

# Çay Bitkisindeki Flavonoid ve Minerallerin Dağılımı

Lydia Ferrara , Domenico Montesano, Alfonso Senatore  
II. Federico Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Toksikolojik Kimya ve Eczacılık Bölümü  
Via D. Montesano, 49-80131, Naples İTALYA  
Kabul 31 Ekim 2000, Onay 10 Ocak 2001

## Özet

Camellia sinensis, Hindistan, Sri Lanka, Java, Japonya'da yetiştirilebilen bir bitkidir olup özellikleri 4000 yıl önce biliniyordu. O çağlarda, geleneksel Çin tıbbı bu bitkiyi ; baş ağrıları, vücut ağrıları ve sızıları, sindirim, depresyon ve detoksifikasyon'a karşı bir enerji verici olarak ve genelde yaşamı uzatmak için önermekteydi. Çay; uçucu yağları, vitaminleri, mineralleri, purinleri, polifenoller ve özellikle kateşinleri içerir. Farklı ülkelere ait on ticari çayı, mineral kompozisyonlarını belirlemek için analiz ettik ve ayrıca yeşil, oolong ve beyaz çayın polifenol ve flavonoid içeriklerini belirlemek için analiz ettik. Çalışmamızda, bitki orijinindeki farklılığa bağlı olarak; polifenol, flavonoid ve mineral kompozisyonlarının da farklılaştığı görüldü. Flavonoid ve fenol bileşiklerini belirlemek için bir HPLC cihazı ve mineral analizleri için bir atomik absorpsiyon cihazı kullandık.

## 1. Takdim

Camellia sinensis, 16m'ye kadar uzayabilen her dem yeşil funda formunda bir bitkidir. Yaprakları almasıklı, stipule sahip değil, ergenleri 2-5cm genişliğinde 30cm'ye kadar uzayabilen, tabandan uca doğru mızrakımsı, bazıları tüysüz olup sivri tırtıllıdır. Koltuk altlarında veya tepe altı çevresinde 1-3 çiçekli, çiçekleri saplı 2-3 cm genişliğinde, aromatik, beyaz veya pembemsi, aktinomorfik, sepal ve petal'leri 5-7 adet, pedicel 5-15mm uzunluğunda olup çok sayıda stamen'e sahiptirler. Yumurtalıklar 3-5 karpelli, her bir karpel'i 4-6 ovaryum'ludur. Tohumlar bastırılmış küre şeklinde, kahverengi yumru, 2cm'e kadar çaplı, yarıklı, her bir lob'un da 1-3 küresel tohumlu ve yaklaşık olarak 500 tohum/kg dır.

Çin'ce bir efsaneye göre, çay 4000 yıl önce bir imparator tarafından tesadüfen keşfedilmişken diğer bir Çin'ce kaynağa göre M.Ö 3000'li yıllarda çay içilmekteydi ve 4 milyon metre karelik bir alan yetiştirilmesi için tahsis edilmişti. Hemen hemen dünya üzerindeki her ülkede içilmektedir ve bir çok alanda resmi bir statüye ulaşmıştır. Genel olarak üç tip çay üretilir; siyah, oolong ve yeşil tümünün kaynağı aynı bitkidir. Yeşil çay, taze yaprak ve tomurcukların tavada kavrulmasından sonra kavrırma ve kurutulmasıyla hazırlanırken, oolong çay, taze yaprakların güneşte soldurulmasının ardından hafifçe ezilmeleri ve kısmi fermantasyon yoluyla yapılır. Siyah çay ise, hafifçe soldurulan yaprakların fermantasyonu ile üretilir.

Çay bitkisinin yaprakları, hem sosyal hem de tıbbi bir içecek olarak 3000 yıldan buyana kullanılmaktadır. Geleneksel Çin tıbbı, yeşil çayı; baş ağrısı, vücut ağrı ve sızıları, sindirimi düzenlemek, bağışıklık sisteminin direncini arttırmak ve detoksifikasyon için bir enerji verici ve yaşam uzatıcı olarak tesviye ediyor. Günümüzde, sağlığa olan bu yararlarının bir çoğu kanıtlanmıştır.

## 2. Deneme

Hem İtalya hem de diğer ülkeler; Çin, Rusya ve Suriye'den gelen farklı ticari çay örneklerini analiz ettik.

İlk olarak her bir çay örneğinden 2gr, karbonizasyon aşaması için bir pota'da (600oC'de) yakıldı. Külün rengi, konsantre H2SO4 ile muamele edildikten sonra bile beyazlaşmadı.

