

TOROS ÜNİVERSİTESİ
**ULUSAL KAHVE
SEMPOZYUMU**



ÖNEMLİ TARİHLER

Sempozyum Tarihi:	3 Şubat 2023-Cuma
Bildiri Özeti Son Gönderim Tarihi:	27 Ocak 2023 Cuma
Tam Metin Son Gönderim Tarihi:	3 Mart 2023 Cuma
Sempozyum Programı İlanı:	1 Şubat 2023 Çarşamba

*** Sempozyuma Katılım Ücretsizdir.



Toplantı Kimliği: 732 630 1092
Parola: USK2023

Zoom linki :

<https://us06web.zoom.us/j/7326301092?pwd=TEIFcXVEcEh1dG5GR2F3empNZ3Y2dz09>



Sempozyumumuz Zoom Platformu üzerinden online olarak yapılacak olup akıllı telefonlarınızla karekodu okutarak zoom linkine ulaşabilirsiniz.





TOROS ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR, TASARIM VE MİMARLIK FAKÜLTESİ

GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI BÖLÜMÜ

ULUSAL KAHVE SEMPOZYUMU

TAM METİN BİLDİRİ KİTABI

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Bahar TANER
Dr. Öğr. Üyesi Çağla ÖZBEK
Öğr. Gör. Betül YAPICI NANE
Öğr. Gör. Adnan AYDIN
Arş. Gör. Nasibe ULUK

Tüm Hakları Saklıdır © Toros Üniversitesi Yayınevi, Nisan 2023

E-ISBN: 978-605-9613-19-4

ONUR KURULU

İsim	Bölüm/ Başkan	Kurum
Ali ÖZVEREN	Toros Üniversitesi Mütevelli Heyeti Kurucu Başkanı	Toros Üniversitesi
Sertaç ÖZVEREN	Toros Üniversitesi Mütevelli Heyeti Başkanı	Toros Üniversitesi
Prof. Dr. Ömer ARIÖZ	Toros Üniversitesi Rektörü	Toros Üniversitesi

BİLİM KURULU

Prof. Dr.	Bahattin ÖZDEMİR	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr.	Meryem AKOĞLAN KOZAK	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr.	Nuray GÜZELER	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr.	Saime KÜÇÜKKÖMÜRLER	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
Doç. Dr.	Ahu YAZICI AYYILDIZ	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Doç. Dr.	Ali ÖZKAN	Gaziantep Üniversitesi
Doç. Dr.	Alper KURNAZ	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Doç. Dr.	İlkkay YILMAZ	Başkent Üniversitesi
Doç. Dr.	Melike YILMAZER	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi
Doç. Dr.	Sefer DARICI	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Kürşad ÖZKAYNAR	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Mehmet BEYAZGÜL	Harran Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Murat Fatih TUNA	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Murat KALENDER	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Nurten BEYTER	Başkent Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Osman ÇAVUŞ	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Selçuk Yasin YILDIZ	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Selim ÇAM	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Welat MİRAN	İstanbul Esenyurt Üniversitesi
Dr.	Mustafa Kadir ESEN	Mersin Üniversitesi
Dr.	Özge SÜFER	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi

DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr.
Dr. Öğr. Üyesi
Dr. Öğr. Üyesi
Öğr. Gör.
Öğr. Gör.
Arş. Gör.
Sekreteryaya

Bahar TANER
Çağla ÖZBEK
Didem DEMİR
Betül YAPICI NANE
Adnan AYDIN
Nasibe ULUK
Oğuz Kağan BİLİCİ

Toros Üniversitesi
Toros Üniversitesi
Toros Üniversitesi
Toros Üniversitesi
Toros Üniversitesi
Toros Üniversitesi
Toros Üniversitesi

YAYIN KURULU

Prof. Dr.
Dr. Öğr. Üyesi
Dr. Öğr. Üyesi
Öğr. Gör.
Öğr. Gör.
Arş. Gör.

Bahar TANER
Çağla ÖZBEK
Didem DEMİR
Betül YAPICI NANE
Adnan AYDIN
Nasibe ULUK

Toros Üniversitesi
Toros Üniversitesi
Toros Üniversitesi
Toros Üniversitesi
Toros Üniversitesi
Toros Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

AROMATİK KATKILAR KULLANILARAK DEMLENEN TÜRK KAHVELERİNİN DUYUSAL DEĞERLENDİRMESİ	6
Figen YÜCE, Sinem TÜRK ASLAN.....	6
KEÇİBOYNUZU (<i>Ceratonia siliqua L.</i>) ÇEKİRDEĞİNDEN KAFEİNSİZ KAHVE ÜRETİMİ	18
Hacer KÖKSAL, Senanur DURGUT , Canan Ece TAMER.....	18
TÜRK KAHVESİ VE TÜRK TOPLUMUNDA KAHVEHANE KÜLTÜRÜ.....	22
Tezel MALKOÇOĞLU, Hande GÖKSEL YÜCE	22
TÜRKİYE PİYASASINDAN TOPLANAN PAKETLİ ÇÖZÜNEBİLİR KAHVE ÖRNEKLERİNDE OKRATOKSİN A VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI	29
Işıl VAR, Ali TEKİN, Seda YILMAZ, Berfin SUCU	29
İPEK YOLU ÜLKELERİNDE KAHVE TEKNİKLERİ.....	35
Serpil YALIM KAYA, Zeynep Aslıgül SARI.....	35
KAHVE KAVURMA YÖNTEMLERİNİN UÇUCU VE BİYOAKTİF BİLEŞENLERE ETKİSİ	39
Berna ŞENGÜLER, Celale KIRKIN GÖZÜKIRMIZI	39

AROMATİK KATKILAR KULLANILARAK DEMLENEN TÜRK KAHVELERİNİN DUYUSAL DEĞERLENDİRMESİ

Figen YÜCE¹, Sinem TÜRK ASLAN²

ÖZET

Bu çalışmada, Türk kahvesi demleme metodu optimize edilmiş ve biyoaktif bileşiklerce zengin Isparta gülü (*Rosa damascena Mill.*), lavanta (*Lavandula angustifolia Mill.*) ve karanfil (*Syzygium aromaticum*) suları elde edilerek Türk kahvesi demlemede kullanılmış ve kahvelerin duyuşal özellikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma; Türk mutfak kültürünün vazgeçilmez bir unsuru olan Türk kahvesinin gastronomideki önemi ve yöresel olarak yetiştirilen Isparta gülü ve lavanta ile mutfaklarda sıklıkla kullanılan bir baharat olan karanfilin pratik bir yöntemle sularının elde edilmesi ve Türk kahvesinde aromatik katkı olarak kullanılabilirliklerinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Her 10 ml aromatik su için 1 g öğütölmüş Türk kahvesi eklenerek kahveler hazırlanmıştır. Hazırlanan Türk kahveleri, içim sıcaklığına düşmesi ve kahveyle telvenin ayrışması için 3 dakika bekletilerek süre sonunda duyuşal değerlendirme için panelistlere sunulmuştur. Aromatik Türk kahvelerinin duyuşal analiz sonuçları incelendiğinde; renk, koku, aroma, kıvam ve genel beğeni bakımından kahveler arasında istatistiksel açıdan fark olmadığı, tüm kahvelerin beğenildiği tespit edilmiştir ve kahveyle uyumlu aromatik bitkilerden elde edilen doğal suların kahve demlemede kullanılabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Türk Kahvesi, Gül, Lavanta, Karanfil, Duyusal.

1. GİRİŞ

Dünyadaki en önemli tarımsal ürünlerden biri olan kahveden farklı şekillerde hazırlanan içecekler en popüler içecekler arasında yer almaktadır ve günlük içecek tüketiminin %75'ini oluşturmaktadır (Hasbahçe, 2020).

Tarihsel gelişim itibarıyla kahve tüketiminin dünyaya tanıtımında Türk kültürünün önemli olduğu, bu önemin Türk kahvesi olarak bilinen hazırlama şekli ile ön plana çıktığı belirtilmektedir. Türk kahvesi Avrupa tarzı 3. nesil kahve tüketim kültürü ile bir rekabet içerisinde yer almakta ve gelişime ayak uydurmaya çalışmaktadır. Tercihe göre Türk kahvesine aroma verici bazı maddelerin katılması mümkündür. En çok damla sakızı, kakule, tarçın, fındık ve badem gibi aroma verici maddeler kullanılmaktadır. Gastronomik değere sahip ürünlerin duyuşal değerlendirme panellerine tabi tutularak Türk kahvesi içinde aroma verici olarak kullanılması heyecan vericidir.

Duyusal değerlendirme; ürünlere görme, koklama, dokunma, tat ve işitme duyuları aracılığıyla algılanan yanıtları hatırlatmak, ölçmek, analiz etmek ve yorumlamak için kullanılan bir bilimsel yöntem olarak tanımlanmıştır (Stone ve Sidel, 1993). Bu tanım, Gıda Teknoloji Uzmanları Enstitüsü ve Amerikan Test ve Malzeme Derneği gibi çeşitli meslek örgütlerinin duyuşal değerlendirme komiteleri tarafından kabul görmüş ve onaylanmıştır.

Bu çalışmada, Türk mutfak kültürünün vazgeçilmez bir unsuru olan Türk kahvesinin gastronomideki önemi ve yöresel olarak yetiştirilen Isparta gülü ve lavanta ile mutfaklarda sıklıkla kullanılan bir baharat olan karanfilin Türk kahvesinde aromatik katkı olarak kullanılabilirlikleri irdelenmiştir. Kırsal turizmi kapsamında, lavanta ve gül bahçelerinin ziyaretlerinin ardından bu

¹ Pamukkale Üniversitesi, Tavas Meslek Yüksekokulu, Otel, Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölümü, fyuce@pau.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1373-2572

² Pamukkale Üniversitesi, Tavas Meslek Yüksekokulu, Otel, Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölümü, sturk@pau.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3549-1199

ürünlerle hazırlanmış farklı gastronomik ürünlerin ziyaretçilere sunulması bölge ve ürün tanıtımına katkı sağlaması açısından önem taşımaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kahve (*Coffea Arabica*)

Kahve Arapça kökenli bir kelime olup “kök boyasigillerden, sıcak iklimlerde yetişen bir ağaç (*Coffea arabica*) ve bu ağacın meyvesinin çekirdeği, bu çekirdeklerin kavrulup çekilmesiyle elde edilen toz ve bu tozla hazırlanan içecek” şeklinde tanımlanmaktadır (URL-1, 2023). Arapça k̄hw kökünden gelen qahwah, قهوة Türkçe’ye “kahve” ve Türkçe’den bazı Avrupa dillerine “kaffee, kaffe, koffie, kahvi, coffee, kafe, caffè” gibi çeşitli şekillerde geçmiştir (Ülger, 2022).

İlk zamanlarda bazı şiirlerde şarap manasında kullanılan kahve kelimesinin XIV. asırdan sonra “kahve tanelerinin öğütülmesi ile yapılan bir içecek” anlamında kullanıldığı görülmektedir (Ceviz, 2004). Kahve, dünyadaki en yaygın ve popüler içeceklerden biridir (Low ve ark., 2015). Kahve içerdiği kafein sebebiyle fizyolojik olarak uyarıcı bir özelliğe sahiptir (Arya ve Rao, 2007).

2.1.1. Kahve Bitkisi ve Kahve Çekirdeği

7-8 metre uzunluğunda bir bitki olan kahve ağacının yasemin çiçeğine benzeyen renk ve kokuda çiçek açtığı ve ekildikten 3–4 yıl sonra meyve vermeye başladığı bildirilmiştir. Açan çiçekler önce yeşil meyvelere, 6-14 ay gibi bir sürede de olgunlaşarak 15-20 cm çaplarında kırmızı meyvelere dönüşürler. Meyvelerin içinde iki tohum bulunur. Her tohumun üzerinde ince ve sert zar şeklinde iki kabuk mevcuttur. Kahve çekirdeğinin yeryüzünün bilinen en eski bitki türlerinden biri olduğu belirtilmektedir (Gürsoy, 2005; Şahbaz, 2007).



Şekil 1. Kahve bitkisi (URL-2, 2023)

Kahve çekirdeği yedi katmandan oluşmaktadır (Ülger, 2022).

1. Merkez bölüm (center cut)

2. Kahve çekirdeği (coffee bean): Kavrulmaya hazır yeşil haldeki kısım

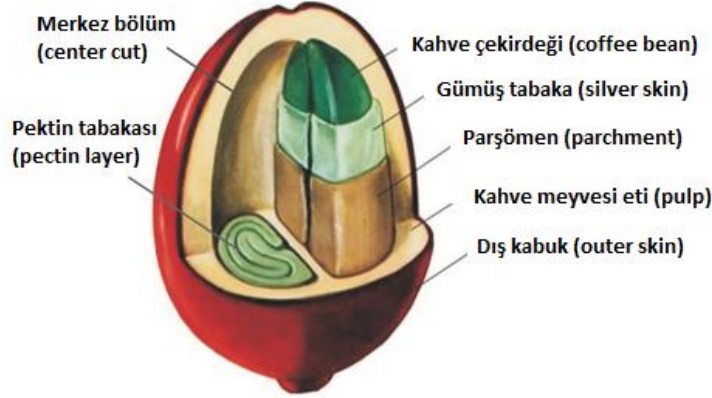
3. Gümüş tabaka (silver skin): Çekirdeğin işlenmesi sırasındaki yan üründür. Çekirdeğin dış kısmında ince bir zar şeklinde olup, lifli ve yüksek antioksidan özelliğe sahiptir.

4. **Parşömen (parchment):** Gümüş tabakayı (tohumu) koruyan ince zar şeklinde yapışkan bölümdür.

5. **Pektin tabakası (pectin layer):** Hücre zarının dış kısmında selülozik yapı barındıran kısımdır.

6. **Kahve meyvesi eti (pulp):** Kahvenin meyve kısmı

7. **Dış kabuk (outer skin):** Kahvenin dış kabuk kısmıdır. Kuru metotla elde edilir ve yan ürün niteliği taşır.



Şekil 2. Kahve çekirdeğinin anatomik yapısı (URL-3, 2023)

2.1.2. Kahve Çekirdeğinin Kavrulması

Kavurma, yeşil kahve çekirdeklerini aromalı kavrulmuş kahveye dönüştürmede kilit işlemdir. Tipik kavrulmuş kahve aromasının oluştuğu ve fiziksel çekirdek özelliklerinin belirlendiği işlem olması sebebiyle bir kahve üretim prosesinin kalbi ve ruhu olarak tabir edilir. Kahve çekirdeklerinin sıcak hava ile kavrulmasındaki amaç arzu edilen tada sahip kavrulmuş kahve üretmek, aynı zamanda koyu renkli, öğütülmeye ve ekstraksiyona hazır kırılabilir, gözenekli bir doku oluşturmaktır. Kavurma sırasında kahve çekirdekleri sıcak havaya maruz kalır. Artan ürün sıcaklığı, yoğun kimyasal reaksiyonlara, dehidrasyona ve mikro yapıda derin değişikliklere neden olur (Schenker ve Rothgeb, 2017). Kavurma işlemi sırasında meydana gelen fiziksel değişiklikler Tablo 1’ de verilmiştir.

Çekirdek İçindeki Sıcaklık (°C)	Sıcaklığın Etkisi
20-130	Suyun sıvı-buhar geçişi başlar (Çekirdeğin kurutulması). Yeşil olan kahve çekirdeklerinin rengi solmaya başlar.
130-140	Enzimatik olmayan esmerleşmenin başlamasıyla birlikte çekirdeğin rengi sarıya dönmeye ve çekirdek şişmeye başlar. Kavurma işlemi ile çekirdek içinde gazlar oluşur ve buharlaşma başlar.
140-160	Çekirdek rengi açık kahverengiye dönüşür. Çekirdek hacminde ve mikro gözeneklerde büyük artış gözlenir. Gümüş tabakanın kalıntıları ortadan kalkar. Çekirdek çok kırılabilir ve yüzeyinde küçük çatlaklar oluşur. Çekirdeğin aroma oluşumu başlar.
160-190	Kavurma reaksiyonları çekirdeğin iç kuru yapısına doğru ilerler.
190-220	Çekirdek içinde mikro çatlaklar oluşur ve içerisindeki duman kaçar. Çekirdek dışına çıkan karbondioksit sayesinde çekirdek çok gözenekli hale gelir. Kavrulmuş kahvenin tipik tadı ortaya çıkar.

Tablo 1. Kahve çekirdeğinin kavrulması sırasında meydana gelen makroskopik fiziksel değişiklikler (Yıldırım, 2022)

2.1.3. Türk Kahvesi

Anavatanı Afrika olan kahve Avrupa'ya Türkler tarafından tanıtılmıştır (Karhan, 2021). Türk Dil Kurumu sözlüğünde Türk kahvesi "Cezve ile kısık ateşte, şekerli orta veya sade olarak pişirilen kahve" şeklinde tanımlanmaktadır (URL-4, 2023).

Türk kahvesi bir kahve çeşidi değil bir kahve hazırlama şeklidir. Kendine özgü bir kahve çekirdeği yoktur. Arabica kahve çekirdeklerinin en yüksek kalitelileri seçilerek kullanılır ve çok ince formda öğütüldükten sonra cezvede demlenen kahve Türk kahvesi olarak bilinir (Altundağ, 2019). Kavurma derecesi Türk Kahvesi'nin lezzetindeki en önemli faktörlerden biridir. Türk Kahvesinin karakteristik lezzetine erişebilmek ve çok ince formda öğütebilmek için, kavrulmadan sonra çekirdekler nemli kalmalı, tamamen kurutulmamalıdır. Türk kahvesi hazırlanırken kişi başı en az 7 gram Türk Kahvesi kullanılır. Arzu edilen tatlılığı elde etmek için cezveye konulacak şeker miktarı şu şekildedir (Özgür, 2012).

- Acı – şekersiz
- Az şekerli – 1 kesme şeker (2-3 gr)
- Orta şekerli – 1.5 kesme şeker (3-4.5 gr)
- Şekerli – 2 kesme şeker (4-6 gr)

Türk kahvesi hazırlanırken filtre kullanılmaz. Telvesi fincanın dibine çöker ve tüketilmez. Bu sebeple diğer kahve türlerinden daha faydalıdır. İçen kişide ağırlık hissi oluşturmaz ve yemeklerden sonra tüketilir. Kafein miktarı diğer kahvelere oranla daha azdır. Kendine has bir kokusu vardır ve bu koku ayırt edici özelliğe sahiptir (Urgancı, 2022).

