



# Türk Kahvesi Pişirme Tekniğinin Kahvenin Uçucu Bileşenlerinin Ekstraksiyonuna Etkisi

YAŞAR MERT BİÇİCİ-CEYDA DADALI-YEŞİM ELMACI

EGE ÜNİVERSİTESİ, MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ,  
GIDA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ,  
İZMİR-TÜRKİYE

# İÇERİK

- GİRİŞ
- AMAÇ
- MATERYAL
- METOT
- SONUÇ

# 1. GİRİŞ

- Kahve dünyada en fazla tüketilen içeceklerden birisidir. *Coffea arabica* L ve *Coffea robusta* L adında iki çeşidi olan kahve çekirdeğinin yıllık üretimi 2016 yılında toplam 3.6 milyon tondur. Kahvenin tüketime hazır olabilmesi için yeşil kahve çekirdeğinin; kavrulması, öğütülmesi ve demlenmesi gerekmektedir (Colzi et al. 2017; Angeloni et al. 2019)
- Yeşil kahve çekirdeği kavrulduğunda, oluşan uçucu ve uçucu olmayan bileşenler kahvenin duyuşal özelliğinin oluşmasını sağlamaktadırlar (Buffo and Cardelli-Freire, 2004).



- Kavrulmuş kahve çekirdeğinin öğütülmesi, lezzet verici bileşiklerin kahveye geçmesinde ve kahvenin hazırlanmasında önemlidir (Buffo and Cardelli-Freire 2004).
- Demleme işlemi ise aromatik bileşiklerin öğütülmüş kahve çekirdeğinden kahveye geçişi anlamında oldukça önemlidir ve demlenmiş kahvede 1000'e yakın uçucu bileşen tespit edilmiştir (Buffo and Cardelli-Freire 2004; Moon and Shibamoto 2009).



- Kahve demleme yöntemleri; tüketicilerin aroma tercihlerine, yaşam standartlarına ve kültürlerine göre değişebilmektedir (Angeloni et al. 2019).



- Bu demleme çeşitlerinden Türk kahvesi, ülkemizle tanımlanan demleme yöntemidir. Türk kahvesi, kavrulmuş ve çok ince bir toz haline getirilmiş kahve çekirdeğinden (*Coffea arabica* L) bir çay kaşığı alıp “cezve” adı verilen özel bir kapta bir miktar soğuk suyla kaynatılarak hazırlanmaktadır (Kıvançlı and Elmacı, 2016)

## 2. AMAÇ

- Bu çalışmada, kavrulmuş ve ince öğütülmüş Türk kahvesi tozu ile demlenmiş Türk kahvesi arasındaki uçucu bileşiklerin karşılaştırılması ve Türk kahvesi demleme yönteminin uçucu bileşenlere etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.



### 3. MATERYAL

- Orta kavrulmuş ve ince öğütülmüş kahve örnekleri (*Coffea arabica* L.) yerel marketten (Kurukahveci Mehmet Efendi) temin edilmiştir.



## 4. YÖNTEM

### 4.1. Türk Kahvesinin Hazırlanışı

5 gram kavrulmuş, öğütülmüş kahve çekirdeği ve 65 ml şişelenmiş su ile Türk kahvesi makinesi (Arçelik) kullanılarak hazırlanmıştır.

### 4.2. HS-SPME

Türk kahvesi örneklerinin uçucu bileşikleri, 50/30 µm Divinilbenzen/Karboksen/Polidimetilsiloksan (DVB /CAR/ PDMS) fiberi kullanılarak ekstrakte edilmiştir.

40 ml'lik vialde 20 ml demlenmiş Türk kahvesi konulmuş ve PTFE kaplı silikon septa ile kapatılmıştır.

Fiber 60°C'de 30 dakika boyunca filtrenin tepeboşluğunda tutulmuştur (Kıvançlı and Elmacı, 2016).



### 4.3. GC-MS

- Uçucu bileşenlerin ayrımında **GC-MS** (Hewlett-Packard 6890 GC / HP 5973 MS, Agilent Technologies) ile **DB-WAX** (60 m x 0.25 mm, 0.50 µm film kalınlığı, Agilent Technologies) kolon kullanılmıştır.
- Taşıyıcı gaz olan **helyum** 1.6 ml/dk akış hızındadır.
- Fırın sıcaklık programı 50°C (2 dk) // 5 °C/dk // 90 °C // 2 °C/ dk // 220 °C (15 dk) olarak kullanılmıştır (Akiyama et al., 2008).