(2N) HCL'de çözünen kalıntı, 50 mL'lik bir cam balonda 50mL'ye kadar seyreltildi ve bir atomik absorpsiyon cihazı (Perkin–Emler 3030 B) kullanılarak analiz edildi. Çay örneklerinde bulunan metaller Tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Atomik absorpsiyon; bir Rusya çayı ve üç Suriye Çayı (sonuçlar ppm olarak gösterilmiştir)

Samples	mg residue	Cu	Fe	Ni	Cd	Mo	Mn	As	Na	K	Mg	Ca	Zn	Al	Pb	Cr
1. Black tea Syria	15.4	405.8	11250	1964	0.0				32142	286688	34415	22451	730.5			32.5
2. Red Syrian tea (long leaf)	12.5	320.0	7940	140.0	0.0				16600	388800	31400	20580	440.0			
3. Red Syrian tea	17.1	321.6	9912	131.6	0.0				18421	368567	28801	19751	467.8			58.5
4. Russian tea	72.0	277.8	6541	97.2	0.0	0.0	15277		12156	186046		25347	565.8	22694	20.8	83.3

Tablo 2: Atomik absorpsiyon; Çin çayları (sonuçlar ppm olarak gösterilmiştir)

Samples Chinese teas	mg residue	Cu	Fe	Ni	Cd	Mo	Mn	As	Na	K	Mg	Ca	Zn	Al	Pb	Cr
1. Tè toucha yunnan	390.5	201.9	5198	103.4	0.0	161.9	7512		11470	234248		37237	431.3	13205	19.4	22.6
2. Kwong sang tea	167.0	260.5	4362	77.8	0.0		7934		8383	277664		23353	535.9	12655		17.9
3. Green tea china	25.0	270.0	13040	1340	0.0				1800	262000	30800	13750	630.0			10.0
4. Tiamu king ding	19.5	256.4	11577	2025	0.0				3641	309359	30256	17769	1000			115.4
5. Tikuan yin	19.6	140.3	10408	178.5	0.0				10586	647959	26658	19323	663.3			25.5
6. Long-ching	21.4	175.2	6179.9	151.8	0.0				6074	379672	23130	17535	735.9		81.8	58.4
7. Oolong china	16.7	104.8	6751.5	134.7	0.0				11377	359131	27844	23980	523.9			0.0

Tablo 3: Atomik absorpsiyon; ticari çayları (sonuçlar ppm olarak gösterilmiştir)

Samples commercial teas	mg residue	Cu	Fe	Ni	As	Cd	Mo	Mn	Na	K	Mg	Ca	Zn	Al	Pb	Cr
1. Lipton tea light quality	237.0	377.6	2141	8.4	0.0	4.2	0.0	12658	11181	266033		46616	523.2	13489	21.1	31.6
2. Compagnia del tè	176.3	501.9	3678	48.2	0.0	2.8	0.0	4679	18718	227027		47929	737.3	18057	22.7	19.8
3. Star tea detanninated	116.6	385.9	2367	0.0	0.0	0.0	0.0	15866	13078	267581		41380	600.3	13827	4.2	25.8
4. Twinning english tea	73.0	582.2	5801	136.9	0.0	0.0	0.0	15068	8219	261301		41780	705.5	13753	13.7	54.8
5. The lyons ceylon tea	116.2	413.1	6463	111.8	0.0	0.0	0.0	14414	32271	219449		38296	645.4	21600	0.0	129.1
6. Twinning earl grey tea	58.3	566.0	11672	128.6	0.0	8.6	0.0	13293	14579	188679		29588	874.8	24245	240.1	60.0
7. Tè star classic blend	86.1	377.5	2404	75.4	0.0	0.0	0.0	5685	7839	273519		14808	621.3	12352	139.4	23.2
8. Twinning Prince of Wales tea	47.3	602.5	6828	52.8	0.0	0.0	570.8	12156	12156	186046		23255	1120	27162	116.3	52.8
9. Te Ati (det.)	124.3	382.1	2172	132.7	0.0	0.0	0.0	11464	20716	312148		29163	490.7	15201	44.3	20.1

Üç'er gram yeşil, siyah ve beyaz çay, ethyl acetate ile asidik hidrolizden sonra ekstrakte edildi. Kalıntı, 1:1 v/v asetonitril – su karışımında çözüldü ve sonra bir Ultracarb ODS (20) 5, 250 x 4.6 mm çaplı kolon'un kullanıldığı HPLC cihazında 10 µl'lik enjeksiyonla analiz edildi. Elüsyon için, kullandığımız gradient sistem; asetonitril – su (70:30'dan, 90 – 10'a kadar v/v) her biri 35 dakikaya ayarlı, dalga boyu 350 nm (flavonoidler için) Şekil: 5,6,7 ve 254nm dalga boyunda her biri 20 dakikaya ayarlı asetonitril – %2 asetik asit (80 : 20 v/v) yoluyla elüsyon ise (fenolik bileşikler için) bir izokratik sistemdi Şekil 1,2,3,4 (Te Star Klasik harman bir ticari çay).

### 3. Sonuçlar ve Tartışma

Çay bitkisi sağlığa yararlı olan biyolojik ve farmakolojik özelliklere sahip farklı bileşikleri içerir. Bu özellikler, çeşitli in vivo ve in vitro çalışmalarla gösterilmiştir. Bu bileşikler; anti oksidan, anti alerjik, anti mutagenik ve anti kanser ile anti atherosclerotic (damar tıkanıklığını açan) ve anti bakteriyel gibi çeşitli işlevlere sahiptir.

Bu işlevlerde kateşinler, ana rolü oynar. Araştırmamız mineral bileşikler ile farklı ülkelerden gelen çayların polifenol ve flavonoid türlerini incelemeyi amaçlamıştır. Tüm çay örneklerinin yüksek oranda mineral bileşikler içerdiği görüldü ancak bazı örnekler çok düşük konsantrasyonda ağır metalleri (toksik) içeriyordu. Bakır, krom ve çinko'nun düşük konsantrasyonları ile arsenik, kadmiyum ve mobildenyum'un (Toucha- bir yeşil çay türü- hariç) bulunmaması önemli bir veridir. Tüm örneklerde potasyum konsantrasyonu sodyum'dan daha yüksekken, Magnezyum'un miktarı da kalsiyum'dan daha yüksekti. Farklı işleme adımları yoluyla üretilen katkısız çay örneklerinden olan ticari örneklerde kurşun tespit edilmiştir.

Tüm çay tipleri kafein, theobromine, theofline alkaloidlerine sahipti ancak farklı miktarlarda uçucu yağlar, vitaminler ve mineralleri de içermelerine rağmen aktif bileşenler; polifenoller, özellikle epigallokateşin, gallik asit ve bioflavonoidleri içeren kateşinlerdir.

Her bir çay tipi kendine özgü özelliklere sahiptir. Yeşil çay yüksek miktarda fluori'de sahiptir ki o, diş ve kemiklerin güçlenmelerine yardımcı olduğu gibi diş çürümelerini de azaltır. Ayrıca sahip olduğu kateşinler ve bioflavanoidler ; deri, yemek borusu, mide ve kolon kanserine karşı direnç potansiyeline katkı sağlar. Harici uygulamalarda yeşil çay; kesik ve sıyrıklardan kaynaklanan kanamayı yavaşlatır veya durdururken, böcek sokmalarının neden olduğu kaşıntıyı dindirir. Son olarak kan şekeri ve insulin düzeylerini ayarlar.

Oolong çayın bazı tipleri, kolesterolü düşürme özelliğine sahiptir ki, özellikle yağlı bir yemekten sonra içildiği zaman etkilidir ayrıca kan basıncı (tansiyon) ve kanın pıhtılaşma eğilimini azaltarak olası atardamar hastalıklarını azaltır.

Siyah çay, baş ağrılarının bazı türlerini dindirmeye yardımcı olabilen ve ishali tedavi etmede yaralı olan buruk bir nitelik kazandıran tanin'lerce zengindir. Islak (nemli) siyah çay poşetleri kızarıklık ve kaşıntıyı dindirmek için böcek sokmaları veya kızaran gözler üzerine güvenle yerleştirilebilirler.

Özel araştırmalarda, yeşil çayın bir çok yolla kalp-damar hastalıklarına karşı koruyucu olduğu gösterilmiştir. Yeşil çay toplam kolestrol düzeyini düşürür ve kolestrol profilini (LDL kolestrolü'nün HDL kolestrolü'ne oranı) iyileştirir, kan basıncını (tansiyon) düşürür ve trombositlerin agregasyonunu (topaklaşmasını) azaltır. Yeşil çayda ki polifenoller bazı bağışıklık sistemi hücrelerini stimule (uyararak) ederek bazı kanser türlerine karşı riski azalttığı görülmüştür ayrıca, diş taşlarına neden olan bakterilere karşı anti bakteriyel özelliğe sahiptir.