Osmanlı topraklarına yaklaşık 500 yıl önce giren ve hızla yaygınlaşan kahve; tarihi, ismini verdiği yapılar (kahvehaneler), içme ve sunum şekli, yapımında kullanılan araçlar ve kız isteme törenlerinin ayrılmaz parçası olması gibi sosyal ilişkilerdeki rolü ile Türk kültüründe özgün bir yere sahiptir. 2013 yılında UNESCO tarafından "İnsanlığın Somut Olmayan Kültürel Mirası Temsili Listesi'ne" dâhil edilen bir değer olmuştur (URL-5, 2023). Acı-sade (şekersiz), az şekerli veya şekerli olarak tüketilen ve yanında su ile lokum ikram edilen Türk kahvesi, Türklerin en bilinen ritüelleri arasında yer almaktadır (Büyükokutan, 2012).

"Gönül ne kahve ister, ne kahvehane; gönül sohbet ister, kahve bahane."



Şekil 3. Türk kahvesi sunumu

Kahvenin Osmanlı kültürüne girmesiyle birlikte Türk toplumunun kültürel hayatında önemli bir yer tutan ve insanların bir araya gelerek kahve içip sosyalleştikleri mekânlar olan kahvehaneler ortaya çıkmıştır (Ulusoy, 2011). "Gönül ne kahve ister, ne kahvehane; gönül sohbet ister, kahve bahane." diyen atalarımız sevgi, bilgi, şefkat, dostluk, paylaşım gibi kavramlardan oluşan bir 'muhabbet' geleneğine vurgu yapmışlardır. Eski kahvehaneler bu geleneğe hizmet etmişler, edep ve erkân öğrenilen yerler olarak bilinmişlerdir. Ancak son yıllarda kahvehaneler değişime uğrayarak, modernlik kavramından nasibini almışlar ve daha çok boş vakit geçirilen mekânlar olmuşlardır. Günümüz kahvehaneleri ya da

modern ismiyle kafeler sadece kahve tüketilen mekânlar olmaktan çıkmış, farklı kahve türleri ve kahvenin yanı sıra farklı içecek ve yiyeceklerin bir arada tüketildiği yerler haline gelmiştir (Acar ve ark., 2019).

2.1.4. Nitelikli Kahve

Kahve yetiştiriciliğinde kahve ağacının yetiştiği rakımın aroma üzerinde etkisi vardır. 1200 m ve üzeri yüksekliklerde yetiştirilen kahve çekirdekleri “kaliteli” olarak tanımlanırken, 1500 m ve üzerinde yetiştirilen kahve ağaçlarından elde edilen çekirdekler “nitelikli” olarak tanımlanmaktadır (Durmaz, 2015). Nitelikli kahve terimi kahve çekirdeklerini sınıflandırmak için kullanılmaktadır. Bir kahve çekirdeğinin nitelikli çekirdek olup olmadığını belirlemek için Specialty Coffee Association (SCA)/Nitelikli Kahve Birliği tarafından belirtilen testler uygulanmaktadır (Ülger, 2022).

Standart bir kahve yapmak yerine 3. nesil kahve kültüründe kahve çekirdeğinin kalitesini arttırmaya yönelik uzmanlık çabaları söz konusudur. “Speciality Coffee” yani “nitelikli kahve” arayışını yansıtan bir kahve kültürüdür (Güler ve ark., 2020). Nitelikli kahve; en iyi aromayı bulabilmek için özel iklim koşullarında yetiştirilen tek kökenli (single-origin) kahve çekirdeklerini ifade eder. Tek kökenli kahveler, bir takım coğrafi göstergelerle diğer kahvelerden ayrılan kahvelerdir. Bu çekirdeklerin doğal yapısını korumak için çekirdek seçimi, hasadı ve öğütülmesinde özenli bir işçilik uygulanır. Doğal nitelikleri korunan kahve çekirdeklerinin kavrulması ve demlenmesi yoluyla “nitelikli kahveler” elde edilebilir (Wilson ve ark., 2012).



Şekil 4. Nitelikli Türk kahvesi demleme (URL-6, 2023)

Barista; kahve servisi yapılan işletmelerde, profesyonel kahve makinelerini ve pişirme tekniklerini kullanarak kahve hazırlayan ve sunan kişidir (URL-7, 2023). Barista, nitelikli bir kahve için nelere dikkat edilmesi gerektiğini bilmelidir. Tadım notaları, kavurma parametreleri gibi kahveye dair teorik bilgilere tam anlamıyla hâkim olmalıdır. Baristalar, demleme yöntemlerini iyi bilmelidir. Hangi demleme yönteminde hangi kahvelerin kullanılacağı, kullanılacak suyun sıcaklığı ve özelliği, çekirdeklerin ne zaman öğütülmesi gerektiği, demlenen kahvenin ne kadar taze kaldığı gibi konular hakkında donanımlı olması gerekmektedir. Aksi takdirde kahve ne kadar nitelikli olursa olsun yanlış demlenen bir kahvede nitelikten söz etmek mümkün olmayacaktır (Avşar, 2021).

2.2. Isparta Gülü (*Rosa damascena Mill.*)

Yağ gülü; pembe renkli, yarım katmerli ve kuvvetli kokulu çiçekleri olan çok yıllık, dikenli ve çalı formunda bir gül türüdür. Yağ gülünün gövde çatısını oluşturan saplar üzerinde yaprak veya sürgünleri meydana getirecek olan tomurcuklar bulunur. Sap boğumlarında, her birisi 3-7 adet yaprakçıktan oluşan, üzeri mumsu, kaygan, koyu yeşil yapraklar vardır. 2005 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi bünyesinde Gül ve Gül Ürünleri Araştırma ve Uygulama Merkezi (GÜLAR) kurulmuş, Türk Patent Enstitüsü'nden 6 Mayıs 2006 tarihinde Isparta gülüne coğrafi işaret tescil belgesi alınmış ve böylece yağ gülünün Isparta'ya özgü olduğu tescil edilmiştir (Baydar, 2016).

Isparta Gülü (*Rosa damascena Mill.*) bitkiler aleminin *Spermatophyta* (Tohumlu bitkiler) bölümünün *Angiospermae* (Kapalı Tohumlular) alt bölümünden *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyası,

Rosa cinsi içerisinde yer almaktadır. Türkiye florasında 24 gül türü olmasına rağmen gül yağı elde etmek amacıyla kullanılan tür, kültürü yapılan ve Isparta Gülü olarak da bilinen *Rosa damascena Mill.*'dir. *Rosa damascena Mill.* (Yağ Gülü, Pembe Yağ Gülü, Isparta Gülü) gül türünün *Rosa gallica L.* ile *Rosa phoenicia Boiss.* türlerinin bir melezi olduğu sanılmaktadır. (Kaynak: Türk Patent ve Marka Kurumu, ISPARTA GÜLÜ).

Bir yağ gülü çiçeği taze olarak ortalama 7.5 cm çapında ve ortalama 2.5 g ağırlığındadır. Ağırlıkça %65'ini petal (ortalama 30 adet taç yaprak), %10'unu sepal (5 adet çanak yaprak ile 1 adet hypanthium ve pedisel), %20'sini pistil (40 adet stigma tepesi ve borusu ile yumurtalık) ve %5'ini stamen (ortalama 90 adet anter ve ipçiği) oluşturmaktadır (Baydar, 2016) [Şekil 5. Isparta Gülü (*Rosa damascena Mill.*)].



Şekil 5. Isparta gülü (*Rosa damascena Mill.*)

Ülkemizde Isparta gülü yetiştiriciliği sadece Göller bölgesinde yer alan Isparta, Burdur, Afyon ve Denizli illerinde yapılmaktadır. Ülkemizdeki yağ gülü üretiminin yaklaşık %70'i Isparta'dan karşılanmaktadır. Bu yönüyle Isparta ili Göller bölgesi ve ülkemizin yağ gülü üretim merkezi konumundadır. Türkiye'deki toplam 22840 dekar yağ gülü üretim alanının 15910 dekarı Isparta'da bulunmaktadır (Kaynak: Türk Patent ve Marka Kurumu, ISPARTA GÜLÜ).

Bir yağ gülü bitkisinde, gelişme dönemleri farklı çok sayıda çiçek tomurcuğu bulunduğundan, farklı zamanlarda çiçek açar ve bitkinin çiçeklenme zamanı iki ay içinde tamamlanmaktadır. Mayıs ayının ortasında başlayan ve haziran ayının sonuna kadar devam eden yaklaşık kırk günlük çiçeklenme sezonunda açan gül çiçekleri sabahın çok erken saatlerinde elle tek tek, yumurtalığın altından kırılarak toplanmaktadır. Üzerindeki çiğ kurumdan toplanan çiçeklerin yağ verimi daha iyi olduğundan çiçekler sabah erken saatlerde toplanmaya başlanır öğlene kadar çiçek toplama işi tamamlanmaya çalışılır. Bir işçi, bir saatte ortalama 5 kg kadar çiçek toplayabilir. Günde 7 saat çalışan bir işçi 35 kg kadar çiçek toplayabilmektedir (Baydar ve Kazaz, 2010).

Toplanan yağ gülü çiçeklerinin ağırlıkça %70'ini pembe renkli taç yapraklar ve %30'unu yeşil renkli çanak yaprak, çiçek sap ve üreme organlar oluşturur. Çiçeklerin taç yapraklarında uçucu yağ miktarı, diğer çiçek kısımlarına göre yaklaşık 4 kat daha fazladır. Pembe renkli taç yapraklar (petal yapraklar) kupa şeklinde açılmış ve anterleri (polen keseleri) açık sarı renkte görünen çiçekler diğer çiçeklere göre yüksek oranda ve kalitede uçucu yağ içerir. Yağ gülü meyveleri içerdiği yüksek miktarlarda A, C ve E gibi vitaminler ile K, Ca, Mg, P, Fe ve Zn gibi elementleri nedeniyle besin değeri yüksektir. 100 gram bütün yağ gülü meyvesinde 710 g alfa-tokoferol (E vitamini) ve 370 g beta-karoten (A vitamini) ve 332 mg Askorbik asit (C vitamini) saptanmıştır. Gül tohumlarında ortalama %2.8 oranında sabit yağ bulunur ve diğer birçok bitkisel yağda hiç bulunmayan veya düşük oranlarda bulunan-linolenik asit (omega-3) bakımından zengin olması (%15) bu yağın tıbbi ve kozmetik değerini artırmaktadır (Baydar ve Kazaz, 2010).

2.3. Lavanta (*Lavandula angustifolia Mill.*)

Lamiaceae familyasından yarı çalı formunda çok yıllık, aromatik bir bitki olan lavanta, uçucu yağ bitkisi olarak bilinir. Lavanta, çiçeklerinden ve herbasından elde edilen uçucu yağ için üretilir (Çiçek

ve Özel, 2021). Lavanta yağı özellikle sinir sistemi uyarıcıları, hipnotikler ve sakinleştiricilerde kullanım için yararlıdır. Ayrıca güneş yanığı ve deri döküntülerinin tedavisinde yararlı dermatolojik kullanımları, güçlü antiseptik (dezenfektan) ve antibiyotik (bakteri öldürücü) etkileri vardır (Kara ve Baydar, 2013).

Çoğunluğu Akdeniz kökenli olan 39 lavanta türü (*Lavandula sp.*) bulunmaktadır. Yaygın ve ekili türler arasında *Lavandula angustifolia Mill. veya L. officinalis Chaix veya L. vera D.C.* (İngiliz lavantası), *L. dentate L.* (Fransız lavantası), *L. latifolia Medik. veya L. spica* (yatık yapraklı lavanta), *L. stoechas L.* (İspanyol lavantası) ve *L. hybrida Reverchon veya L. intermedia (Lavandin, L. angustifolia × L. latifolia)* olduğu bilinmektedir (Arabacı ve ark., 2007).



Şekil 6. Lavanta (*Lavandula officinalis, Lavandula angustifolia Mill.*) (URL-8, 2023)

Lamiaceae familyası ülkemizde 46 cins ve 571 tür ile temsil edilmektedir (Katar ve ark., 2020). Türkiye’de tıbbi ve aromatik bitkilerin üretim verileri incelendiğinde, ekim alanlarının oldukça sınırlı miktarda olduğu dikkat çekmektedir. TÜİK verilerine göre lavanta bitkisi ekim alanlarının 2005 – 2018 yılları arasında 3218 dekardan 8684 dekara ulaştığı; üretim miktarının da 2015 yılında 400 ton iken bu değer 2018 yılında 1040 tona ulaştığı belirlenmiştir. Toprak yönünden çok seçici olmayan lavanta bitkisi; kuru, hafif ve kireç bakımından zengin toprakları tercih eder. Soğuğa fazla dayanıklı bir bitki değildir ancak Orta Avrupa koşullarında bazı türlerinin kış soğuklarına karşı dayanıklı oldukları gözlenmiştir (Akçay ve ark., 2021).

Lavanta uçucu yağında bulunan en önemli iki bileşen linalil asetat (%20-60) ve linalool (%20-35)’dur (Katar ve ark., 2020). Özellikle lavanta uçucu yağına karakteristik özelliğini kazandıran linalil asetat lavanta yağının kalitesini belirleyen en önemli bileşen olup uçucu yağın içerisindeki oranının yüksek olması yağa kozmetik ve özellikle parfümeri sanayiinde kullanımı açısından değer kazandırmaktadır (Sönmez ve ark., 2018).

2.4. Karanfil (*Syzygium aromaticum*)

Karanfil (*Syzygium aromaticum*) mersingiller familyasından bir ağaç türüdür. Bu ağaç yağmurlu sıcak ayların hakim olduğu iklimde yetiştiğinden sürekli olarak yeşil kalmakta ve 10-20 m kadar uzayabilmektedir. Karanfil baharatı, karanfil ağacının çiçek tomurcuklarından elde edilmektedir. Karanfil ağaçlarının çiçekleri pembe, sarı ya da beyaz renklerde olabilmektedir. 10-15 adet karanfil çiçekleri saplarının ucundan bir araya gelerek çiçek demetleri oluşturmaktadır ve bu karanfiller boy uzunluğu 1.5–2.0 cm iken hasat edilmektedirler. Karanfil ağacının çiçek tomurcuklarından elde edilen baharat, odunumsu, siyah renkli ve güzel kokuludur. Acımsı ve ekşi bir tada sahiptir. Hindistan’da yemeklerde çokça kullanılır. Avrupa’da daha çok turşu ve reçellere bazen de tatlılara çeşni katmak amacıyla kullanılır (URL-9, 2023).



Şekil 7. Karanfil ağacı çiçekleri (URL-10, 2023)

Karanfil antioksidan ve antimikrobiyal özelliğinden dolayı yüzyıllardır gıda koruyucusu ve tıbbi amaç için kullanılan en değerli baharatlardan biridir. Karanfil Endonezya'ya özgüdür. Günümüzde, daha büyük karanfil üreticisi ülkeler Endonezya, Hindistan, Malezya, Sri Lanka, Madagaskar, Tanzanya, Zanzibar adası ve Brezilya'dır (Cortés-Rojas ve ark., 2014).

Karanfilin sahip olduğu öjenol, öjenil asetat ve β -karyofilen fitokimyasalları ve türevleri nedeniyle insektisidal, antioksidan, antikanserojenik, antibakteriyel, antifungal, antiviral gibi biyolojik faydalar sağlamaktadır (Mittal ve ark., 2014). Bu nedenle ilaç, kozmetik, gıda ve tarım alanındaki kullanımı yaygındır (Cortés-Rojas ve ark., 2014).



Şekil 8. Karanfil (*Syzygium aromaticum*)

Tıbbi ve aromatik bitki olan karanfil tıbbi alanda en çok diş ağrısı, diş çürüğü ve ağız kokusu olarak kullanılmaktadır. Ayrıca şişkinliği azaltma, mide bulantısını ve kusmayı hafifletme, gaz giderme gibi etkileri de bulunmaktadır. Bu tıbbi etkilerinin yanında afrodisyak özelliğe de sahiptir (Bhowmik ve ark., 2012). Karanfilin tıbbi özelliklerinin yanında yan etkilerinin az ve maliyetlerinin düşük olmasından dolayı karanfile olan ilgi giderek artmaktadır (Mittal ve ark., 2014).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmada kullanılan Isparta gülü Isparta, Uluborlu'da bulunan gül bahçesinden, lavanta ise Denizli, Tavas'ta bulunan Tavas Meslek Yüksekokulu bahçesinden elde edilmiştir. Karanfil ve Türk kahvesi Denizli piyasasından temin edilmiştir.

3.2. Gül, Lavanta ve Karanfil Sularının Hazırlanması

Isparta Gülü, lavanta ve karanfil birer gram tartılarak ayrı ayrı kaplara konulmuş ve her kaba 100 ml kaynar su konularak 10 dakika kısık ateşte kaynatılarak ağzı kapalı şekilde demlenmiştir ve süre sonunda süzülerek kahve yapımında kullanılmıştır.

3.3. Türk Kahvesi Demleme

Türk Kahvesi demleme tekniği olarak 2022 İstanbul Kahve Festivalinde Koray Erdoğan'ın açıklamış olduğu yöntem modifiye edilerek uygulanmıştır (URL-11, 2023). Türk kahvesi yapımı için 70 °C'de su kullanılmış ve her 10 ml su için 1 g öğütülmüş Türk kahvesi hesabıyla kahveler hazırlanmıştır. Öncelikle ölçülü su cezveye konulmuş ve üzerine ölçülü Türk kahvesi cezve içerisine eklenmiştir ve kaşıkla dairesel hareketlerle karıştırılmıştır. Cezve ocak üzerine alınarak 2 dakika kadar kısık ateşte kahvenin demlenmesi sağlanmıştır. Süre sonunda 2-3 cm yükselerek hafifçe köpüren kahve köpüğü alınmadan doğrudan fincana dökülmüştür. Fincana dökülen Türk kahvesi, içim sıcaklığına düşmesi hem de telve ve kahvenin ayrışması için 3 dakika bekletilmiş ve duyuusal değerlendirme için panelistlere sunumları yapılmıştır.