### 4.4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizler SPSS 16 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Uçucu bileşenlerin değişimini belirlemek için % 95 güven aralığında Varyans analizi (ANOVA) ve Duncan testi uygulanmıştır.

# 5. SONUÇ

Tablo 1 Toz kahve ve Türk kahvesinde tespit edilen uçucu bileşenler, sınıfları ve alan yüzdeleri

UÇUCU BİLEŞENLER	SINIF	TOZ KAHVE	TÜRK KAHVESİ
2-metilfuran	Furan	0.17±0.02 <sup>a</sup>	0.35±0.02 <sup>b</sup>
2-metilbutanal	Aldehit	0.32±0.03 <sup>a</sup>	0.40±0.05 <sup>a</sup>
Bilinmeyen		0.55±0.01 <sup>b</sup>	0.27±0.04 <sup>a</sup>
1-metil-1 H-pirol	Pirol	0.26±0.01 <sup>a</sup>	0.47±0.06 <sup>b</sup>
2-vinil-5-metilfuran	Furan	0.40±0.04 <sup>b</sup>	0.20±0.04 <sup>a</sup>
Bilinmeyen		0.39±0.05 <sup>a</sup>	0.56±0.03 <sup>ba</sup>
2-(2-propenil)-furan	Furan	0.20±0.01 <sup>a</sup>	0.49±0.13 <sup>a</sup>
Piridin	Piridin	1.98±0.01 <sup>a</sup>	3.32±0.99 <sup>a</sup>
1-H-pirol-2-metanol	Pirol	2.39±0.25 <sup>b</sup>	0.69±0.26 <sup>a</sup>
dihidro-2-metil-3 (2H)-furanon	Furanon	0.67±0.23 <sup>a</sup>	0.50±0.04 <sup>a</sup>
Metilpirazin	Pirazin	7.47±0.14 <sup>a</sup>	7.08±0.85 <sup>a</sup>
2,5-dimetilpirazin	Pirazin	3.65±0.25 <sup>a</sup>	3.03±0.68 <sup>a</sup>
2,6-dimetilpirazin	Pirazin	3.64±0.31 <sup>a</sup>	3.29±0.11 <sup>a</sup>
Etilpirazin	Pirazin	2.54±0.03 <sup>a</sup>	2.73±0.08 <sup>a</sup>
2,3-dimetilpirazin	Pirazin	0.89±0.03 <sup>a</sup>	0.73±0.12 <sup>a</sup>
2-etil-6-metilpirazin	Pirazin	3.07±0.29 <sup>a</sup>	3.55±0.46 <sup>a</sup>
2-etil-5-metilpirazin	Pirazin	1.99±0.16 <sup>a</sup>	2.17±0.31 <sup>a</sup>
2-etil-3-metilpirazin	Pirazin	1.40±0.05 <sup>a</sup>	1.27±0.01 <sup>a</sup>
4-etilfenol	Fenol	1.31±0.11 <sup>a</sup>	1.16±0.56 <sup>a</sup>
2,6-metilpirazin	Pirazin	0.34±0.03 <sup>a</sup>	0.36±0.07 <sup>a</sup>
Etenilpirazin	Pirazin	1.03±0.06 <sup>b</sup>	0.18±0.01 <sup>a</sup>
3-etil-2,5-dimetilpirazin	Pirazin	3.43±0.02 <sup>a</sup>	2.90±0.23 <sup>a</sup>
2-furankarboksaldehit	Furan	7.31±0.17 <sup>a</sup>	11.79±0.37 <sup>b</sup>
2-etil-3,5-dimetilpirazin	Pirazin	0.63±0.02 <sup>a</sup>	0.72±0.01 <sup>a</sup>
Furfuril metil sülfid	Furan	0.28±0.01 <sup>a</sup>	0.82±0.08 <sup>b</sup>