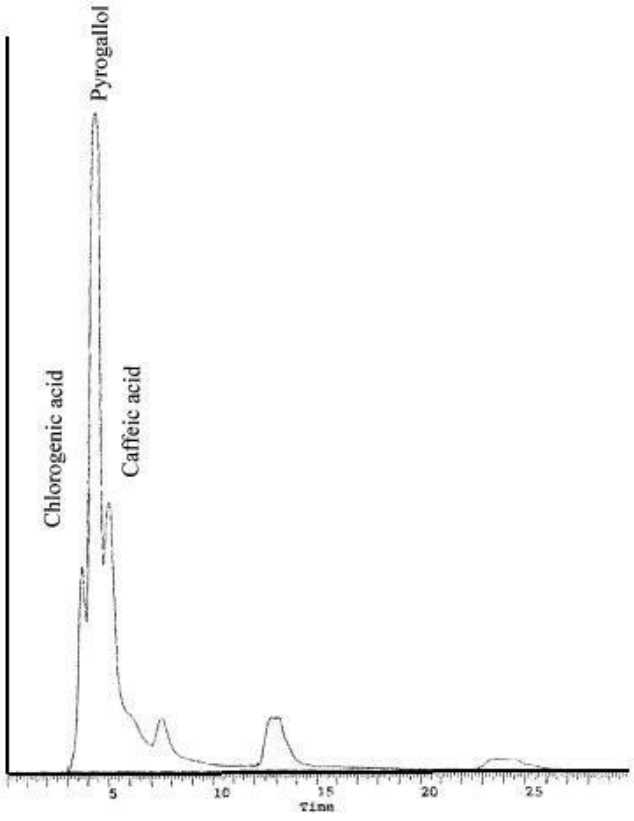
Bir araştırmada, her gün on fincan veya daha fazla yeşil çay içenlerde uygulanan kan testleri sonuçları, karaciğer hasarına karşı koruyucu özellik gösterdiğini ortaya koymuştur. Karaciğer hastalığına yaralı olup olmadığını belirlemek için ise daha fazla sayıda araştırma gereklidir.

C.sinensis'in tüm tiplerinin uyarıcı özelliklere sahip oluşu nedeniyle, hamile veya hemşireler gibi kimi insanlar ve düzensiz kalp çarpıntısı olan veya uykusuzluktan yakınanlar ile benzeri hastalıklara yakalanma endişesini duyanlar en son fincanlarını, yatma zamanından en az 3 saat önce almış olmalıdır ve günlük alımı 1 veya 2 fincanla sınırlamalıdır. Bu nedenle, yeşil çayın sağlığa yararlarının belgelendiği bir çok araştırmada Asya ülkelerindeki ortalama yeşil çay içim miktarı olan yaklaşık günlük üç fincan (240 – 320 mg polifenol sağlar) esas alınır.

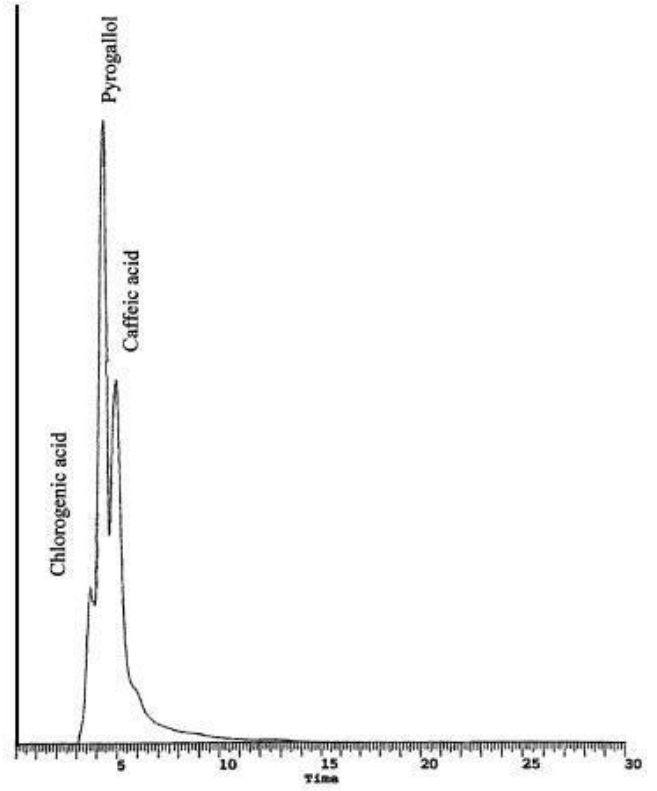
Şekil 1-7'de sunulan sonuçlara bakıldığında, yeşil çayın daha yüksek miktarda fenolik bileşikleri ve flavonoidleri içerdiğini ve bununda bitkiyi işleme türüne bağlı olarak kimyasal kompozisyonunun etkilendiği anlamına geldiğini gösterir. Mineral kompozisyonuyla bitkinin orijinine bağlıdır, varyasyonlar Tablo1-3'de gösterilmiştir.

Tercüme: Kamil Engin İSLAMOĞLU, Ziraat Mühendisi, [E-Mail](#)

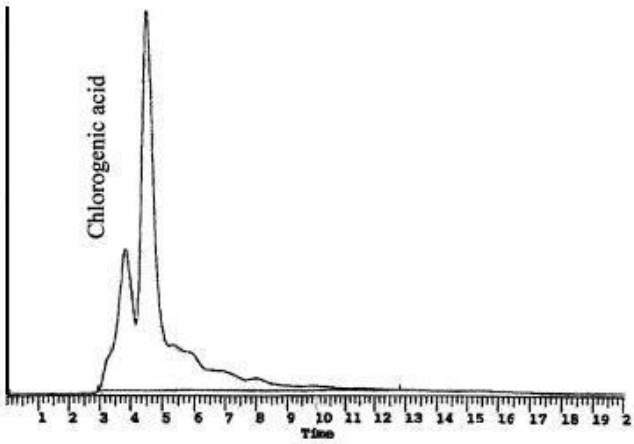
Kaynak : L.Ferrara, D.Montesano, A.Senatore., 2001. [The Distribution Of Minerals And Flavonoids In The Tea Plant](#) (Camellia sinensis). Department of Pharmaceutical and Toxicological Chemistry, Faculty of Pharmacy Federico II University, Via D. Montesano, 49-80131, Naples, ITALY.