3.4. Duyusal Analiz

Aromatik katkılı Türk kahvelerinin duyusal değerlendirilmelerinde 20 kişilik yarı eğitimli panelist grubu kullanılmıştır. Panelistler, kahveleri renk, koku, aroma, kıvam ve genel beğeni özellikleri açısından hedonik skalayla 1'den 5'e kadar olan puanlarla (1-çok kötü, 2-kötü, 3-orta, 4-iyi, 5-çok iyi) değerlendirmişlerdir.

3.5. İstatistiksel Analiz

Türk kahvelerine yapılan duyusal analizlerin sonuçları "Minitab 16.0 Statistical Software" istatistik programı kullanılarak tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Uygulama gruplarına ait veri ortalamaları arasındaki farklılıklar Tukey testi ile karşılaştırılmış ve karşılaştırma gruplarına ait veriler $\alpha=0.05$ güven aralığına göre test edilmiştir.

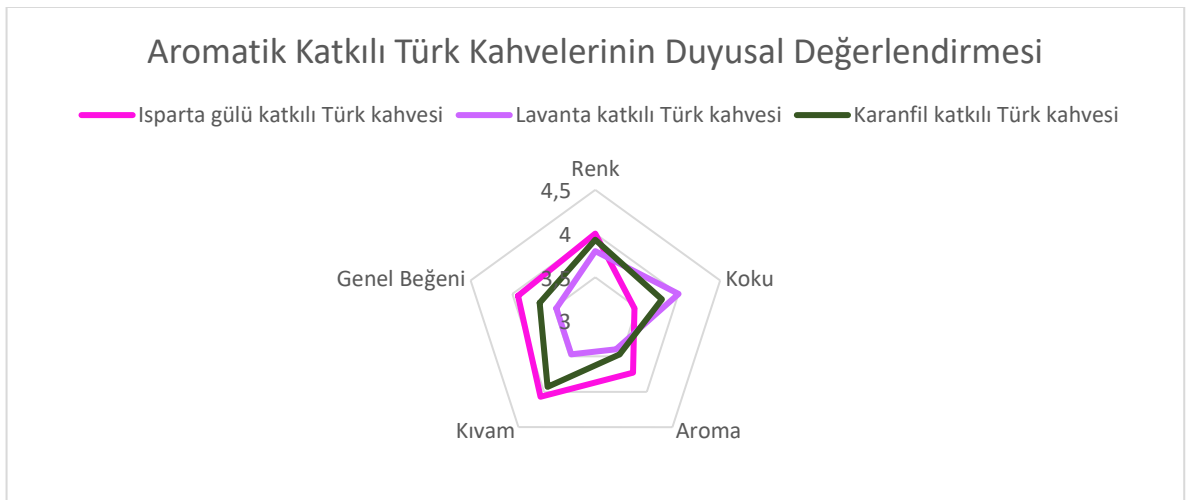
4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Aromatik katkılı Türk kahvelerine yapılan duyusal analiz sonuçları Tablo 1' de verilirken Şekil 9'da ise grafiği sunulmuştur. Aromatik katkılı Türk kahvelerinin duyusal analiz sonucu incelendiğinde; renk, koku, aroma, kıvam ve genel beğeni açısından tüm kahvelerinin orta değer olan 3'ün üzerinde puan aldığı görülmüş ve birbirleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığı belirlenmiştir. Ancak en yüksekten en düşüğe doğru puan sıralaması yapıldığında renk, aroma, kıvam, genel beğeni bakımından Isparta gülü katkılı ilk sırayı alırken bunu sırasıyla karanfil ve lavanta katkılı Türk kahveleri izlemiştir. Bu durumun aksine koku değerlendirmesinde lavanta katkılı en çok puanı alırken bunu sırasıyla karanfil ve gül katkılı Türk kahveleri izlemiştir.

Türk Kahvesi Çeşitleri	Renk	Koku	Aroma	Kıvam	Genel Beğeni
Isparta gülü katkılı Türk kahvesi	4.00±0.76 ^a	3.47±0.99 ^a	3.73±0.88 ^a	4.07±0.70 ^a	3.93±0.88 ^a
Lavanta katkılı Türk kahvesi	3.80±0.94 ^a	4.00±1.00 ^a	3.40±1.24 ^a	3.47±1.06 ^a	3.47±1.06 ^a
Karanfil katkılı Türk kahvesi	3.93±1.10 ^a	3.80±1.01 ^a	3.47±1.06 ^a	3.93±0.80 ^a	3.67±1.05 ^a

Tablo 1: Aromatik katkılı Türk kahvelerinin duyusal analiz sonuçları

-Tabloda aynı satırda ve aynı sütunda farklı küçük harfler ile gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$). \pm : Standart sapma



Şekil 9. Aromatik katkılı Türk kahvelerinin duyusal değerlendirme grafiği

Urgancı (2022)'nin yapmış olduğu çalışmada; keçiboynuzu ve hurma granülleri ile Türk kahveleri hazırlamış ve bu kahveler duyuşal renk açısından değerlendirildiğinde aralarında fark olmadığını, koku açısından değerlendirildiğinde ise keçiboynuzu içerikli olanın hurma granüllü olandan daha düşük puan aldığını bulmuştur. Öküzgözü (*Vitis vinifera Linne Subsp. vinifera*) ve boğazkere (*Vitis vinifera Linne Subsp. vinifera*) üzüm çekirdeği ile fıstık amı (*Pinus pinaster subsp.*) kabuğunun geleneksel Türk kahvesinin duyuşal özelliklerinin incelendiği bir çalışmada (Ülger, 2022); Türk kahvesine am kabuğu ve üzüm çekirdeği ilavesi ile fenolik, flavonoid madde miktarının, aroma bileşenlerinin ve antioksidan aktivitesinin arttırıldığı, duyuşal bakımdan pozitif etki oluşturduğu belirtilmiştir.

5. SONUÇ

Bu alışmada; Isparta gülü, lavanta ve karanfil katkılı Türk kahvelerinin pişirme yöntemleri standartlaştırılmış ve bu yöntemle elde edilen Türk kahveleri panelistler tarafından duyuşal açıdan değerlendirilmiş ve birbirleri arasında fark olmadığı tüm çeşitlerin orta değer olan 3.00'ün üzerinde puan alarak beğenildiği sonucuna varılmıştır. Aromatik katkılı Türk kahvelerinin gül, lavanta ve karanfilden gelen tıbbi özelliklerinden dolayı halk sağlığı üzerine etkilerinin incelendiği ileri çalışmalar da yapılabilir. Ayrıca Isparta, Denizli, Afyon, Uşak gibi bölgelerde yetiştirilen lavanta, Isparta gülü gibi ürünler kırsal turizmin gelişimini desteklerken gelen yerli ve yabancı turistlere aromatik katkılı kahvelerin sunulmasıyla gastronomi turizminin de gelişimine katkı sağlayacağı düşünölmektedir.

Bu alışma ile halihazırda piyasada satışı olan ve son zamanlarda popölaritesi artan gül, lavanta ve karanfil aromalı Türk kahvelerinde olduğu gibi kahveye önceden aroma katmak yerine çalışmada elde edilen doğal bitki sularının kahvenin hazırlanması sırasında kullanımı ile hem pratik bir yol izleneceği hem de tüketici tercihini daha iyi karşılayacağı düşünölmektedir. Bu çalışmanın sonuçlarının Türk kahvesine uygun çeşitli aromatik bitkilerin demlenmesi ile elde edilecek suların Türk kahvesi üretiminde kullanılması ile ilgili bundan sonra yapılacak çalışmalara fayda sağlayacağı, tüketici beğenisi ve yeni formöl geliştirmede optimizasyonların sağlanması açısından kaynak oluşturacağı ümit edilmektedir.

6. KAYNAKÇA

Acar, N. akırbaş, A. & izmeci, B. (2019). Türk Kahvesi Tüketilen Mekânların Seçimini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Nevşehir Örneği. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 135–143. <https://doi.org/10.18506/anemon.425801>.

Akçay, S. Dağdelen, N. Tunalı, S. P. & Gürbüz, T. (2021). Farklı Sulama Programlarının Lavanta Bitkisinde (Lavandula Angustifolia Mill.) Verim ve Verim Parametreleri Üzerine Etkisi. *ÇOMÜ Ziraat Faköltesi Dergisi (COMU Journal of Agriculture Faculty)*, 9(2), 219–227. <https://doi.org/10.33202/comuagri.939162>.

Altundağ, Ö. Ö. (2019). Türk Kahvesinin Sağlık Boyutu ve Etkileri. *İzmir Democracy University Health Sciences Journal Iduhes* e-ISSN, 2651-4575.

Arabacı, O. Bayram, E. Baydar, H. Savran, A.F. Karadoğan, T. & Ozay, N. (2007). Chemical Composition, Yield and Contents of Essential Oil of Lavandula Hybrida Reverchon Grown Under Different Nitrogen Fertilizer, Plant Density and Location. *Asian Journal of Chemistry*, 19(3), 2184–2192.

Arya, M. & Rao, L. J. M. (2007). An Impression of Coffee Carbohydrates. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 47 (1): 51-67. doi: 10.1080/10408390600550315.

Avşar, Ö. Y. (2021). *İzmir İlinde Tüketicilerin Butik Kahve İşletmelerini Tercih Etme Motivasyonları ve Üçüncü Dalga Kahve Akımı*. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Baydar, H. & Kazaz, S. (2010). Organik Gülcölük. *Göl ve Göl Ürünleri Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayın No:1*, Isparta.

Baydar, H. (2016). Yağ Gölü Tarımı ve Endüstrisi. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 5. Baskı). *Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın*, (51), 290-325.

Bhowmik, D. Kumar, K. P. S. Yadav, A. Srivastava, S. Paswan, S. & Dutta, A. S. (2012). Recent Trends in Indian Traditional Herbs Syzygium Aromaticum and Its Health Benefits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(1), 13-22.

Büyükokutan, A. (2012). Muğla'daki Kahve Falına Bakma Geleneği Üzerine Bir Değerlendirme. *Folklor/Edebiyat*, (71), 97-112.

Bonnländer, B. Eggers, R. Engelhardt, U. H. & Maier, H. G. (2005). Roasting, in Espresso coffee: The Science of Quality. Illy, A. Viani, R. (Ed.), *Elsevier Academic Press. Second Edition*. 398p.

Ceviz, N. (2004). Kahvenin İslam Dünyasına Girişi ve Arap Edebiyatında Ele Alınışı. *Ekev Akademi Dergisi*, 8(18), s.343-356.

Cortés-Rojas, D. F. de Souza, C. R. F. & Oliveira, W. P. (2014). Clove (Syzygium Aromaticum): A Precious Spice. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4(2), 90-96. doi: 10.1016/S2221-1691(14)60215-X.

Çiçek, E. & Özel, A. (2021). Lavanta (Lavandula Angustifolia Mill.)'da Çelikle Çoğaltmada Uygun Çelik Tipi ve İba Dozunun Belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25(2): 254-264. doi: 10.29050/harranziraat.827325.

Güler, O. Akyel, S. Nakilcioğlu, S. Çağlayan, G. D. & Kıcıman, A. (2020). 3. Dalga Kahvecilik Konseptinin Kendine Özgü Gastronomik Vaatleri: Kalite, Sosyal Etkileşim ve Sürdürülebilirlik. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 8 (3), 2337-2352. doi: 10.21325/jotags.2020.663.

Gürsoy, D. (2005). *Sohbetin Bahanesi Kahve*. İstanbul: Oğlak Yayınları.

Hasbahçe, G. (2020). *Türk Kahvesine Uygun İki Farklı Aroma Emülsiyonunun Oluşturulması ve Türk Kahvesinde Kullanılabilirliğinin Araştırılması*. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir. 77s.

Kara, N. & Baydar, H. (2013). Determination of Lavender and Lavandin Cultivars (*Lavandula Sp.*) Containing High Quality Essential Oil in Isparta, Turkey. *Turkish Journal of Field Crops*. 18(1), 58-65.

Karhan, J. (2021). Toplumsal ve Kültürel Bir İçecek: "Türk Kahvesi". *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 52, 149-165.

Katar, D., Can, M. & Katar, N. (2020). Farklı Lokasyonların Lavandin (*Lavandula × Intermedia Emeric Ex Loisel.*)'de Uçucu Yağ Oranı ve Kimyasal Kompozisyonu Üzerine Etkisi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD)*, 6(3), 546-553. <https://doi.org/10.24180/ijaws.728780>.

Low, J. H., Rahman, W. A. & Jamaluddin, J. (2015). The Influence of Extraction Parameters on Spent Coffee Grounds as A Renewable Tannin Resource. *Journal of Cleaner Production*, 101, 222-228. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.03.094>.

Mittal, M., Gupta, N., Parashar, P., Mehra, V. & Khatri, M. (2014). Phytochemical Evaluation and Pharmacological Activity of Syzygium Aromaticum: A Comprehensive Review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(8), 67-72.

Özgür, N. (2023). Türk Kahvesi Standartları ve Pişirme Ekipmanları Teknik Analizi. *Türk Kahvesi Kültürü ve Araştırmaları Derneği Yayını*. <http://en.turkkahvesiderneği.org/images/pdf/Standartlarimiz.pdf> (Erişim: 10/01/2023)

Schenker, S. & Rothgeb, T. (2017). *The Roast- Creating The Beans' Signature*. B. Folmer (Ed.), The Craft and Science of Coffee (s. 245-271). *Londra: Elsevier*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803520-7.00011-6>.

Sönmez, Ç., Şimşek Soysal, A. Ö., Okkaoğlu, H., Karık, Ü., Taghiloofar, A. H. & Bayram, E. (2018). Determination of Some Yield and Quality Characteristics Among Individual Plants of Lavender (*Lavandula Angustifolia Mill.*) Populations Grown Under Mediterranean Conditions in Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 50(6), 2285-2290.

Stone H. and Sidel J. L. (1993). *Sensory Evaluations Practices*, California: Academic Press.

Şahbaz, S. (2007). *Geçmişten Günümüze Kahvehaneler, Kahvehanelerin Sosyal Yaşamdaki Yeri ve Önemi: Aydın Merkez Örneği*. Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.

Ulusoy, K. (2011). Türk Toplum Hayatında Yaşatılan Kahve ve Kahvehane Kültürü (Bir Sözlü Kültür ve Sosyal Çevre Eğitimi Çalışması), *Millî Folklor*, 23(89), 159-169.

Urgancı, Y. (2022). *Hurma ve Keçiboynuzu Çekirdeği Kullanılarak Türk Kahvesi Üretimi ve Üretilen Kahvelerin Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi*. İstanbul Gelişim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gastronomi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

URL-1, (2023). Kahve Kelimesinin Anlamı, Erişim tarihi: 06/01/2023, <https://sozluk.gov.tr/>

URL-2, (2023). Erişim tarihi: 07/01/2023, <http://www.pasadankurukahve.com/kahve-hakkinda/kahve-bitkisi>.

URL-3, (2023). Erişim tarihi: 07/01/2023, <https://essense.coffee/en/coffee-the-journey-from-the-seed-to-your-cup/>.

URL-4, (2023). Türk Kahvesi'nin Tanımı, Erişim tarihi: 08/01/2023, <https://sozluk.gov.tr/>

URL-5, (2023). Erişim tarihi: 08/01/2023, <https://www.kulturportali.gov.tr/portal/turkkahvesi>.

URL-6, (2023). Erişim tarihi: 09/01/2023, <https://www.aa.com.tr/tr/yasam/turk-kahvesi-demleme-sampiyonu-koray-erdogdudan-kahve-tutkunlarına-tavsiyeler/2698992>.

URL-7, (2023). Erişim tarihi: 09/01/2023, <https://www.iienstitu.com/blog/barista-nedir-nasil-olunur>.

URL-8, (2023). Erişim tarihi: 10/01/2023, <https://www.earthtokathy.com/lavender-lavandula-angustifolium-research/>.

URL-9, (2023). Erişim tarihi: 18/01/2023, [https://tr.wikipedia.org/wiki/Karanfil_\(baharat\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Karanfil_(baharat)).

URL-10, (2023). Erişim tarihi: 18/01/2023, <https://evrimagaci.org/karanfil-syzygium-aromaticum-11521>.

URL-11, (2023). Erişim tarihi: 06/01/2023, <https://www.youtube.com/watch?v=s5w2jVAiayQ>.

Ülger, N. (2022). *Öküzgözü (Vitis Vinifera Linne Subsp. Vinifera) ve Boğazkere (Vitis Vinifera Linne Subsp. Vinifera) Üzüm Çekirdeği ile Fıstık Çamı (Pinus Pinaster Subsp.) Kabuğunun Geleneksel Türk Kahvesinin Duyusal Özellikleri ve Biyoaktif Maddeler Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.

Wilson, B. R., Conley, J. F., Harris, T. M. & Lafone, F. (2012). New Terrains of Taste: Spatial Analysis of Price Premiums for Single Origin Coffees in Central America. *Applied Geography*, 35(1-2), 499-507. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2012.10.004>.

Yıldırım, S. (2022). *Kahve Çekirdeği Kavurma Derecelerinin Türk Kahvesi, Filtre Kahve ve Espressodaki Antioksidan Kapasitesine Etkisinin Elektrokimyasal Yöntemle Belirlenmesi ve Gastronomik Açıdan Değerlendirilmesi*. İstanbul Okan Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gastronomi Anabilim Dalı, Gastronomi Programı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

KEÇİBOYNUZU (*Ceratonia siliqua L.*) ÇEKİRDEĞİNDEN KAFEİNSİZ KAHVE ÜRETİMİ

Hacer KÖKSAL¹, Senanur DURGUT², Canan Ece TAMER³

ÖZET

Kahve, dünyada tüketim açısından en çok tercih edilen sıcak içecekler arasında yer almaktadır. Ekvatora yakın sınırlı bir bölgede yetişen kahve ağaçlarından hasat edilmektedir. Kahve tüketimi ise dünyanın her yerine yayılmış durumdadır. Üretim bu kadar sınırlı alanda yapıyor olması, pazarlama ve dağıtım maliyetlerinin artışına ve dışa bağımlılığa sebep olmaktadır. Değişmekte olan iklim koşulları da göz önüne alındığında üretimin giderek zorlaşması kahve pazarı açısından risk oluşturmaktadır. Kahve çekirdeklerinin içerdiği kafein güçlü bir sinir sistemi uyarıcısıdır. Kafein tüketen bireylerde uykusuzluk, sinirlilik, aritmi, taşikardi ve baş ağrısı gibi olumsuz etkiler gözlenebildiği belirlenmiştir. Bu nedenlerden dolayı, kahve alternatifi yeni içecek arayışı meydana gelmiştir. Keçiboynuzu, içerdiği biyoaktif bileşenler ve yüksek besin değeri sayesinde birçok fonksiyonel ürün üretiminde kullanılmaktadır. Yüksek oranda şeker, mineral madde ve çeşitli vitaminler (A, B1, B2, B3, B5, B6, B12, C, D, E) içerdiği tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra keçiboynuzunun çocuklarda zeka gelişiminde önemli role sahip olduğu, hafızaya olumlu etki gösterdiği, obezite, kalın bağırsak kanseri ve kalp damar hastalıklarını önleyici etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Bunlara ek olarak gluten içermediğinden glutensiz ürünlerin üretiminde de tercih edilen bir gıdadır. Besin içeriklerinin değişiklik göstermesi sebebiyle, keçiboynuzunun farklı kısımları çeşitli gıda uygulamalarında kullanılmaktadır. Keçiboynuzunun %90'ı yenilebilir kısımlardan, %10'u ise çekirdekten oluşmaktadır. Çekirdek kısmı kabukla kıyaslandığında daha az şeker içermekte iken, yağ içeriğinin kabuğa göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çekirdeğin kimyasal bileşimi incelendiğinde %9 nem, %1.1 lipid, %1 kül, %1 protein, %0.4 sakaroz, %0.1 nişasta ve %0.1 glukoz içerdiği bildirilmiştir. Aynı zamanda insan sağlığına oldukça faydalı yağ asitlerini çeşitli oranlarda (%44.5 linoleik asit, %34.4 oleik, %16.2 palmitik ve %3.4 stearik) içerdiği belirlenmiştir. Bu çalışmada, geniş üretim alanına sahip olmasına, zengin biyoaktif kompozisyonuna rağmen yeterince değerlendirilmeyen keçiboynuzu çekirdeğinin kahve ikamesi olarak kullanım olanakları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Keçiboynuzu Çekirdeği, Kahve İkamesi, Kafeinsiz Kahve.

1. KAHVENİN BİLEŞİMİ VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

Dünya' da esas olarak %80- 90 oranında *Coffea arabica* ve %9 oranında *Coffea robusta* türlerinin kahve üretiminde ticari değeri olduğu bilinmektedir. Kahve çekirdekleri arasında karbonhidrat ve lipidler gibi ana bileşenler ile lignin ve ham posa miktarlarındaki farklılıklar bulunmakta olup, bu durum kaliteyi etkilemektedir.

Kahve, özellikle hoş tadı ve uyarıcı etkisinden dolayı dünyada en çok tercih edilen sıcak içecekler arasında yer almaktadır (Nehlig, 2015). Üretim çok sınırlı alanda yapıyor olması, pazarlama ve dağıtım maliyetlerinin artışına ve dışa bağımlılığa sebep olmaktadır. Değişmekte olan iklim koşulları toprağı verimsizleştirmekte ve üretimi giderek zorlaştırmaktadır. Üretim tüketimi karşılayamayacağı endişesiyle kahveye alternatif içecek arayışı doğmuştur.

Kahvenin bileşimi çekirdek türüne, çekirdeğin kavrulma yöntemine ve demleme şekline göre farklılık göstermektedir. Kavrulmamış kahve çekirdekleri yeşil kahve olarak adlandırılmaktadır. Antioksidan kapasitesi kavrulmuş kahve çekirdekleriyle karşılaştırıldığında daha yüksektir. Kavrulmuş

¹Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, hacerkoksal.902@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3170-9974

² Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, senanurdurgut@uludag.edu.tr, ORCID:0000-0002-1314-4965

³ Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, etamer@uludag.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0441-1707

kahve, %38-42 karbonhidrat, %11-17 lipid, %10 protein, %4.5-4.7 mineral, %2.7-3.1 klorojenik asit, %2.4-2.5 alifatik asit, %1.3-2.4 kafein ve %23 melanoid içermektedir (Köseoğlu Yılmaz ve ark., 2014).

Kahve içeriğinde bulunan kafein, 1, 3, 7 trimethylxanthine yapısında bitkisel bir alkaloiddir. İnsanda ağız yoluyla alındıktan sonra 15 ile 45 dakika içinde kan plazma seviyesi tepe noktasına ulaşmaktadır ve yaklaşık yarılanma ömrü 5 ile 6 saat arasında değişmektedir. Günlük kafein alımı sıklıkla çay, kahve, kola ve enerji içecekleri ile olmaktadır. Kafeinin yorgunluğu azalttığı, uyanıklığı artırdığı, basit işlerde ve dikkat isteyen işlerde performans artışı sağladığı bilinmektedir. Düzenli kullanmayan insanlarda kan basıncını artırıcı ve hafif bir diüretik etkiye sahip iken, düzenli kullanıcılar da bu etkilere karşı tolerans gelişmektedir. Uyku üzerine etkisi değişiklik göstermektedir. Gecenin ilerleyen vakitlerinde alındığında uykunun süre ve kalitesini bozmaktadır. Kafeinin toksik etkileri hem alınan kafein miktarının artması (günlük 400 mg'dan fazla) hem de metabolizma hızının azalması nedeniyle gelişebilmektedir (Hancı ve ark., 2013). EFSA'ya göre, kafein içeriği 150 mg/L'yi geçen enerji içeceklerinde (kahve, çay ve kakao ürünleri hariç) 'yüksek kafein içeriği' beyanı etikette belirtilmelidir.

Kahve bileşiminde bulunan kafein ve fenolik bileşikler sebebiyle günde 3 veya daha fazla fincan tüketildiğinde obezite riskini azaltabileceği, içerisinde bulunan klorojenik asit gibi antioksidanların ise glikoz metabolizmasını ve insülin direncini olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir. Yine kafeinin kan basıncında akut artışa sebep olabileceği, diterpenler sınıfından kahveol ve kafestol içermesi nedeniyle kolesterol seviyelerinde artışa sebep olabileceği bildirilmiştir.

2. KEÇİBOYNUZUNUN BİLEŞİMİ

Keçiboynuzu, (*Cerotonia siliqua* L.) yeryüzünün en eski bitkilerinden biridir. Günümüzde tüm kıtalarda yetiştirme imkanı olmasıyla beraber ülkemiz anavatanı içerisinde de geniş doğal yetiştirme alanına sahiptir (Tunalıoğlu ve ark., 2003). Türkiye'de ve dünyada keçiboynuzu meyvesi genellikle Akdeniz ikliminin hakim olduğu, Akdeniz'e kıyısı olan bölgelerde yetiştirilmektedir. Bu meyveden çoğunlukla keçiboynuzu pekmezi, keçiboynuzu unu, keçi boynuzu zamkı, diyet lifi ve biyoaktif bir bileşen olan D-pinitol üretilmektedir (Pazır ve Alper, 2016).

Keçiboynuzunun kuru madde miktarı yaklaşık %91-92 olarak belirlenmiş ve bu miktarın, %62-67'si şeker, %4-6'sı protein, %0.2-0.4'ü ham yağ, %2-3'ü kül, %4.6-6.2'si ham selüloz ve diğer maddelerden oluşmaktadır (Karkacier ve Artık, 1995). Keçiboynuzu; kalsiyum (251-361 mg/100 g), fosfor (85-681 mg/100 g), potasyum 843-1215 mg/100 g) ve magnezyum (63-326 mg/100g) mineralleri bakımından zengindir (Karkacier ve Artık, 1995).

Keçiboynuzunda 24 fenolik bileşen bulunmaktadır. Fenolik bileşenlerden bazıları mirisetin ramnosit (%9.8), kuersetin ramnosit (%10.23), metil gallat (% 1.03), sinamik asit (%1.5), mirisetin glikozit (%1.58) ve gallik asittir (%41.7). Toplam fenolik madde miktarının (3944.7 mg/kg kuru madde) büyük bir çoğunluğunu gallik asit oluşturmaktadır (Owen ve ark. 2003). Meyvenin, %90'ı yenilebilir kısımdan, %10'u ise çekirdekten oluşmaktadır. Keçiboynuzu çekirdeği ağırlıkça %42-46 endosperm, %30-33 kabuk ve %23-25 embriyodan oluşmaktadır (Karababa ve Coşkun, 2013). Çekirdeğin kimyasal bileşiminde ise yaklaşık %1 kül, %1.1 lipid, %9 nem, %1 protein, %0.4 sakaroz, %0.1 nişasta, %0.1 D-glukoz, fruktoz ve 0.661 mg/g toplam fenol bileşikleri bulunmaktadır (Şener ve Hakgüder Taze, 2022).

Çekirdek embriyosunda insan sağlığı için gerekli olan yağ asitlerinin çeşitli oranlarda (%44,5 linoleik asit, %34.4 oleik, %16.2 palmitik ve %3.4 stearik) bulunduğu bildirilmiştir (Fidan ve ark., 2020). Ayrıca, keçiboynuzu çekirdeklerinin katıldıkları gıdaların besinsel değerini ve fonksiyonel özelliklerini arttırabilecek (iyi derecede şişme ve yağ tutabilme özelliği) nitelikte olduğu ve yüksek oranlarda yağ, protein ve galaktomannan içerdiği tespit edilmiştir (Şener ve Hakgüder-Taze, 2022).

2.2. Keçiboynuzunun Sağlık Üzerine Etkileri

Keçiboynuzu çocuklarda zeka gelişiminde önemli role sahiptir ve hafızaya olumlu etki göstermektedir (Owen ve ark., 2003). Aynı zamanda obezite, kalın bağırsak kanseri ve kalp damar hastalıklarını önleyici etkiye sahip olduğu da çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir (Anderson ve ark., 2009). Hiperkolesterolemik hastalar üzerinde yapılan araştırmalar, keçiboynuzu lifi ilave edilmiş gıdaların

tüketiminin kandaki lipid düzeyine olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, bu ürünler LDL kolesterolü ve trigliseritleri düşürücü etki göstermiştir (Zunft ve ark., 2003).

Keçiboynuzu içeriğinde bulunan D-pinitol adı verilen biyoaktif bileşenin, diyabet ve çeşitli kanser türlerini önleyici etkisi olduğu düşünülmektedir. Bir çalışmada D-pinitol'un insülin benzeri etki gösterdiği gözlenmiştir. Olgunlaşmamış keçiboynuzu meyvesinin içerdiği diyet lifleri sayesinde kan şekerini azaltıcı etkide olduğu kanıtlanmıştır (Pazır F ve ark., 2018).

Keçiboynuzu meyvesinin kardiyovasküler ve gastrointestinal hastalıklar üzerine olumlu etkilerinin olduğu saptanmıştır. Keçiboynuzu özütünün, karaciğer hücreleri üzerinde etil alkolün neden olduğu oksidatif strese karşı etkisi fareler üzerinde araştırılmış ve keçiboynuzu ekstraktının koruyucu etkisi olduğu tespit edilmiştir (Souli ve ark., 2013). Keçiboynuzu meyvesinin ve yaprağının ekstraktlarının antioksidatif özelliği sayesinde, diğer çalışmalara ek olarak böbrek hücrelerinde de koruyucu etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Ahmed, 2010).

Şekeroğlu ve ark. (2012), farklı bitkisel kahveler ile bu kahvelerin ham materyallerinden hazırlanan ekstraktların in vitro koşullarda nöroprotektif etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada, bitkisel kahve ve bu kahvelerin yapımında kullanılan bitki materyallerinin etanol ekstraktları hazırlanmış, ACHE, BCHE ve tyrosinase enzimlerine karşı sinir hücrelerinin yıpranmasının azaltılması ile bağlantılı olarak etkileri ele alınmıştır. Çalışmada ayrıca ekstraktların toplam fenolik madde, flavonoid içerikleri ile DPPH ve FRAP aktiviteleri de araştırılmıştır. Araştırmada ele alınan ekstraktların DPPH aktivitelerinin oldukça geniş bir aralıkta (%11,75 – 94,97) değişim gösterdiği, en yüksek değer keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*) kahvesi ekstraktının 3000 µg/mL dozundan elde edildiği bildirilmiştir.

2.3. Keçiboynuzunun Kullanım Alanları

Keçiboynuzunun çok farklı kullanım alanları vardır. Gıda endüstrisinde keçiboynuzu zamkı, sakızı ve türevleri stabilizör ve kabartıcı etkilerinden dolayı dondurma üretiminde, soslarda, jölelerde ve pastalarda kullanılmaktadır. Çekirdeklerinden ayrılan keçiboynuzunun kurutulup öğütülmesiyle elde edilen ürün kahve ve kakao ikamesi olarak gıda endüstrisinde kullanılmaktadır (Tunalıoğlu ve ark., 2003).

Keçiboynuzunun, pandispanya gibi ürünlerin üretiminde farklı oranlarda (sırasıyla %4 ve %50) kullanılmasıyla protein ve lif içeriğinin arttığı ve duyuşsal özelliklerinin geliştiği tespit edilmiştir. Fırıncılık sektöründe glutensiz un olarak kullanılabilen keçiboynuzu ununun, keklerde farklı oranlarda (%10-20-30) pirinç unu yerine ikame edilmesiyle ilgili bir çalışma da mevcuttur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, keçiboynuzu unu katkısı kek hamurunun viskozitesini arttırmakla beraber, kekin sertliğini de aynı doğrultuda etkilemiştir (Şener ve Hakgüder Taze, 2022).

Keçiboynuzu çekirdeklerinin 200 °C sıcaklıkta 20 dakika süre ile kurutulup ardından öğütülmesiyle hazırlanan Türk kahvesi panelistlere sunulmuştur. Ürün renk kriterinde 4.80/5 puan, lezzet ve tat kriterinde 4/5 puan, kıvam kriterlerinde ise 4/4 puan alarak tüketici kabulü ve ürün albenisinin sağlanabileceği gösterilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarında ise pH, kuru madde, kül açısından kontrol ürünü Türk kahvesi ile anlamlı fark bulunmamakla birlikte renk analizinde keçiboynuzu kahvesinin daha parlak olduğu bildirilmiştir (Urgancı Y, 2022).

Keçiboynuzu ve ürünleri kafein içermediğinden sağlıklı bir kahve ve kakao ikamesi olarak değerlendirilebilir (Papaefstathiou ve ark., 2018).

3. SONUÇ

Keçiboynuzu ülkemizin de bulunduğu coğrafyada yaygın bir şekilde üretim imkanına sahip olmasına karşın tüketiciler tarafından bu ürün yeterince tanınmamaktadır. Keçiboynuzunun zengin biyoaktif kompozisyonu düşünüldüğünde besleyici değerinden yararlanabilmeliyiz. Keklerde, glutensiz unlu mamüllerde, sürülebilir çikolatalarda kullanımın yanı sıra kahve alternatifi olarak kullanımının artması beklenmektedir fakat bu konuyla ilgili daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

- Ahmed, M.M. (2010). Biochemical Studies on Nephroprotective Effect of Carob (*Ceratonia siliqua* L.) growing in Egypt. *Nature and Science* 8(3): 41-47.
- Anderson, W. J., Baird, P., Davis Jr., H. R., Ferreri, S., Knudtson, M., Koraym, A. & Williams, L. C. (2009). Health Benefits of Dietary Fiber. *Nutrition Reviews* 67(4), 88-205.
- Fidan, H., Stankov, S., Petkova, N., Petkova, Z., Iliev, A., Stoyanova, M., Ivanova, T., Zhelyazkov, N., Ibrahim, S., Stoyanova, A. & Ercisli, S. Evaluation of Chemical Composition, Antioxidant Potential and Functional Properties of Carob (*Ceratonia Siliqua* L.) Seeds. *Journal Food Science Technology*, 2020;57:2404-2413.
- Hancı, M., Bakırcı, S., Bayram, S., Karahan, S. & Kaya, E. (2013). Türk Kahvesi ve Türkiye’de Satılan Bazı İçeceklerdeki Kafein Miktarları. *Düzce Tıp Dergisi*, 15(3): 34-38.
- Karababa, E. & Coşkun, Y. (2013). Physical Properties of Carob Bean (*Ceratonia Siliqua* L.): An Industrial Gum Yielding Crop. *Industrial Crops and Products*, 42, 440-446.
- Karkacier, M. & Artık, N. (1995). Keçiboynuzunun (*Ceratonia siliqua* L.) Fiziksel Özellikleri, Kimyasal Bileşimi ve Ekstraksiyon Koşulları. *Gıda*, 20 (3), 131- 136.
- Kılıç, E. (2018). *Palamut Kahvesinin Fitokimyasal Yapısının ve Biyolojik Aktivitesinin Belirlenmesi*. Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Köseoğlu Yılmaz, P., Hacıbekiroğlu, I. & Kolak, U. (2014). Effect of Roasting on Antioxidant and Anticholinesterase Capacities of Coffee. *Journal of Food and Nutrition Research*. 53(3), 232- 9.
- Nehlig A. (2015). Effects of Coffee/Caffeine on Brain Health and Disease: What Should I Tell My Patients? *Practical Neurology*.
- Owen, R.W., Haubner, R., Hull, W.E., Erben, G., Spiegelhalder, B., Bartsch, H., 2003. Isolation and elucidation of the major individual polyphenols in carob fiber. *Food and Chemical Toxicology* 41:1727-1738.
- Papaefstathiou, E., Agapiou, A., Giannopoulos, S.& Kokkinofa, R. (2018). Nutritional Characterization Of Carobs And Traditional Carob Products. *Food Sci Nutrition*. 6:2151–2161. <https://doi.org/10.1002/fsn3.776>.
- Pazır F, Alper Y. Carob bean (*Ceratonia siliqua* L.) and its products. *Anadolu Journal of Aegean Agricultural Research Institute*, 2018;28(1):108-112.
- Pazır, F. & Alper, Y. (2016). Keçiboynuzu Meyvesi (*Ceratonia siliqua* L.) ve Sağlık. *Akademik Gıda* 14(3), 302-306.
- Souli, A., Sebai, H., Chehimi, L., Rtibi, K., Tounsi, H., Boubaker, S., ... & Amri, M. (2015). Hepatoprotective effect of carob against acute ethanol-induced oxidative stress in rat. *Toxicology and industrial health*, 31(9), 802-810.
- Şener, Ö.& Taze, B. H. Fonksiyonel Bir Gıda Bileşeni Olarak Keçiboynuzu: Özellikleri ve Gıda Uygulamaları. *Uşak Üniversitesi Fen ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(1), 45-66.
- Tunalıoğlu, R., Özkaya, M.T. (2003). Keçiboynuzu. *Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü-Bakış Dergisi*, 3: 1-4.
- Urganlı, Y. (2022). *Hurma ve Keçiboynuzu Çekirdeği Kullanılarak Türk Kahvesi Üretimi ve Üretilen Kahvelerin Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi*. İstanbul Gelişim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gastronomi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Zunft, F., Lüder, W., Harde, B., Graubaum, J., Koebnick, C., & Grünwald, J. (2003). Carob Pulp Preparation Rich in Insoluble Fibre Lowers Total and LDL Cholesterol in Hypercholesterolemic Patients. *European Journal of Nutrition*, 42(5), 235- 242.

TÜRK KAHVESİ VE TÜRK TOPLUMUNDA KAHVEHANE KÜLTÜRÜ

Tezel MALKOÇOĞLU¹, Hande GÖKSEL YÜCE²

ÖZET

Türk toplumu olarak yiyecek içecek kültürü hayatımızda büyük bir önem teşkil etmektedir. Türk kahvesi toplumda sadece içecek olarak tüketilmemiş, çevresinde bir kültür oluşturmuştur. Kahve, Kuzey Doğu Afrika (bugünkü Habeşistan) kökenli bir bitki olan ve meyvesinin çekirdekleri 15. yüzyıldan itibaren Yemen'den başlayarak Arap Yarımadası'nda kavrulup, sıcak bir içecek haline getirilmiştir. Kahve, zamanla kavrulma, öğütülme derecesinde değişiklik göstererek hayatımızda büyük bir yer kaplamaktadır. Türk kahvesi sadece sosyal ortamda değil eskiden beri günümüze gelen, misafir ağırlama, bayramlar da törenlerde kız isteme gibi birçok etkinliklerde ilk ikram edilen içecektir. Türk kahvesi insanlarda sosyal bir ortam yaratmakla beraber muhabbeti de getirmektedir. Türk kahvesi ile beraber toplumumuzda kahvehanelerde geçmişten günümüze kadar halen sosyal hayatımızda büyük önem taşımaktadır. Kahvehaneler, Türk toplumu için sözlü halk kültürü ürünlerinin ortaya çıktığı, yayıldığı, nesilden nesile aktarım sağladığı mekânlar olarak da büyük öneme sahip olmuştur. Geleneksel halk anılarının üretilmesine ve sergilenmesine fırsat sağlayarak, halk kültürü ürünlerinin yaratıcıları ve taşıyıcıları olan hikâye anlatıcıları, meddahlar, kıssadanlar, halk ozanları ve karagöz oynatıcılarını misafir eden kahvehaneler aynı zamanda halk eğitimi mekânı haline gelmişlerdir. Kahvehanelerde bulunanlar, satranç, tavlâ gibi etkin olarak katılabildikleri oyunları oynayarak ya da karagöz, meddah, halk ozanı gibi halk kültürü ürünlerinin taşıyıcılarını dinleyerek veya izleyerek aktif olarak katıldıkları etkinliklerle eğlenmişler ve bu mekânlarda uzun saatler geçirmişlerdir. Bu çalışmanın amacı Türk kahvesinin günümüze kadar gelen sürecindeki öneminden, kullanım yerlerinden, kavrulma ve yapım aşamalarından bahsetmekle beraber, halen hayatımızda bulunan kahvehane kültürünün tarihsel gelişimine ve hangi noktada bulunduğu dair fikir vermek ve yapılacak olan bilimsel araştırmalara farkındalık yaratmasını sağlamaktır.

Anahtar Kelimeler: Türk kahvesi, Kültür, Kahvehane Kültürü.

1. TÜRK KAHVESİNİN TARİHÇESİ

Tüketim insanlığın var olduğu günden bu yana sürmektedir. Ürün ve hizmetler, insanlığın geçmişten günümüze kadar değişen her zaman diliminde çeşitlendirilerek üretilmektedir. Zamanın sürekli olarak değişim göstermesi insanların ihtiyaç ve beklentilerini de değiştirmektedir. Günümüzde günlük yaşantımızın bir parçası olarak tükettiğimiz içeceklerden biri olan kahveyi, geçmiş yıllarda sadece statüsü üst düzeyde olanlar tüketirken günümüzde herkes tarafından beğenilerek tüketilmektedir (İnce, 2018: 21-25).

Tüketimi uzun yıllar öncesine dayanan kahvenin ilk olarak nerede keşfedildiği tam anlamıyla bilinmemektedir. Alanında uzman kişiler tarafından yapılan araştırmalar kapsamında Arabica kahvenin 6.yüzyıl başlarında Etiyopya'nın dağlık kısımlarında kavrulmamış olarak bulunduğu konusunda görüşler bulunmaktadır. Coğrafi nedenlere dayandırılarak kahvenin ilk görüldüğü yer olarak Yemen'de literatürde yerini almaktadır. Kahvenin kıtalara yayılımı insanların seyahatleri doğrultusunda gerçekleşmiştir. Doğu Afrika'dan Asya'ya ve Latin Amerika'ya doğru seyahat eden insanların kahve kültürünü yaydığı da bilinmektedir (Folmer, Blank, Farah, Giuliano, Sanders ve Wille, 2017).

Faroqhi (1995)'ye göre kahvenin deniz aşırı ülkelere yayılmasının 15.yüzyıl içerisinde gerçekleştiğini, Mekke ve Medine'ye giden tüccarların kahveyi oradaki hacılara satılarak yayılmasına sebebiyet verildiği görüşü de bulunmaktadır. Dünya tarihi boyunca yaşanan göçler, seyahatler, savaşlar ve insan yaşamını etkileyen olaylar göz önünde bulundurulduğunda kahvenin yayılımı hızlanmıştır.

¹Mersin Üniversitesi Anamur Meslek Yüksekokulu, tezelcetin@mersin.edu.tr, ORCID:0000-0001-8111-7777

²Mersin Üniversitesi Anamur Meslek Yüksekokulu, handegoksel@mersin.edu.tr, ORCID:0000-0003-4072-4719

Kahvenin yayılımı konusunda karşıt görüşleri de içerisinde bulunduran kahvenin tarihi yüzyıllar önce başlamış bir tüketim alışkanlığını günümüze taşımaktadır (Özgürel, Alkan, Karaman, 2019: 89).

14. yüzyıl başlarında Osmanlı İmparatorluğunda, 17. yüzyıl başlarında ise Avrupa ülkelerinde tüketildiği hakkında görüşler bulunmaktadır. Kahve, 17.yüzyılın ortalarında saraylarda t sadece sarayın önde gelenlerinin tükettiği bir içecek olarak yerini almıştır. Osmanlı döneminde kahvenin toplu olarak tüketilmesi nedeniyle 16.-19.yüzyıl arasında ibriklerde hazırlanmıştır. Bu sebeple geçmiş zamanlarda kahve tüketimi için kullanılan fincanların boyutlarının büyük olduğu bilinmektedir. 18.yüzyıldan sonra kahvenin daha küçük fincanlarda tüketildiği ve usulen kulplu fincanlar kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Tükemin yaygınlaşmasından sonra ibrikler kadar büyük pişirme araçlarının yerini cezve boyutunda pişirme araçları almıştır (Bilgin, 2010-2011).

2. TÜRK KAHVESİ TANIMI VE HAZIRLANIŞI

Türk kahvesi, sunum ve içimi bakımından kendisine özgü yöntemlere sahip, fincanlarda içilen köpüklü kahve şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Arabistan kahvesi (coffee arabica), kahve ağacı bitkisinin bir çeşidi olan aynı zamanda kültürümüzde önemli yeri olan bir kahve çeşididir. Sunumu, yapım aşamasında kullanılan araçları ve pişirme yönteminin farklılığı göz önünde bulundurulduğunda Türk kültüründe kahveye verilen önemi görmekteyiz (Küçükkömürler ve Karakuş, 2009).

Geleneksel anlamda düşündüğümüzde Türk Mutfağının önemli bir parçası olan Türk Kahvesi gerek elde ediliş gerekse pişirme ve içme yöntemiyle diğer kahve türlerinden farklı ve kendine has özellikler taşımaktadır (Bulduk ve Süren, 2015, s. 299-310).

Kahve çeşitlerinden ve kendine has bir hazırlama şekli olan Türk Kahvesinin kendine has bir kahve çekirdeği bulunmamaktadır. Arabica kahvesinin çekirdekleri en ince formda dövülür ve küçük dar bir kapta veya geçmişte kullanılan ibrik tarzı kaplarda pişirilmektedir. Sadece Arabica kahvesi çekirdeği değil kalitesi yüksek başka bir kahve çekirdeği de Türk Kahvesi yapımında kullanılabilir (Özgür, 2012, s.1-6).

İnce formlarda öğütülerek kahveyi yavaşça kaynatmak suretiyle su ile hazırlanan Türk Kahvesi'nin lezzetini veren en önemli etken kahveyi kavurma derecesi olarak bilinmektedir. Türk kahvesinde istenilen lezzeti elde edebilmenin en önemli yolu kahveyi kavurmadan önce çekirdeklerin nemli bırakılması ve tamamen kurutulmamasıdır (Özgür, 2012, s.1-6).

3. KAHVENİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Tropik bir iklim bitkisi olan kahve ağaçlarının gelişmesi için en ideal koşullar 25° kuzey ve 30° güney enlemleri arasında yer alan ekvatorial bölgelerdir. Kahve yetiştiriciliğinin yapıldığı bölgelerde yıl boyunca sıcaklıklarda çok fazla değişikliğin olması istenmeyen bir durumdur ve çok fazla sıcaklık dalgalanmaları yetiştiriciliği sınırlandıran bir faktördür. Bir kahve bitkisi ekimden 3 ile 4 yıl sonra çiçek vermeye başlamakta, 5 ile 7 yılda tam verimliliğe ulaşmaktadır. Verimlilik, yaklaşık 20 yıl sonra azalmaya başlamakta ve 50 yıl kadar meyve verebilmektedir. Kahve tanelerinin çiçeklenmesi ile olgunlaşması arasında geçen süre çeşide, iklim koşullarına, tarımsal uygulamalara göre değişiklik göstermektedir.

Kökeni Etiyopya'ya dayanan kahvenin ilk içecek olarak kullanımı Güney Arabistan'da gerçekleştirilmiştir. Venedikli tüccarlar yolu ile 17. Yüzyılda Avrupa'ya taşınan kahve hızlı bir şekilde birçok kıtaya yayılmış olup, dünyanın çeşitli yerlerinde yetiştiriciliğinin yapılması amacı ile kahve plantasyonları kurulmuştur. Bu şekilde de geniş çapta tüketilebilen bir içecek haline almıştır. Şu an için dünyada Brezilya, Vietnam ve Kolombiya başta olmak üzere tropik iklime sahip ve yükseltisi olan bölgelerde kahve tarımı yapılmaktadır (Wintgens, 2009).

Rubiacea familyasında yer alan ve 70 'den fazla türe sahip olan kahve (*Coffea* spp.) üretimi şu an için dünya'da 11331985 ha alanda 9917257,69 ton olup Brezilya üretimde lider konumdadır (FAO,2022).

Ülke	Üretim alanı (ha)	Üretim miktarı (ton)
Brazil	1836741	2993780

Colombia	840112	560340
Ethiopia	685294	456000
Guatemala	363875	226700
Indonesia	1249615	765415
Viet Nam	653192	1845032,98
World	11331985	9917257,69

Çizelge 1. Dünya kahve üretimi yapan ülkeler ve üretim miktarları Kaynak: (FAO,2022)

Genel olarak bilinen iki kahve türü vardır; *Coffea arabica* L. *Coffea canephora* P.

Coffea arabica L: Dünya üretiminin %64 ünü oluşturan, toplamda 200'den fazla tip içeren kahve bir kahve türüdür. Uzun boylu ve kısa boylu farklı tipleri mevcuttur. Uzun boylu tipleri içerisinde Typica, Bourbon, Mocha, Mundo Nova gibi türler kısa boylu tipleri içerisinde ise Caturra, Catuai, Catimor bulunmaktadır. Arabica ağacı yılda 5 kg meyve vermekte ve bu 5 kg meyveden yaklaşık 1 kg çekirdek elde edilmektedir. 600-1500 m rakımlarda yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Gündüz 18 °C gece 22 ° C sıcaklıklarda optimum gelişme gösterir. Yıllık 1500-2000 mm yağış ihtiyacı vardır. %60 nem koşullarında gelişimi iyidir.

Coffea canephora P.(robusta): Dünya üretiminin % 35 ini oluşturan rakım olarak 1000 metreyi geçmeyen, bitki hastalıklarına dayanıklı ancak tat bakımından daha zayıf olan bir türdür. Yetiştiriciliğinde bitki hastalıklarına dayanıklı olması verimi yüksek olmasından kaynaklı diğer kahve çeşitleri ile kıyaslandığında tercih edilebilirliği daha fazladır. Optimum gelişme sıcaklığı 22 -28 °C'dir. Yıllık 2000-2500 mm yağış ihtiyacı vardır. %70-75nem koşullarında gelişimi iyidir. Dünya üzerinde en çok Robusta üreten ülke Vietnam'dır. Vietnam'da üretilen çekirdeklerin neredeyse %95'i Robusta cinsi ağaçlardan elde edilmektedir. En önemli çeşitleri ise Robusta ve Conilon'dur (Van der Vossen, Bertrand ve Charrier, 2015).

4. TÜRK KAHVESİ YÖRESEL LEZZETLERİ VE TÜRLERİ

Türk kahvesi kültürümüzde iki aşamalı olarak değerlendirilmektedir. Birinci aşaması 1517 yılından itibaren kahvenin saraya girmesi ile Kurtuluş Savaşı'nın yaşandığı yıla kadar devam etmektedir. İkinci aşaması ise savaş anında yaşanan kıtlık dönemi olarak nitelendirilir. Kahvenin Yemen'den gelişi ve kültür içine entegre olması ile oluşan kültür kahveleri sunum, kavrulma, lezzet ve aromaları ile Anadolu kültürünü oluşturmuştur. Savaş sonrasında yaşanan kıtlık dönemi ve kahvenin ithal edilememesi kaynaklı kahvesiz geçen sürelerde Anadolu mucitliği diyebileceğimiz bir zekâ ile kahvenin yerine geçen yöresel metalar ile kahve boşluğu doldurulmaya çalışılmıştır ve böylece kültür içindeki yerini almıştır. Çörek Otu Kahvesi'nden Nohut Kahvesi'ne, Menengiç 'ten Tarsusi'ye kadar birçok bitki kahve demleme yöntemi ile halkın kahve ihtiyacına alternatif çözüm olarak sunulmuştur ve yöresel lezzetlerimiz arasında yerini almıştır.

4.1. Menengiç Kahvesi (Çedene kahvesi)

Özellikle Elâzığ ve Siirt başta olmak üzere Doğu Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgesinde yaygın olan bir içecektir. İçecek olarak belirtilir çünkü kahve adıyla anılsa da içeriğinde kahve barındırmaz. Kavrulması ve yapılışı ile Türk kahvesi demleme yöntemi yapıldığından dolayı halk arasında ismini kahve olarak almıştır. Menengiç kahvesi bittim olarak da adlandırılmaktadır. Antep fıstığı çeşidi olan Pistacia cinsi bir ağacın meyvelerinden yapılmaktadır. Meyveleri kahve ağacının tam tersi şekilde ham iken kırmızı renkte olgun halde iken yeşil renkte olmaktadır. Bu meyveler olgunlaşma sonrasını toplanır, kurutulur, kavrulur ve pişirilir. Zengin vitamin içeren bir içeriği vardır. Birçok hastalıkta kullanılmaktadır. İçerisinde kafein bulunmamaktadır. Genel olarak su yerine süt tercih edilir(Çağran, 2007).

4.2. Dibek Kahvesi

Dibek kahvesi kahve pişirme yöntemi değil öğütme biçimidir. Geleneksel kahvelerde kullanılan çekirdekler Türk kahvesi öğütme değirmenleri yerine taştan yapılması içi oyuk havanlarda tokmak ile

dövülmesinden ibarettir. Bu öğütülme şeklinde ağızda bıraktığı aroma tadı her zaman daha yoğundur. Dibek kahvesinde öğütülmüş bir kahvenin standart kahve değirmenlerinde öğütülen kahvelere göre daha kalındır. Havanda dövülen kahvenin bulunduğu bölgeye göre içerisinde aromatik tatlar katılır. Kakule, damla sakızı, baharatlar gibi tatlar bunlara örnek olarak gösterilebilmektedir (Soylu, 2015).

4.3. Kenger kahvesi

Kenger, Doğu ve Güney Doğu Anadolu’da yetişen Nisan–Mayıs aylarında yetişen dikenli bir bitkidir. Bitkinin dikenleri temizlendikten sonra içinden çıkarılan tohumlar toplanır, kurutulur, kavurulur ve pişirilir. Pişirme yöntemleri Türk kahvesi gibi yapılmaktadır (Günel,2001).

4.4. Alanya Badem Kahvesi

Alanya bölgesine özgü ve patenti de alınan bir kahve türüdür. Bu kahve çeşidi de Menengiç çeşidi gibi içerisinde kahve barındırmamaktadır. Bademler toplandıktan sonra kavrulmakta ve Türk kahvesi gibi pişirilmektedir. İçerisinde öğütülme sırasında kakule, keçiboynuzu tozu gibi ürünlerde eklenebilmektedir. Kafein barındırmamaktadır.

4.5. Mirra

Mirra aslen Şanlıurfa yöresine ait bir kahve çeşididir. Genel olarak sıra gecesi, eğlence ortamlarında ikram edilse bile aslen Mirra Acı Kahve olarak tanımlanmaktadır. Ve cenazelerde sonra “içimiz yansın ” diye ikram edilen kendine özgü bir kahve çeşididir (Yarullina-Yıldırım, 2015).

4.6. Adıyaman Kervansaray Kahvesi

Adından anlaşıldığı üzere Adıyaman yöresinde yaygın olan ve diğer bölgelerde severek tüketilen bir kahve çeşididir. Yapılış aşaması Türk kahvesi gibiyken diğerlerinden ayıran fark içerik konusudur. İçeriğinde 7 farklı çeşitli kahve barındırır. Türk kahvesinin yanı sıra kakule, damla sakızı, menengiç, keçiboynuzu, salep ve kremadan oluşmaktadır (Kavlak ve Akova, 2022).

4.7. Tatar Kahvesi

Kaymaklı kahve olarak da adlandırılmaktadır. Kırım Tatarlarına özgü bir kahve çeşididir. Türk kahvesinin üzerine 2 kaşık kaymak konarak sunulmaktadır. Geleneksel sunumunda Tostakay denilen kulpsuz Türk kahvesi bardağında servis edilmektedir (Kavlak ve Akova, 2022).

4.8. Çörekotu Kahvesi

Denizli yöresine has bir içecektir. Menengiç, Alanya Badem kahvesi gibi kafein içermezler. İçerisinde kahve bulandırmayan kahve çeşitlerindedir. İçerisinde çörek otu, leblebi, isteğe bağlı çubuk tarçın kakule veya muskat eklenmesi ile kavurularak öğütülmesi ve Türk kahvesi pişirme yöntemiyle yapılmaktadır (Girginol,2016).

4.9. Yandan Çarklı

Bu kahve türünün başlangıcı Osmanlı sarayına dayanır. Yandan Çarklı denilmesinin sebebi yanında 2 tane kesme şekerli ikram edilmesi ve eskiden vapurlarda bulunan çarkla benzetilmesi sebebiyle Yandan Çarklı ismini almıştır (Girginol,2016).

5. KAHVEHANELERİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE KAHVEHANE KÜLTÜRÜ

Türk toplumu için kahvehaneler, sözlü halk kültürü ürünlerinin yaratıldığı, yayıldığı, nesilden nesile aktarıldığı mekânlar olarak da büyük öneme sahip olmuştur. Geleneksel halk anlatılarının üretilmesine ve sergilenmesine fırsat sağlayan, halk kültürü ürünlerinin yaratıcıları bu kültürü taşıyıcıları olan hikâye anlatıcıları, meddahlar, kıssahanlar, halk ozanları ve karagöz oynatıcılarını ağırlayan kahvehaneler aynı zamanda halk eğitimi mekânı haline gelmişlerdir. Kahvehanelerde bulunanlar, ya satranç, tavla gibi etkin olarak katılabildikleri oyunları oynayarak ya da karagöz, meddah,

halk ozanı gibi halk kültürü ürünlerinin taşıyıcılarını dinleyerek veya izleyerek edilgen olarak katıldıkları etkinliklerle eğlenmişler ve bu mekânlarda uzun saatler kalmışlardır (Heise,2001:21).

İstanbul'da kahvehanelerin yaygınlaşmasıyla önce kahve karşıtı bazı fetvaların daha sonra da yasakların gündeme geldiği görülmektedir. Asıl korku, kuşkusuz, insanların görüş alışverişleri ile bilinçlenmeleri ve olaylara eleştirel gözle bakmaya başlamalarıdır. Durumun ciddiyeti, yöneticilerin, gelişmeleri kontrol altına alabilmek için hafiyeler görevlendirmelerinden de anlaşılabilir. Birer isyan hazırlığı merkezleri olarak görülen kahvehanelerin işlevlerini engellemek için kimi zaman din, kimi zaman da sağlık bahane edilerek yasaklama çabası içine girilmiştir. İstanbul'un en dinamik yerleşimlerinden olan ve ticaret hayatı sürekli gelişen Tahtakale, İstanbul'un ilk kahvehanelerin bulunduğu yer olarak kabul edilir. Han ve çarşılardaki ticari hayatın canlılığı Tahtakale'deki esnaf kahvehanelerinin kısa sürede gelişmesine ve artmasına olanak sağlamıştır (Saraçgil,1999).



Şekil 1. İstanbul'dan bir esnaf kahvehanesi örneği

Osmanlı'da giderek yaygınlaşan kahve kültürü (Şekil 1) beraberinde farklı kesimlere hitap eden kahvehanelerin açılmasını da gündeme getirmiştir. Her kesimin bir kahvehanesinin olması müdavimler için sosyal statü olarak bir ayrıcalık sağlamış, bu durum kahvehanelerin daha da önem kazanmasına ve dolup taşmasına neden olmuştur. Bir araya gelen insanlar fikir alışverişini yapmaya başlamış, olaylar tartışılır ve sorgulanır hale gelmiştir (Çağlayan,2012).



Şekil 2. İstanbul Tophane’de bir kahvehane tasviri

6. SONUÇ

Kahvehane olarak isimlendirilen kurumlar, 16 yy ’ın ortalarından itibaren İstanbul’un ticaret merkezlerinden sayılan Tahtakale semtinde ortaya çıktığı belirlenmiştir. Kısa bir sürede yayılan kahvehanelerin kültür yapıları içerisindeki gelişim arttıkça farklı türlerinin de ortaya çıktığı gözlenmiştir. Türk toplumunda önemli bir yaşam alanı dâhilinde ifade edilen ev-cami-çarşı üçlemesinin yanına yeni bir sosyalleşme ortamı olarak eklenmiştir.

Kahvehanelerin oluşumunda bir süre sonra ve bazı dönemler de yasaklama ve kısıtlamalara maruz kalmasına (Osmanlı topraklarında haram olduğuna dair verilen fetvalar gibi) rağmen çeşitli yollar ile yeniden ortaya çıkması halkın benimsediğinin ve önemsendiğinin en büyük göstergelerindedir. Kahvehaneler, Türk toplumu için sözlü halk kültürü ürünlerinin ortaya çıktığı, yayıldığı, nesilden nesile aktarım sağladığı mekânlar olarak da büyük öneme sahip olmuştur. Sosyolojik bir olgu haline gelen kahve kısa süre içerisinde İslam toplumunda da sosyal ilişkileri şekillendiren, statü kavramının simgesi haline gelen, hazırlanması, sunumu ve içimine kadar kendine ait ritüeli olan bir olguya dönüştüğü gözlenmektedir.

Geleneksel halk anılarının üretilmesine ve sergilenmesine fırsat sağlayarak, halk kültürü ürünlerinin yaratıcıları ve taşıyıcıları olan hikâye anlatıcıları, meddahlar, kıssadanlar, halk ozanları ve karagöz oynatıcılarını misafir eden kahvehaneler aynı zamanda halk eğitimi mekânı haline gelmişlerdir. Kahvehanelerde bulunanlar, satranç, tavla gibi etkin olarak katılabildikleri oyunları oynayarak ya da karagöz, meddah, halk ozanı gibi halk kültürü ürünlerinin taşıyıcılarını dinleyerek veya izleyerek aktif olarak katıldıkları etkinliklerle eğlenmişler ve bu mekânlarda uzun saatler geçirmişlerdir. Bütün bu bahsedilen kültürel doku geçmişin günümüze bütün zenginliği ile günümüze ulaşmıştır. Gerçekleştirilen bu çalışma sonucunda, Osmanlı toplumunda ve günümüzde yer eden, önemli bir konuma sahip olan kahve kahvehanelerde bahsedilerek yapısal konum ile birlikte kültür hayatına olan etkisinden de bahsedilmiştir. Kahve ticari amaçlar için ortaya çıkmış isede, etrafında oluşan ve gelişen hikâye, şiir ve kendisine atfedilen değerler ile sadece bir meta olarak değil dünyanın en değerli kültürel miras unsuru olarak değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

Bilgin, A. (2010-2011). Osmanlı Döneminde İstanbul Mutfak Kültürü, *Akademik Araştırmalar Dergisi*, (47-48): 229-245.

Çağlayan, S. (2012). Anadolu’nun İlk Kamusal Mekânı: Kahvehane. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (29), 95-110.

Çağran, F. (2007). ICP- OES ile *Menengiç ve Ürünlerinde Metal ve Yarı Metallerin Tayini*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 3-5.

- Food and Agriculture Organization of the United Nations. Erişim tarihi 03.03.2023. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.
- Folmer, B., Blank, I., Farah, A., Giuliano, P., Sanders, D. & Wille, C. (2017). *The Craft and Science of Coffee*. (B. Folmer, Ed.). *London: Elsevier*.
- Günel, N. 2001. Türkiye’de Yöresel Olarak Sakız Elde Edilen Bitkiler. *Türk Coğrafya Dergisi*. 36: 17- 30.
- Girginol, C. (2016). *Kahve: Toprakdan Fincana*. A7 Kitap Yayınevi. İstanbul.
- Heise, U. (2001). *Kahve ve Kahvehane*. Çev. M. Tüzel. Ankara: Dost Kitabevi.
- İnce, E. (2018). *Türkiye’de Popüler Kültürle Değişen Kahve Kültürü*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Üsküdar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kavlak, E. ve Akova, S. (2022). Y ve Z Kuşağının Kahve Kültürünün Popüler Kültür Bağlamında Değerlendirilmesi. *Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 14 (2), 1-33.
- Küçükkömürler, S. ve Şeren-Karakuş, S. (2009). Kahve. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 604-608. Van.
- Özgürel, G., Alkan, Özge, & Karaman, M. (2019). Sanat Köylerinin Kırsal Turizm Açısından Önemi: Dibeklihan Kültür ve Sanat Köyü Örneği. *International Journal of Social and Economic Sciences*, 6(2), 89–94.
- Saraçgil, A. (1999). *Kahve’nin İstanbul’a Girişi*. 16. ve 17. Yüzyıllar. İstanbul: YKY.
- Soylu, Ç. (2015). Erişim Adresi: <https://www.makaleler.com/dibek-kahvesi-nedir-nasil-yapilir>. Erişim Tarihi:17/10/2017.
- Van der Vossen, H., Bertrand, B., & Charrier, A.(2015). Next Generation Variety Development for Sustainable Production of Arabica Coffee (*Coffea Arabica* L.): A Review. *Science+Business Media Dordrecht*.
- Wintgens, J. N. (2009). The coffee plant. In J. N. Wintgens (Ed.), *Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production—A Guidebook for Growers, Processors, Traders, and Researchers* (2n ed., pp.3–24). Weinheim: Wiley-VCH.
- Yarullina-Yıldırım, R. (2015). Fırat’tan Volga’ya Medeniyetler Köprüsü. *Adıyaman Üniversitesi Yayınları*, Yayın No:13. 365. Adıyaman.

TÜRKİYE PİYASASINDAN TOPLANAN PAKETLİ ÇÖZÜNEBİLİR KAHVE ÖRNEKLERİNDE OKRATOKSİN A VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI

Işıl VAR¹, Ali TEKİN², Seda YILMAZ³, Berfin SUCU⁴

ÖZET

Bu çalışmada Türkiye piyasasından paketli olarak toplanan 87 çözünebilir kahve örneği HPLC-FLD yöntemi kullanılarak analize alınmışlardır. Analize alınan örneklerden 14 (%16.09)'ünde 0.60-9.71 µg/kg miktar aralığında OTA varlığı tespit edilmiştir. OTA varlığı tespit edilen örneklerdeki OTA miktarları Türk Gıda Kodeksi'nde çözünebilir kahveler için belirlenen 10 µg/kg OTA limit değerinin altında çıkmıştır. Her ne kadar örneklerde bulunan OTA miktarı limit değerinin altında bulunmuş olsa da düzenli ve fazla miktarda kahve tüketildiğinde tüketici sağlığı için risk oluşturabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Çözünebilir Kahve, Okratoksin A, Türk Gıda Kodeksi.

1. GİRİŞ

Hoş tadı, zihin uyandırıcı etkisi ve insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileri sebebiyle dünyada en çok tüketilen içeceklerden biri olan kahve, *Rubiaceae* familyasına ait bir bitkidir. Bu türler içerisinde *Coffea arabica* ve *Coffea robusta* kahve çekirdeği üretiminin büyük bir kısmını kapsayan türlerdir. Yılda yaklaşık 10 milyon ton kahve çekirdeği Brezilya, Vietnam ve Kolombiya başta olmak üzere tropikal iklimli bölgelerde hasat edilmektedir (FAO, 2022). İçerdiği yoğun biyoaktif bileşenleri sayesinde kahvenin yorgunluk hissini ve uyku halini önleyebilme, hafıza ve bilişsel fonksiyonların olumlu yönde etkilenmesi, obezite ile mücadele, kalp yetmezliği gelişme riskini azaltma ve karaciğer hastalıklarına yakalanma olasılığını düşürme gibi sağlık açısından birçok faydası olduğu bilinmektedir (Garde-Cerdán ve ark., 2017). Buna karşın, uygun olmayan üretim koşulları, hasat, işleme ve depolama sonucunda kahvede Okratoksin A (OTA) ve/veya akrilamid gibi bazı sağlık risklerine neden olan oluşumlar ortaya çıkabilmektedir (Guenther ve ark., 2007; Noonim ve ark., 2008).

OTA, bazı *Aspergillus* ve *Penicillium* türleri tarafından sekonder metabolit olarak üretilen, insanlar ve hayvanlar için toksik etkiye sahip bir mikotoksindir. OTA üreten küfler farklı iklimlerde ve farklı bitkilerde büyüdüğü için tarım ürünlerinin OTA ile kontaminasyonu dünyanın her bölgesinde meydana gelebilir. OTA, tahıllar ve tahıl ürünleri (ekmek, bira vs.), üzüm ve üzüm ürünleri (şarap, kuru üzüm vs.), kakao, kahve, zeytin ve zeytinyağı gibi çok çeşitli gıdalarda bulunabilmekte, ayrıca hayvan yemlerinin kontaminasyonu sonucu bazı et ürünlerinde de bulunabilmektedir (Bayman ve ark., 2002; Var ve ark., 2011).

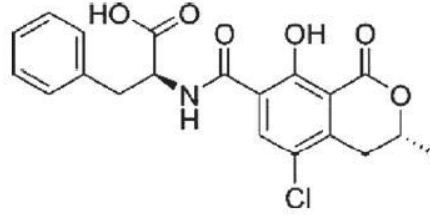
OTA, bir 7-karboksi grubu üzerinden peptit bağı yoluyla L-fenilalanin'e bağlı bir dihidroizokumarin grubuna sahiptir (Şekil 1). Gıdalar aracılığı ile vücuda alındığında kronik Balkan Endemik Nefropatisi adlı böbrek rahatsızlıklarına neden olabildiği gibi muhtemel karsinogen olarak da etkisini gösterebilmektedir. Ayrıca, OTA'nın sağlık üzerine immunosupresif, teratojenik, genotoksik ve karsinogenik etkileri de bulunmaktadır. Uluslararası Kanseri Araştırma Ajansı tarafından muhtemel karsinogen (Grup 2B) olarak sınıflandırılmıştır (IARC, 2002).

¹ Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ivar@cu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0421-6330

² Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, alitekin2006@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8655-4199

³ Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, sedasultan3349@gmail.com, ORCID:000-0002-5833-3639

⁴ Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoteknoloji Anabilim Dalı, berfnsucu@gmail.com, ORCID: 0000-0002-7500-903X



Şekil 1. OTA'nın kimyasal yapısı (Zöllner ve Mayer-Helm, 2006)

Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Tebliği'ne göre kavrulmuş kahve çekirdeği ve öğütülmüş kahvelerde maksimum bulunması gereken OTA miktarı 5 µg/kg olarak, kahve ekstraktı, çözünebilir kahve ekstraktı ve çözünebilir kahvelerde ise 10 µg/kg olarak belirlenmiştir. Kahve çekirdeklerinde OTA oluşumu, işleme veya depolama aşamalarında su aktivitesinin yüksek olduğu şartlarda gerçekleşmekte ve kavurma gibi ısı işlem uygulamalarında OTA tam olarak yok edilememektedir (Noonim ve ark., 2008).

OTA'nın yeşil kahve çekirdeğinde meydana geldiği, ilk olarak Levi ve ark. (1974) tarafından rapor edilmiştir. Çalışmada analiz ettikleri 267 yeşil kahve çekirdeği örneğinin 19'unda, eser miktardan 360 µg/kg'a kadar geniş bir aralıkta OTA bulunduğunu belirlemişlerdir.

Studer-Rohr ve ark. (1995) tarafından yapılan bir çalışmada, 25 yeşil kahve çekirdeği örneğinin 13'ünde OTA tespit edilmiştir. *A. ochraceus* ile inoküle edilmiş kahve çekirdeklerinin kavurulmasının (250°C, 150 saniye), OTA seviyesinde sadece küçük bir düşüşle sonuçlandığı belirtilmiştir. Ayrıca OTA'nın demlenen kahveye de geçtiğini göstermişlerdir. Ticari olarak temin edilebilen örneklerden hazırlanan 40 demlenmiş kahvenin 18'inde 0.4-7.8 µg/kg aralığında OTA tespit etmişlerdir.

Vanesa ve Ana, (2013) tarafından yapılan çalışmada, granül ve kavrulup öğütülmüş 51 kahve numunesinin 35'inde OTA tespit edilmiş, 0.10-21.00 µg/kg miktarında oldukları saptanmıştır.

Casal ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada, Portekiz yerel marketlerinde satılmakta olan 40 kahve örneğini analizini yapmışlar, bunlardan 35'inde 0.15-12.00 µg/kg aralığında OTA saptamışlardır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Örnek Toplama

Ülkemizdeki marketlerde paketli olarak satışa sunulan, farklı markalara sahip çözünebilir kahve örnekleri bu çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

Örnek toplama işlemi 2022 yılı içerisinde tüm yıl boyunca gerçekleştirilmiş ve toplamda 87 adet örnek alımı yapılmıştır.

Kimyasallar ve Aparatlar

OTA standardı, (safılık ≥%98) Sigma-Aldrich (Alcobendas, İspanya)'den, asetonitril, metanol, asetik asit ve etanol Merck'ten (Darmstadt, Almanya) satın alınmıştır. OTA saflaştırma için kullanılan OchraTest Immünoafinite Kolonları (IAK) Vicam (Watertown, ABD)'dan alınmıştır. Analizlerde kullanılan ultra saf su Milli-Q (Billerica, ABD) cihazından elde edilmiştir. Fosfat tamponlu salin (PBS), 200 mL ultra saf suda (Sigma-Aldrich Alcobendas, İspanya) çözülen bir tablete hazırlanmıştır. Tüm kimyasal en yüksek saflıkta temin edilmiştir.

Yöntem

Kahve örneklerinden OTA analizi için üç aşamadan oluşan AOAC 2000.09 yöntemi kullanılmıştır (Vargas ve ark., 2005).