**Tablo 1** Toz kahve ve Türk kahvesinde tespit edilen uçucu bileşenler, sınıfları ve alan yüzdeleri(devam)

UÇUCU BİLEŞENLER	SINIF	TOZ KAHVE	TÜRK KAHVESİ
Furfurilformat	Furan	0.92±0.01	-
2-metil-6-vinil pirazin	Pirazin	0.75±0.07 <sup>a</sup>	0.71±0.18 <sup>a</sup>
2,3-dietil-5-metilpirazin	Pirazin	0.98±0.09 <sup>a</sup>	1.10±0.15 <sup>a</sup>
3,5-dietil-5-metilpirazin	Pirazin	0.39±0.07 <sup>a</sup>	0.56±0.04 <sup>a</sup>
1-(2-Furanil)- etanon	Furan	1.98±0.04 <sup>a</sup>	2.44±0.57 <sup>a</sup>
3,5-Dimetil-2(5H)-furanon	Furanon	0.57±0.07	-
Benzaldehit	Aldehit	0.18±0.06 <sup>a</sup>	0.73±0.11 <sup>b</sup>
2-Furanmetanol asetat	Furan	5.79±0.28 <sup>a</sup>	13.12±1.45 <sup>b</sup>
1-(asetiloksi)-2-bütanon	Keton	0.49±0.04	-
5-metil- 2-furankarboksaldehit	Furan	12.85±0.55 <sup>a</sup>	13.23±2.13 <sup>a</sup>
2.2'-Bifuran	Furan	0.20±0.01 <sup>a</sup>	0.54±0.07 <sup>b</sup>
2-Furanmetanol propanoat	Furan	0.71±0.29 <sup>a</sup>	0.94±0.17 <sup>a</sup>
2.2'-Metilenbisfuran	Furan	0.30±0.01 <sup>a</sup>	0.18±0.05 <sup>a</sup>
1-Metil-1H-pirol-2-karboksaldehit	Pirol	1.40±0.06 <sup>a</sup>	1.77±0.53 <sup>a</sup>
Asetilpirazin	Pirazin	0.70±0.05	-
Dihidro- 2(3H)-furanon	Furanon	0.62±0.14	-
1-(1-metil-1H-pirol-2- il)-etanon	Pirol	0.62±0.02 <sup>a</sup>	0.81±0.12 <sup>a</sup>
2-(2-furanilmetil)-5-metilfuran	Furan	1.11±0.29 <sup>b</sup>	0.61±0.11 <sup>a</sup>
2-furanmetanol	Furan	15.08±1.36 <sup>b</sup>	6.13±0.18 <sup>a</sup>
1-(5-metil-2-pirazinil)-1-etanon	Pirazin	0.84±0.14	-
2.4-dimetil-tiyofen	Tiyofen	0.61±0.05	0.31±0.05
1-(3-metilpirazinil)- etanon	Pirazin	1.09±0.26	-
2-metoksi-benzenamin	Benzen	0.76±0.04	-
2.3-dihidro-6-metiltieno[2,3c]furan	Furan	1.05±0.06 <sup>a</sup>	1.98±0.34 <sup>a</sup>
Bilinmeyen		0.65±0.01 <sup>a</sup>	0.94±0.09 <sup>b</sup>
1H-pirol. 1-(2-furanilmetil)	Pirol	0.67±0.03	0.90±0.45
Bilinmeyen		0.66±0.03 <sup>a</sup>	0.82±0.10 <sup>a</sup>
p-Gayakol	Fenol	0.42±0.09 <sup>a</sup>	0.89±0.02 <sup>b</sup>
Bilinmeyen		0.46±0.08 <sup>a</sup>	0.64±0.05 <sup>a</sup>
1-(1H-pirol-2-il)- etanon	Pirol	0.86±0.03 <sup>a</sup>	1.83±0.18 <sup>b</sup>

**Tablo 2** Toz kahve ve Türk kahvesinde uçucu bileşen sınıflarının toplam alan yüzdeleri

Sınıf	Toz Kahve	Türk Kahvesi
Furan	34.26±0.06 <sup>a</sup>	46.69±0.70 <sup>b</sup>
Pirazin	35.14±0.80 <sup>a</sup>	30.24±1.92 <sup>a</sup>
Pirol	6.20±0.21 <sup>a</sup>	7.55±2.08 <sup>a</sup>
Furanon	1.86±0.02 <sup>b</sup>	0.50±0.04 <sup>a</sup>
Fenol	1.73±0.20 <sup>a</sup>	2.04±0.54 <sup>a</sup>
Aldehit	0.50±0.03 <sup>a</sup>	1.13±0.16 <sup>b</sup>
Keton	0.49±0.04	-
Tiyofen	0.61±0.05 <sup>b</sup>	0.31±0.05 <sup>a</sup>
Benzen	0.76±0.04	-
Piridin	1.98±0.01 <sup>a</sup>	3.32±0.99 <sup>b</sup>