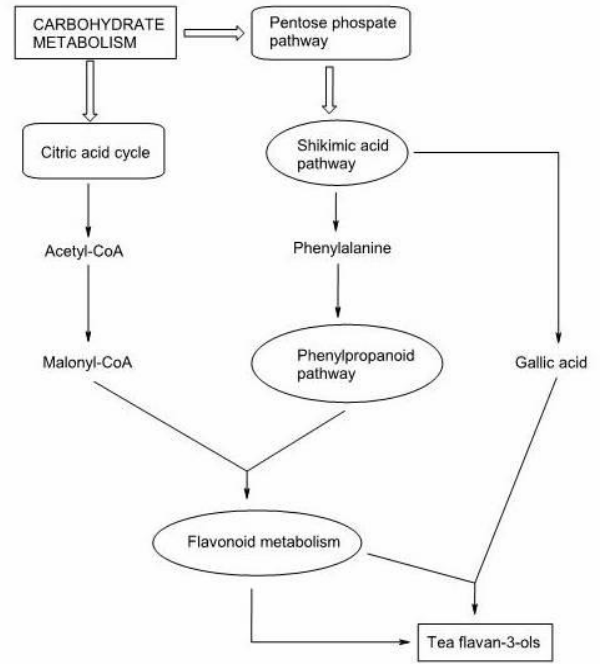
Şekil 1 : Yeşil çayda ki polifenoller

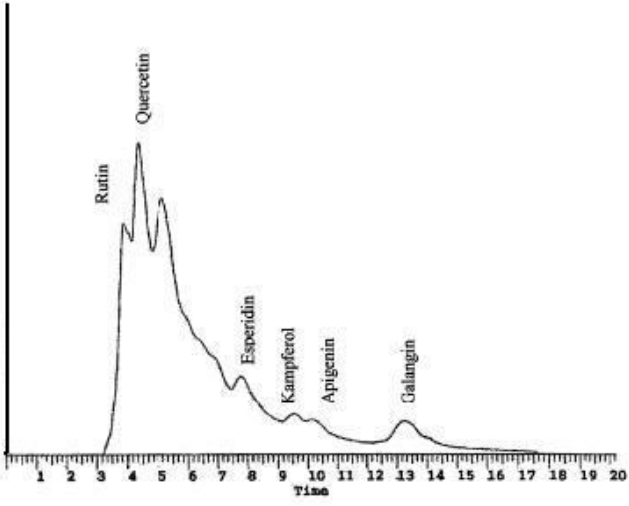


Şekil 2 : Beyaz çayda ki polifenoller

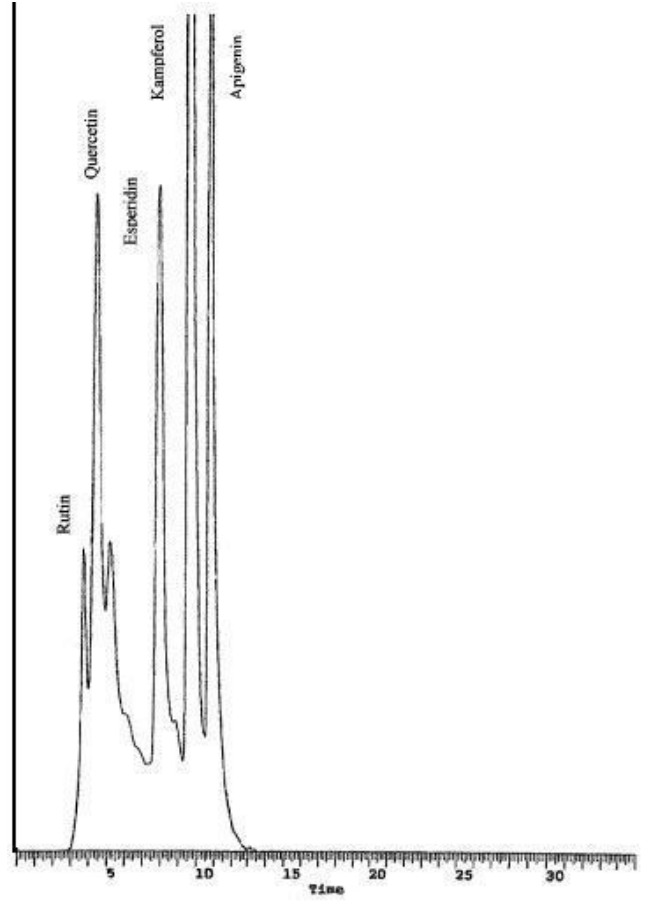


Şekil 3 : Siyah çayda ki polifenoller

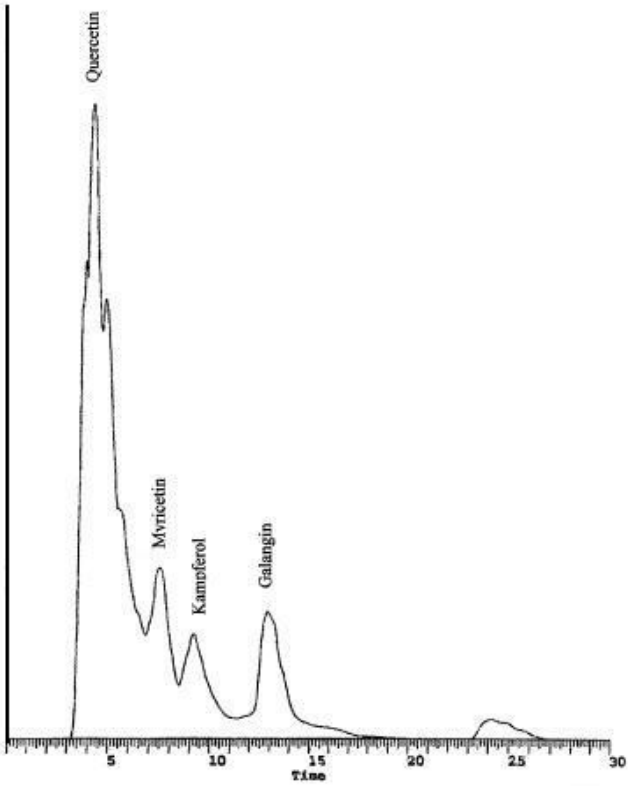




Şekil 5 : HPLC; beyaz çayın ethyl ecatate ile ekstraktı



Şekil 6: HPLC; yeşil çayın ethyl ecatate ile ekstraktı



Şekil 7: HPLC; siyah çayın ethyl ecatate ile ekstraktı