Örnek Hazırlama:

25 g kahve örneğine 200 mL metanol-%3 sulu sodyum bikarbonat solüsyonu (1+1) çözeltisi eklenmiş ve blender 8000 rpm devirde 5 dakika karıştırılmıştır. Karışım önce kaba filtreden sonra

Whatman No:4 filtre kağıdından geçirilmiştir. Bu süzütüden 8 mL alınıp 92 mL fosfat tamponlu salin (PBS) ile seyreltilmiştir ve homojenize edilmiştir.

Immuno Afinite Kromatografisi

Seyreltilmiş süzütü, OchraTest immünoafinite kolonundan (Vicam) 2 mL/dakika akış hızıyla geçirilerek ekstrakte edilmiştir. Kolon 20 mL distile su ile yıkanmıştır ve son olarak havayla kurutulmuştur. OTA'nın kolondan elüsyonu için 1 mL metanol:asetik asit (48:1) solüsyonu, ardından 1 mL su geçirilmiş ve bir vialle alınmıştır.

HPLC Analizi:

HPLC'ye 100 µL enjekte edilmiştir. HPLC koşulları aşağıdaki gibidir:

Kolon: C-18 (250 mm)

Akış Hızı: 1 mL/dakika

Sıcaklık: 30 °C

Ex: 330

Ex: 477

Mobil Faz: (Asetonitril:Su:Asetik Asit) (48:51:1)

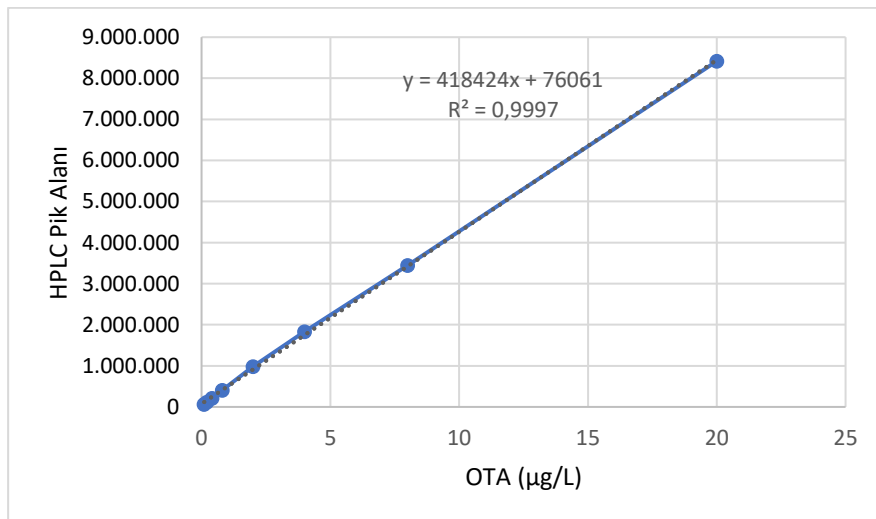
Seyreltme Faktörü: 2

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kahve örneklerinde OTA analizini yapmak için, öncelikle HPLC-FLD cihazında OTA kalibrasyon eğrisi oluşturulmuş ve metot performanslarını ölçmek amacıyla geri kazanım, LOD, LOQ ve tekrarlanabilirlik çalışmaları yapılmıştır.

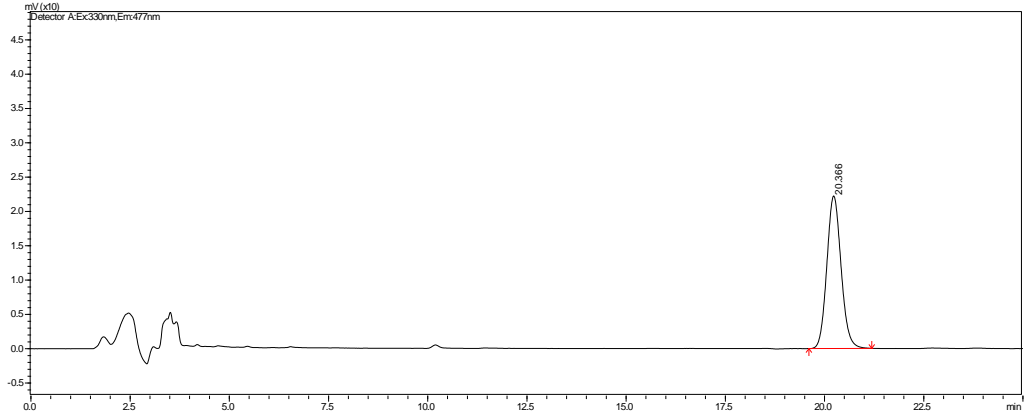
Metot Performanslarının Belirlenmesi

OTA kalibrasyon eğrilerinin oluşturulması amacıyla 7 farklı konsantrasyonda standart çözelti kullanılmıştır. Bu çözeltilerin konsantrasyonu 0.2, 0.4, 0.8, 2, 4, 8 ve 20 µg/L olarak uygulanmıştır. HPLC cihazına enjekte edilen OTA standartlarına karşılık gelen pik alanlarına göre cihazda bulunan yazılım (LabSolutions V2) kullanılarak 7 farklı noktadan kalibrasyon eğrisi oluşturulmuştur. OTA'ya ait kalibrasyon grafiği Şekil 2'te gösterilmiştir.



Şekil 2. OTA kalibrasyon eğrisi

Şekil 3.'de kalibrasyon eğrisi oluşturmak amacıyla HPLC cihazına enjekte edilen 20 µg/L OTA standartlarına ait HPLC-FLD kromatogramı yer almaktadır. OTA'nın alıkonma zamanı 12.573 dk. olarak belirlenmiştir.



Şekil 3. HPLC-FLD’de OTA kromatogramı

Kahve örneklerinde OTA geri kazanım oranlarının tespit edilmesi amacıyla, OTA içermediği tespit edilen örneklere 10 µg/kg içeren OTA standart çözeltisi ilave eklenmiş, örnekler 3 saat karanlık bir ortamda bekletildikten sonra tek kişi tarafından aynı gün ve ortamda 5’er adet geri kazanım çalışması yapılmıştır. Tekrarlanabilirlik değerleri de bu çalışmanın yüzde bağıl standart sapması (%RSD) olarak hesaplanmıştır.

% Geri Kazanım aşağıdaki formülle hesaplanmıştır:

$$\% \text{ Geri Kazanım} = (a / b) \times 100$$

a = Cihazda okunan OTA miktarı

b = Numuneye ilave edilen OTA miktarı

Tespit limiti (LOD) ve Ölçüm Limiti (LOQ) çalışması için OTA açısından temiz kahve örneğine 1 µg/kg miktarında OTA standart çözeltisi eklenmiş, örnekler 3 saat karanlık bir ortamda bekletildikten sonra 5’er adet geri alma çalışması yapılmıştır. Tespit limiti ve ölçüm limiti aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$\text{Tespit Limiti} = 3 \times \text{SD}$$

$$\text{Ölçüm Limiti} = 10 \times \text{SD}$$

SD: Standart Sapma

Geri Kazanım ve Ölçüm Limiti çalışmalarında elde edilen değerler Çizelge 1.’de gösterilmiştir.

LOD (µg/kg)	LOQ (µg/kg)	Geri Kazanım (%)	Tekrarlanabilirlik (%)
0.122	0.410	87.70	2.23

Çizelge 1. Kahve örneklerinde OTA’nın geri kazanım, LOD, LOQ ve tekrarlanabilirlik değerleri

Çizelge 1 incelendiğinde kahve örneklerinden OTA ekstraksiyonu için kullanılan analiz metodunda LOD değeri 0.122 µg/kg, LOQ değeri ise 0.410 µg/kg olarak bulunmuştur. OTA’nın geri kazanım değeri ise %87.70, tekrarlanabilirlik değeri ise 2.23 olarak bulunmuştur. Uygulanan OTA metotları, 2018/10 sayılı Türk Gıda Kodeksi Gıdalardaki Mikotoksin Seviyelerinin Resmi Kontrolü İçin Numune Alma, Numune Hazırlama ve Analiz Metodu Kriterleri Tebliği kriterlerine uygun olarak bulunmuştur (TGK, 2017).

Kahve Örneklerinde OTA Aranması

Çalışmamızda 87 çözünebilir kahve örneği HPLC-FLD yöntemi kullanılarak analize alınmıştır. Çalışma sonuçları Çizelge 2.’de verilmiştir.

OTA Miktar Aralığı	Kahve Örneği Sayısı
<LOD	73
0- 1 µg/kg	3
1-5 µg/kg	7
5-10 µg/kg	4

Çizelge 2. OTA tespit edilen kahve örneklerinin sayısı

Çalışmada analize alınan 87 kahve örneğinin 14'ünde OTA varlığı tespit edilmiştir. 3 örnekte 0-1 µg/kg aralığında, 7 örnekte 1-5 µg/kg aralığında ve 4 örnekte ise 5-10 µg/kg aralığında OTA tespit edilmiştir. OTA tespit edilen örneklerdeki OTA miktarları Çizelge 3'te verilmiştir.

Kahve Örnekleri	OTA Miktarı (µg/kg)
1	0.60
2	0.68
3	0.88
4	1.30
5	1.47
6	1.71
7	1.98
8	2.23
9	3.90
10	4.19
11	5.42
12	6.89
13	7.70
14	9.71

Çizelge 3. OTA tespit edilen kahve örneklerinde OTA miktarları

Kahve çekirdekleri küf gelişimine müsait bir yapıdadır ve *Aspergillus* ile *Penicillium* türleri başta olmak üzere birçok küf türü gelişip, OTA oluşumuna neden olabilmektedir. Çizelge 3'de de görülebileceği gibi OTA tespit edilen 14 örnekte bulunan OTA miktarları farklılık göstermiştir. Kahve çekirdeklerinde OTA oluşumunun en sık gözlemlendiği aşama, yeşil çekirdeklerin depolandığı dönemdir. Çekirdeklerin konulduğu depo şartlarına bağlı olarak OTA oluşum gözlemlenebilmekte ve OTA miktarı da bu şartlara göre değişkenlik göstermektedir (Yazdanfar ve ark., 2022).

Çalışmamızda OTA tespit edilen kahve örneklerinin tümünde OTA miktarlarının TGK Bulaşanlar Yönetmeliği'nde belirtilen limitlerin altında olduğu belirlenmiştir. Buna karşın Ergun ve ark., 2018 yılında ülkemizde yaptıkları bir çalışmada, incelenen 30 kahve örneğinden 27'sinde OTA bulunduğunu tespit etmiş ve bunların 18'inin Türk Gıda Kodeksi limit değerlerinin üzerinde olduğunu belirlemişlerdir.

OTA insanlarda toksik bir metabolittir. OTA'nın gıdalarla beraber vücuda alınması başta Balkan Endemik Nefropatisi olmak üzere kanser dahil birçok hastalığa neden olmaktadır. Çalışmamızda analiz ettiğimiz örneklerdeki OTA miktarı TGK limit değerinin altında bulunmuş olsa da düzenli ve fazla miktarda kahve tüketildiğinde, tüketici sağlığı için risk oluşturabilecektir.

KAYNAKÇA

Bayman, P., Baker, J. L., Doster, M. A., Michailides, T. J. & Mahoney, N. E. (2002). Ochratoxin

Production By The Aspergillus Ochraceus Group and Aspergillus Alliaceus. *Applied and Environmental Microbiology*, 68(5), 2326–2329.

Casal, S., Vieira, T., Cruz, R. & Cunha, S. C. (2014). Ochratoxin A in Commercial Soluble Coffee And Coffee Substitutes. *Food Research International*, 61, 56–60.

Ergun, B., Soyseven, M., İşcan, G. & Arlı, G. (2018). A General Overview of Ochratoxin-A Content of Coffees Sold in Local Markets with High Performance Liquid Chromatography. *Anadolu University Journal Of Science And Technology –C Life Sciences and Biotechnology*, 1–1.

FAO, (2017) <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>

Garde-Cerdán, T., Gonzalo-Diago, A. & Pérez-Álvarez, E. P. (2017). Phenolic Compounds: Types, Effects and Research. *Phenolic Compounds: Types, Effects and Research*, 1–245.

Guenther, H., Anklam, E., Wenzl, T. & Stadler, R. H. (2007). Acrylamide in Coffee: Review of Progress in Analysis, Formation and Level Reduction. *Food Additives and Contaminants*, 24(sup1), 60–70.

IARC. (2002). International Agency for Research on Cancer Iarc Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. *Iarc Monographs on The Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, 96, i-ix+1-390.

Levi, C. P., Trenk, H. L. & Mohr, H. K. (1974). Study of the occurrence of ochratoxin A in green coffee beans. *Journal - Association of Official Analytical Chemists*, 57(4), 866–870.

Noonim, P., Mahakarnchanakul, W., Varga, J. & Samson, R. A. (2008) *Aspergilli and Ochratoxin A in coffee. Aspergillus in the Genomic Era*.

Studer-Rohr, I., Dietrich, D. R., Schlatter, J. & Schlatter, C. (1995). The Occurrence of Ochratoxin A in Coffee. *Food and Chemical Toxicology*, 33(5), 341–355.

TGK. (2017). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/09/20170917-9.htm> (Erişim: 16 Aralık 2022).

Vanesa, D. & Ana, P. (2013). Occurrence of Ochratoxin A in coffee Beans, Ground Roasted Coffee and Soluble Coffee and Method Validation. *Food Control*, 30(2), 675–678.

Var, I., Erginkaya, Z. & Kabak, B. (2011). Inhibition of Ochratoxin A Production of Aspergillus Carbonarius By Yeast Species. *Czech Journal of Food Sciences*, 29(3), 291–297.

Vargas, E. A., Dos Santos, E. A. & Pittet, A. (2005). Determination of Ochratoxin A in Green Coffee By Immunoaffinity Column Cleanup and Liquid Chromatography: Collaborative Study. *Journal of AOAC International*, 88(3), 773–779.

Yazdanfar, N., Mahmudiono, T., Fakhri, Y., Mahvi, A. H., Sadighara, P., Mohammadi, A. A. & Yousefi, M. (2022). Concentration of Ochratoxin A in Coffee Products and Probabilistic Health Risk Assessment. *Arabian Journal of Chemistry*, 15(12), 104376.

Zöllner, P. ve Mayer-Helm, B. (2006). Trace Mycotoxin Analysis in Complex Biological and Food Matrices By Liquid Chromatography-Atmospheric Pressure Ionisation Mass Spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1136(2), 123–169.

İPEK YOLU ÜLKELERİNDE KAHVE TEKNİKLERİ

Serpil YALIM KAYA¹, Zeynep Aslıgül SARI²

ÖZET

Savaşlar ve ticaret Dünya tarihini şekillendiren unsurların belki de en başta gelenlerindedir. Dilleri, dinleri ve kültürleri birbirlerinden çok farklı bölgelerden geçerek 6400 kilometrelik İpek Yolu aracılığıyla Avrasya'nın doğusu ile batısını birbirine bağlamıştır. Bu tarihi yolda en çok bilinen ipeğin yanında o gün için ticari değeri olmayan ama dünya kültür tarihini değiştiren unsurlar da taşınmıştır. Bunlardan birisi de kahvedir. İlk olarak dünyanın hangi bölgesinden çıktığı tespit edilemese de kahvenin yayılmasında İpek Yolu'nun katkısı çok büyüktür. Modern dünyanın en çok tercih edilen ve sık tüketilen sıcak içeceklerinden biri olan kahve, Türk kültüründe de yer edinmiştir. Bu araştırmanın amacı önemli bir kültür aktarıcısı olan kahvenin İpek Yolu'nda taşınırken durakladığı ve yayıldığı yerleşim yerlerinde geçirdiği değişimleri, farklı pişirme ve sunum yöntemlerini incelemektir. Kahvenin ne zaman ortaya çıktığı, nasıl keşfedildiği net olarak bilinmese de 16. yüzyılda Yemen'den yayıldığı genel kabul görmüştür. Arabistan yarımadasının Mekke Yaylası'nda ilk defa görüldükten sonra Hindistan'a oradan da İpek Yolu'na ulaşmıştır. Hindistan'da ticaret yapan Arap tüccarlar vasıtasıyla İpek Yolu üzerindeki ülkelerinde de sırasıyla görülmüştür. Kahvenin taşınırken geçtiği yollar, yani ticari haritası büyük çoğunlukla İpek Yolu ile örtüşse de tamamen aynı olmamış, güzergâh üzerinde bulunmayan ancak bu bölgelere hâkim olan güçlü ekonomilerde de görülmüştür. Dünyanın birçok bölgesine yayılan kahve çekirdekleri bulunduğu coğrafyaya uyum sağlamış, farklılaşmış ve kendine yer edinmiştir. Türk kahvesi, cezvede hazırlanır ve filtresiz olarak küçük fincanlarda servis edilir. Etiyopya'da kaynamış ve dinlendirilmiş su ile yapılırken; Yemen kahvesi üç kere kaynatılır ve zencefil ilavesiyle, Suriye'de ise kakule ilavesiyle içilmektedir. Japonya'da da kahve çekirdeklerinin seçimleri, elle filtre etmeleri gibi teknikleriyle batılı muadillerinden farklılıklar görülmektedir. Kahve demleme teknikleri coğrafi, kültürel etkenlerle; sosyal çevre ve bireysel tercihlerle değişiklik gösterebilir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama ve doküman analizi tekniği kullanılmış; çeşitli bilimsel makaleler, tezler, kongre metinleri, internet siteleri, gazete kupürleri incelenmiş ve analiz edilmiştir. Alanyazın tarandığında üçüncü nesil kahve demleme ve sunum şekilleriyle ilgili araştırmalar olduğu görülmüş ancak İpek Yolu özelinde derlenmiş bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kahve, İpek Yolu, Kahve Kültürü, Kahve Demleme Teknikleri.