- Furan sınıfındaki uçucu bileşenlerin; Türk kahvesi metoduyla demleme sonucunda alan yüzdesinin istatistiksel olarak anlamlı seviyede arttığı tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ).
- Furan sınıfı içerisinde bulunan furfuril format adlı uçucu bileşen toz kahvede tespit edilirken, Türk kahvesinde tespit edilememiştir ( $p < 0.05$ ).
- 2-furankarboksaldehit ve 2-furanmetanol asetat gibi bazı uçucu bileşiklerin demleme işlemi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı yüzdesel oranda arttığı gözlenirken 2-furanmetanol içeriğinin istatistiksel olarak azaldığı belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ).
- Demleme işlemi sonucunda pirazin sınıfında bulunan uçucu bileşenlerin toplam alan yüzdesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir ( $p > 0.05$ ).
- Toz kahvede 18 pirazin bileşiği tespit edilmesine rağmen, Türk kahvesinde 15 pirazin tespit edilmiştir. Tespit edilemeyen bileşikler: asetilpirazin, 1- (5-metil-2-pirazinil) -1-etanon ve 1- (3-metilpirazinil) -1-etanon'dur.

- Toz kahve ve Türk kahvesinde 6 pirol uçucu bileşik tespit edilmiştir ve pirollerin toplam alan yüzdesinde istatistiksel anlamda bir farklılık tespit edilmemiştir ( $p>0.05$ ).
- Toz kahvede 3 furanon bileşiği tespit edilmişken, Türk kahvesinde sadece 1 furanon bileşiği (Dihidro-2-metil-3 (2H) -furanon) tespit edilmiş ve furanon sınıfının pik alan yüzdesinin önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir ( $p<0.05$ ).
- Toz kahve ve Türk kahvesindeki fenolik bileşikler incelendiğinde pik alan yüzdesinde istatistiksel farklılık saptanmamıştır ( $p>0.05$ ). Her ikisinde de 4-etilfenol ve p-gayakol olmak üzere 2 fenolik bileşik tespit edilmiştir.
- Toz kahve ve Türk kahvesinde aldehit sınıfından 2-metilbütan ve benzaldehit tespit edilmiştir. Ancak Türk kahvesinde toz kahveye göre aldehitlerin pik alan yüzdesinin istatistiksel anlamda arttığı belirlenmiştir ( $p<0.05$ ).
- Toz kahvede keton sınıfından 1-(asetiloksi)-2-bütanon, benzen sınıfından 2-metoksi-benzenamin tespit edilirken Türk kahvesinde tespit edilememiştir.

## 5. SONUÇ

- Toz kahvede tespit edilen uçucu bileşenlerin tamamı Türk kahvesinde tespit edilememiştir.
- Toz kahvede 15 furan, 18 pirazin, 6 pirol, 3 furanon, 2 fenol, 2 aldehid, 1 piridin, 1 tiyofen, 1 keton ve 1 benzen sınıfının bulunduğu 50 uçucu bileşen tespit edilirken, demlenmiş Türk kahvesinde ise 14 furan, 15 pirazin, 6 pirol, 1 furanon, 2 fenol, 2 aldehid, 1 piridin ve 1 tiyofen sınıflarının bulunduğu 42 uçucu bileşen tespit edilmiştir.

# KAYNAKÇA

- Akiyama, M., Murakami, K., Ikeda, M., Iwatsuki, K., Wada, A., Tokuno, K., & Iwabuchi, H. (2007). Analysis of the headspace volatiles of freshly brewed Arabica coffee using solid-phase microextraction. *Journal of food science*, 72(7), C388-C396.
- Angeloni, G., Guerrini, L., Masella, P., Bellumori, M., Daluiso, S., Parenti, A., & Innocenti, M. (2019). What kind of coffee do you drink? An investigation on effects of eight different extraction methods. *Food research international*, 116, 1327-1335.
- Buffo, R. A., & Cardelli-Freire, C. (2004). Coffee flavour: An overview. *Flavour and Fragrance Journal*, 19(2), 99-104.
- Colzi, I., Taiti, C., Marone, E., Magnelli, S., Gonnelli, C., & Mancuso, S. (2017). Covering the different steps of the coffee processing: Can headspace VOC emissions be exploited to successfully distinguish between Arabica and Robusta?. *Food chemistry*, 237, 257-263
- Kıvançlı, J., Elmacı, Y. (2016). Characterization of Turkish-Style Boiled Coffee Aroma by Gas Chromatography and Mass Spectrometry and Descriptive Analysis Techniques, *International Journal of Food Properties*, 19:8, 1671-1686.
- Moon, J. K., & Shibamoto, T. (2009). Role of roasting conditions in the profile of volatile flavor chemicals formed from coffee beans. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(13), 5823-5831.



DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİZ...