Ratio)는 원료유래의 제품이 얼마나 선정되었는가의 차이였다.

4. 수입 주요 식품군별 카페인 함량은 다류

> 과자류> 음료류> 아이스크림류 순으로 높았다. 각 식품군별 카페인 함량은

- 다류 21건 검사중 20건이 검출되어 95.2%의 높은 검출률을 나타내었다. 최고98.08mg/100ml 최저10.13mg/100ml 평균42.14mg/100ml 이었다.

- 과자류 23건 검사중 23건 모두 검출되었다. 최고135.95mg/100g 최저5.63mg/100g 평균43.50mg/100 이었다.

- 음료류 5건 검사중 3건이 검출되어 60.0%의 검출률을 나타내었다. 최고38.94mg/100ml 최저0mg/100ml 평균15.29mg/100ml 이었다.

- 아이스크림류 1건 검사 결과 8.05mg/100ml를 나타내었다.

5. 실험결과를 수치적으로 분석해 보면 국내산 가공식품이 수입산보다 카페인을

얼마나 덜 사용하느냐 하는 의미는 아니었으며 검출된 카페인도 카페인 함유 원료가 들어있는가와 원료중의 카페인이 많고 적었는가와 관련이 깊었다. 수입제품 또한 카페인 검출률 비(Ratio)는 인위적으로 첨가된 첨가물은 아니었다.

6. 다류의 침출조건에 따른 카페인 용출량을 알아보기 위해 침출조건을 온도와 시간의 변화를 주었다. 우선 온도는 열탕(=100℃물), 온탕(=60~70℃물)으로 변화시켰고, 침출시간은 1분 · 2분 · 3분 · 4분 · 5분 · 10분 · 20분으로 변화시켰다. 그 결과 열탕에서는 5분 이내로 카페인 대부분이 용출 되었다.

- Coffee, roasted beans(Tea bag) : 99.4% 용출

- Green Tea(dried leaves) : 95.2% 용출

- Oolong Tea(dried leaves) : 95.8% 용출

- Black Tea(dried leaves) : 95.2% 용출

- Black Tea(Tea bag) : 97.5% 용출

온탕에서는 카페인도 시간 경과에 따라 서서히 지속적으로 증가하였다.

7. 다류의 침출시간 20분으로 하였을 때의 온탕과 열탕에서의 카페인 용출율을 비교하였다. 열탕에 비해 온탕에서의 용출률이 54.4%~85.5%로 낮았다.

각 제품의 열탕에 대한 온탕의 용출량의 비 Ratio(%)는

- Coffee, roasted beans(Tea bag) : 81.8% 용출

- Green Tea(dried leaves) : 85.5% 용출
- Oolong Tea(dried leaves) : 58.1% 용출
- Black Tea(dried leaves) : 54.4% 용출
- Black Tea(Tea bag) : 84.8% 용출

그러므로 카페인을 적게 섭취하기 위해서는 온탕에서 2분~3분 이내로 조절하여 음용하는 것이 바람직하겠다.

카페인을 동·서양 모두 널리 알려져 사용되어 온 오래된 역사를 가진 물질로, 인체에 미치는 영향의 좋고 나쁨에 대한 의견이 분분한 실정이다. 그러나 카페인을 과다 섭취하는 인체에 해롭다는 것은 익히 알려진 사실이며, 개인에 따라 카페인의 분해속도와 민감도가 다르므로 어느 정도의 양 이상을 먹었을 때 건강에 악영향을 주는지에 대한 정확한 정보 또한 아직 까지 미미한 실정이다.

이에 각종 가공 식품군별 카페인 함량을 실험하였고, 본 분석결과를 토대로 우리나라 국민들의 카페인 식이 섭취 실태 파악에 기초자료로 활용 하고자한다.

본 연구 결과 여러 식품군에서 카페인이 검출되었으며, 검출된 카페인을 국내산, 수입산 모두 인위적으로 첨가되는 첨가물이 아니라 식품 속에 포함되어 있는 성분이었다.

따라서 소비자의 알 권리를 보장하고, 제품선택에 올바른 정보를 주기 위해 제품별 카페인 함유 사실을 표기하고, 高 카페인 함량 제품은 그 함량도 병행하여 표기하는 것이 바람직할 것이다.

## 參考文獻

1. 이병희, 김기령, 김사달, 백만기 : Medical ditionary, 수문사, 서울, pp. 218-220(1980)
2. Syed, I.B.: The effect of caffeine, *J. Am.Pharm. Assoc.*, 16, 568-572(1976)
3. 김종태 : 茶의 科學과 文化. 초판, 보림사, 서울, 160, 1996
4. Morris, M.B. and Weinstein, L. : Caffeine and the fetus : Is trouble brewing? *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 140, 607, 1981.
5. Aldrige, A., Aranda, J. V. and Neims, A.H. : Caffeine metabolism in the developing infant. *Pharmacology*, 20, 263, 1978.
6. 식품공전 2003년 5월 개정판 식품일반에 대한 용어의 풀이 참고
7. 권익부, 이윤수, 이상규, 이충영, 서준걸: 고속액체크로마토그래피에 의한 커피, 홍차, 녹차 중의 카페인 정량에 관한 연구, 한국식품위생안전성학회지, 5,, 213-217(1990) 및 식품중 식품첨가물 분석법, 식품의약품안전청, 제11장, 1.천연 카페인(2003)
8. 정동효, 김종태. 1997. 차의 과학. 대광서림, 서울. p 25-261.
9. 최성희. 1999. 우리차 세계의 차 바로 알고 마시기. 서원, 서울. p28-137