1. İPEK YOLU

Dünya tarihinde kültürlerin birbirlerini tanınmasında iki önemli unsur etkili olmuştur: savaşlar ve ticaret. Doğası gereği bu iki etken birbirine ters orantılı olarak gelişmiştir. Tarih yazımında savaşlar çok daha fazla yer aldığından ticaret nispeten daha az söz konusu olmuştur. Fakat İpek Yolu burada kendi istisnasını oluşturmuş ve modern çağlarda dahi kendisinden fazlaca söz ettirmiştir. Zira bu 6300 kilometrelik yolda ırk, din, dil, coğrafya ve kültür bakımından birbirinden farklı unsurların varlığı bu ticaretin asırlarca sürmesine sebep olmuştur. Para kazanmanın yanında ticarete konu olan ürünlerle beraber arka planda alıcı ve satıcının farkında olmadığı başka şeyler de alınıp verilmiştir. İpek Yolu örneğinde görüldüğü gibi mevcut ticaret kültürel unsurları da taşımaktadır. Tarihin en önemli ticaret yollarından biri olan İpek Yolu (Tüğen, 2019) Çin'i Batı'ya bağlayan ve iki büyük medeniyet olan Roma – Çin arasında mal ve fikir taşıyan bir yoldur (All About Turkey, Silkroad, 2021). En aktif dönemini Bizans zamanında yaşamış (Wikipedia, 2023) olan İpek Yolu, üç kıtayı birbirine bağlayan bir ağ görevi

¹ Mersin Üniversitesi Turizm Fakültesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, syalim@mersin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4262-596X

² Mersin Üniversitesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, 2105240171001@mersin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3240-2085

görmüştür. Geleneksel İpek Yolu Çin'den başlayıp batıya doğru ilerler; Anadolu'nun Akdeniz kıyısından ilerleyerek Avrupa'da sonlanır (Kaya & Sarı 2022). İpek Yolu ülkelerinin geçtiği ülkeler 21. yüzyılda Çin, İran, Afganistan, Pakistan, Gürcistan, Azerbaycan, Ermenistan, Kazakistan, Kırgızistan, Özbekistan, Tacikistan Türkmenistan ve Türkiye şeklinde genellenebilir. Afrika kıtasında üretilen kahvenin günümüze kadar dünya pazarlarında taşınmasında, ülkelerde kültürlere ve alışılan ağız tadına göre uyum sağlamasında ticaret yollarında taşınması etkili olmuştur. Güneybatı Etiyopya'dan çıkan bir ürünün (TAFT Coffee Co. Kahvenin Hikayesi, 2018) İpek Yolu'nda taşınıp binlerce kilometre yol kat ederek Çin'e kadar ulaşması, gittiği yerlerde yerel unsurlarla zenginleşip değişerek Avrupa'ya kadar ulaşması da bu ticarete Dünya'nın kârı olmuştur.

1.1. İpek Yolu'nda Kahve

Dünyanın hangi bölgesinden çıktığı tam olarak tespit edilemese de (Yenipınar, 2017) kahvenin yayılmasında İpek Yolu'nun katkısı oldukça büyüktür. Kahvenin hikayesi 15. yüzyılda Etiyopya'da başlayıp (Arendonk, 1997), Yemen üzerinden yayılmıştır (Çil, 1997). Kahve, büyük deniz filolarında İpek Yolu boyunca Arap tüccarlarla baharat, çay, boya, parfüm ve kumaş ticareti yaptığı Venedik üzerinden yavaş yavaş Avrupa'ya ulaşmıştır. Pek çok Avrupalı tüccar, memleketlerinden uzaktaki seyahatlerinde kahve içmeye alışmış ve kendi ülkelerine kahveyi getirmiştir (Slavova & Georgieva, 2019). Din alimleri kahvenin günah olup olmadığı, doktorlar ise uyuşturucu olup olmadığı hakkında tartışmalara girdiler (Yenipınar, 2017). İlk ortaya çıktığı yer olan Yemen'de kahve üç kere kaynatılır ve zencefil ilavesiyle servis edilir. Zaman içerisinde pişirme, demleme ve servis şekilleri coğrafyaya göre az da olsa farklılaşmıştır.

2. İPEK YOLU'NDA KAHVE PİŞİRME VE SUNUM ŞEKİLLERİ

Kahve gittiği yerlerde kendine özel bir yer edinmiş, her kültürde az da olsa farklı pişirme ve sunum şekilleri gelişmiştir. Çin, çay kültürünün baskın olduğu bir ülke olmasına karşın kahve kültürü de eski zamanlara kadar uzanır. Çin kahve kültürü Tang Hanedanlığı'na (MS 618-907) kadar uzanan en eski kahve geleneklerinden biridir. Kahve tüketimine ilişkin en eski referans MS 357 yılında cezalara ait bir Çin metninde bulunur. Bu metinde imparatorun saray mensuplarından kendisine özel bir ağaçtan kavrulmuş ve öğütülmüş çekirdek vermesini talep ettiği anlatılmaktadır. Lezzet açısından Çin kahvesi oldukça hafif ve tatlıdır. Genellikle kakule gibi baharatlarla ve süt, şeker şurubu veya bal gibi diğer tatlandırıcılarla servis edilir (Dharmananda, 2003). Moğolistan'da kahve kültürü çoğunlukla İpek Yolu'na bağlı kalmış, Çinliler tarafından Moğol halkına tanıtılmış ve Çin kültürüne benzer özellikler göstermektedir. Kazakistan'da kahve kültürü 1900'lerin başında görülmüştür. Ayrıca Kazakistan Kaffa ve Arabica gibi dünyanın en iyi kahve çekirdeklerine de ev sahipliği yapmakta; hem iç tüketim hem de ihracat için kullanılmaktadır. Süt ile servis edilen kahveyi günün erken saatlerinde tüketirler. Özbekistan'da ise kahve pişirme işlemi klasik yöntemlerinden farklı olarak taş ocaklarda yapılır.

Kırgızistan'da milli içkileri olan kımızın gölgesinde kalmış kahvenin uzun bir üretim geçmişi vardır. Kahve ekiminin ilk kayıtları mahsulün Orta Asya'dan gelen tüccarlar tarafından bölgeye ilk tanıtıldığı 1700'lere kadar uzanmaktadır. Farklı bir sunum şekli olmayıp, küçük fincanlarda servis edilmektedir. Suriye'ye gelindiğinde ise Türkiye'den farklı olarak üç çeşit kahve görülmektedir. Açık, orta ve koyu kahve istenilen lezzete göre karıştırılmaktadır. Hêl adı verilen tatlandırıcılar eşliğinde tüketilmektedir (Anonim, 2017). Anadolu'da adı dünyaya mâl olmuş bir pişirme ve sunum tekniğiyle Türk kahvesi görülür. Türk kültüründe başlı başına bir tören sayılan kahve hazırlama, sunum ve içme ritüeli mevcuttur (Balcı, 2019). Yalnızca bir içecek olmakla kalmayıp içinde Türk geleneklerini, kültürünü ve mutfağını da barındırır (Aşık, 2017). Bakır cezvede ve ateş üstünde hazırlanır (Bayramova, 20109), su ve lokum ile küçük fincanlarda servis edilir (The İstanbul Insider, 2018). Osmanlı'da kahve yeşil çekirdek halinde alınıp ihtiyaç halinde kavrulur, aromasının kaybolmaması için soğutma kabında bekletilir ve taze pişirilmesi için el değirmenlerinde çekilirdi (KahVesaire, 2015). Kahve Türk folklorunda yer alan pek çok atasözü ve türküye konu olmuştur:

Ehl-i keyfin keyfini bilmem ki kimler tazeler

Taze elden taze pişmiş taze kahve tazeler (Kaya, 2007)

Osmanlı sarayını ve elit tabakasını temsil eden divan edebiyatına bir örnek ise Gelibolulu Mustafa Âlî'nin beyitiyle verilebilir. Burada kahve Hızır'ın şarabı ve ölümsüzlük suyu şeklinde kabul görmüştür:

Kahve sahbâ-yı Hızr-ı devrândır

Şekl-i zulmetde âb-ı hayvândır (Kaya, 2007)



Şekil 1.Osmanlı dönemi kahve kavurma tavası (kaynak: bayrak müzayede, 2023)

Şekil 2.Soğutma kabı ve el değirmeni (kaynak: kahvesaire, 2015)

3. SONUÇ

İpek Yolu'nun kahvenin taşınması ve dünyaya ulaştırılmasında çok büyük etkisi olmuştur. Etiyopya'da görüldükten sonra Yemen üzerinden yayılmıştır. 'Kahve Yemen'den gelir' sözü de bundan dolayı söylenmiştir. Kahve farklı coğrafyalara ve kültürlere göre değişik tekniklerle pişirilmiş, demlenmiş ve filtre edilmiştir. Bu teknikler bireysel ve sosyal etkenlerle değişiklik göstermiştir. Genel olarak küçük, porselen ya da taş fincanlarda, kaynatılarak içilmiştir. Çok büyük farklılıklar görülmemesinin sebebi İpek Yolu üzerindeki millet ve coğrafya benzerliğidir. Günümüz modern dünyasında en sık tüketilen sıcak içecekler arasında bulunan kahvenin tarihi de tadı kadar zengin ve niteliklidir.

KAYNAKÇA

All About Turkey, Silkroad. (2021). URL: <https://www.allaboutturkey.com/silk-road.html> Erişim Tarihi: 04.02.2023.

Anonim. (2017). Suriye'nin Kahve Kültürünü Diyarbakır'da Yaşatıyor. Doğru Haber. URL: <https://dogruhaber.com.tr/haber/271757-suriyenin-kahve-kulturunu-diyarbakirda-yasatiyor/> Erişim Tarihi: 01.02.2023.

Arendonk, C. (1997). Kahve. İslâm Ansiklopedisi, İslâm Âlemi Tarih, Coğrafya, Etnografya ve Biyografi Lügatı (4. Cilt). İstanbul: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları. 95-100.

Aşık, N. A. (2017). Değişen Kahve Tüketim Alışkanlıkları ve Türk Kahvesi Üzerine Bir Araştırma. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 5(4) 310-325.

Balcı, F. (2019). Cezveden Kültüre 40 Yıl: Türk Kahvesi ve Geleneği. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(87), 315-328.

Bayrak Müzayede. (2023) URL: <https://www.bayrakmuzayede.com/osmanli-donemi-kahve-kavurma-tavasi32638.html> Erişim Tarihi: 01.02.2023

Bayramova, G. (2019). *Türk Kahvesi Pişirme Yöntemleri ve Tarihsel Gelişiminin Ürün Tasarımı Bağlamında İncelenmesi*. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi, Türkiye.

Çil, S. (1997). Kahvenin Fincanla Dansı. *Cumhuriyet Dergisi*. 592, 10-11.

Dharmananda, S. (2003). *Dharmananda: Coffee In China and The Analysis of Coffee According to Traditional Chinese Medicine*. Doktora tezi, Geleneksel Tıp Enstitüsü, Portland, Oregon URL: <https://howtohavegiftedchildren.wordpress.com/page/6/> Erişim Tarihi: 01.02.23.

KahVesaire. (2015). Osmanlı'da Kahve İkrâmı. URL: <http://kahvesaire.blogspot.com/2015/08/osmanlda-kahve-ikram.html> Erişim Tarihi: 01.02.2023

Kaya, D. (2007). Halk Edebiyatında Yemek Destanları. *Motif Akademi Halkbilimi Dergisi*, 1(1), 77-90.

Kaya, S. Y., Sarı, Z. A. (2022). İpek Yolu'nda Erişte ve Makarnanın Serüveni. *Anadolu İpek Yolu Kültürel Mirasları, Nobel Yayınları*. 235.

Slavova, G., Georgieva, V. (2019). World Production of Coffee Imports and Exports in Europe, Bulgaria and USA. *Trakia J Sci*, 17(1), 619-626.

TAFT Coffee Co. (2018). Kahvenin Hikayesi. URL: <https://www.taftcoffee.com/blogs/blog/kahveninhikayesi#:~:text=Kahve%2C%20insano%C4%9Flunu%20hayat%C4%B1na%20G%C3%BCneybat%C4%B1%20Etiyopya,ve%20bu%20durumu%20ke%C5%9Fi%C5%9Flerle%20payla%C5%9Ft%C4%B1>. Erişim Tarihi: 04.02.2021.

The Istanbul Insider (2018). How to Make Perfect Turkish Coffee and Its Social Importance. <https://theistanbulinsider.com/how-to-make-perfect-turkish-coffeeand-its-social-importance/>, Erişim Tarihi: 01.02.2023.

Tüğen, A. E. (2019). Tarihi İpekyolu'nda Bir Durak: Akhan Kervansarayı. *Kent Akademisi*, 12(3), 634-643.

Wikipedia. (2022). İpek Yolu URL: https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0pek_Yolu Erişim Tarihi: 01.02.2021.

Yenipınar, U. Coffee Culture at the Crossroads. *Developments in Social Sciences*, 674-676.

KAHVE KAVURMA YÖNTEMLERİNİN UÇUCU VE BİYOAKTİF BİLEŞENLERE ETKİSİ

Berna ŞENGÜLER¹, Celale KIRKIN GÖZÜKIRMIZI²

ÖZET

Kahve, günümüzde en sık tüketilen içeceklerden biri olmasının yanı sıra son zamanlarda yapılan çalışmalar kahvenin biyoaktif özelliklere (antimikrobiyal, antioksidan, anti-diyabetik, anti-kanser, anti-Alzheimer, vb) sahip bileşen içeriği üzerine de yoğunlaşmaya başlamıştır. Bu bileşenlerin miktarı, kavurma gibi kahve işleme süreçlerinden etkilenebilmektedir. Kahve kavurma işlemi, kahve yapısında enzimatik olmayan esmerleşme gibi kimyasal reaksiyonlar gerçekleştirmesi ve tat ve aroma oluşumuna etki eden uçucu bileşenlerin oluşumunu sağlaması sebebiyle kahve üretiminin en önemli basamaklardan biridir. Kavurma, kahvenin rengi ile öğütme ve demleme gibi takip eden süreçler için de gereklidir. Kavurma koşulları, kahve çekirdeklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, ısı transferi ve uygulanan sıcaklık profili üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Farklı kavurma teknikleri, kahvenin lezzetine, kimyasal dengesine ve insan sağlığına etkilerine katkıda bulunan uçucu ve biyoaktif bileşen kompozisyonunu etkileyen kimyasal reaksiyonların gerçekleşmesini sağlamaktadır. Ancak, kavurma işlemi kahve çekirdeğinde bulunan proteinlerin, polisakkaritlerin, trigonellinin, klorojenik asitlerin ve diğer bileşenlerin bozulmasına neden olabilir. Bu nedenlerden dolayı, sağlığa yararlı biyoaktif bileşiklerin ve kahvenin duyuşal özelliklerine ve aromasına katkıda bulunan uçucu bileşiklerin en iyi oranda korunması gerekmektedir. Aynı zamanda, kavurma işlemine bağlı olarak melanoidin ve akrilamid oluşumu gerçekleşebilmektedir. Bu çalışmanın amacı, kavurma sırasındaki kimyasal reaksiyon süreci ve biyokimyasal değişimler ile ilgili gerçekleştirilmiş çalışmaları derlemek ve kavurma yönteminin kahve içeriğindeki uçucu ve biyoaktif bileşenlere etkilerini özetlemektir.

Anahtar Kelimeler: Kahve, Kavurma, Biyoaktif bileşenler, Uçucu bileşenler.

1. GİRİŞ

Kahve, yaklaşık 60 tropikal ve subtropikal ülke tarafından üretilen ve günümüzde en sık tüketilen içecekler arasında yer almaktadır (Esquivel ve Jimenez, 2012). Dünyada en çok ticareti yapılan gıda ürünlerinden biri olan kahve içeceği, üretiminin %75'ini oluşturan ve yaygın olarak Arabica kahvesi olarak bilinen *Coffea arabica* ve geri kalan %25'i oluşturan *Coffea canephora* (Robusta) türlerinden üretilmektedir (Correia ve ark., 2016). Bu iki tür arasındaki farklar arasında ideal yetiştirme iklimi, fiziksel özellikler ve kimyasal bileşim özellikleri yer alır. Arabica türünden daha kaliteli ve aroması yoğun kahveler elde edilirken Robusta türü daha yüksek kafein ve antioksidan içeriğine sahip olması ve düşük asit içeriğiyle genel olarak çözünebilir kahve üretiminde kullanılmaktadır (Ludwig ve ark., 2014).

Yeşil kahve çekirdekleri, %50 oranında çözünmeyen polisakkaritler, %6-12 oranında çözünür karbonhidratlar, lipitler (%8-18), proteinler ve serbest amino asitler (%9-12), mineraller (%3-5) ve polifenolik ve uçucu bileşiklerden oluşmaktadır. Kahve çekirdeğindeki en önemli alkaloid kafeindir (Dippong ve ark., 2022). Tarımsal uygulamalar, iklim, yetiştirilen bölge, çeşit, hasat ve hasat sonrası uygulamalar kahve çekirdeklerinin bileşimini etkilemektedir. Bununla birlikte yeşil kahve çekirdeklerine uygulanan başta kavurma işlemi olmak üzere öğütme, demleme ve depolama işlemleri de bileşimi değiştirmektedir (Kleinwächter, 2015). Kavurma işlemi sırasında gerçekleşen Maillard reaksiyonu, karamelizasyon, polifenol bozunması, karbonhidratların polimerizasyonu ve Strecker bozunması gibi çoklu kimyasal reaksiyonlar gerçekleşmektedir (Toledo, 2016). Yeşil kahve çekirdeklerindeki aldehitler, ketonlar, furanlar, asetik, propanoik, bütanoik asit ve diğer bileşikler gibi uçucuların bileşimi, bu

¹İstanbul Gelişim Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, bsenguler@gelisim.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2518-5905

² İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, kirkin@itu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0736-4213

reaksiyonlar nedeniyle kavurma sırasında değişim göstermekte ve kahvenin renk, tat ve aroma oluşumunu etkilemektedir (Somporn ve ark., 2011).

Kahve içeceği hoş tadı ve uyarıcı özellikleri sebebiyle tüketilmesinin yanı sıra son zamanlarda yapılan araştırmalar kahvenin kardiyovasküler bozukluklar, diyabet, kanser, Parkinson gibi çeşitli hastalıklarla ilişkisini ve potansiyel sağlık yararlarını göstermektedir (Harumi Kondo ve İkewaki, 2012). Bu nedenle kahvenin aromasına katkıda bulunan uçucu bileşenlere ve kahvede aktif ajanlar olarak hizmet edebilecek spesifik biyoaktif bileşiklerin karakterizasyonuna artan bir ilgi vardır. Kahve çekirdeğindeki en önemli biyoaktif bileşenler fenolik bileşikler (klorojenik asitler ve türevleri), kafein, trigonellin, kafestol, kahveol, magnezyum ve potasyumdur (Wu ve ark., 2022). Özellikle fenolik bileşikler koruyucu faktörler olarak yüksek antioksidan kapasitelerine sahip ve kronik hastalıkların oluşumunu hafifletme potansiyeline sahiptirler (Farah ve Marino Donangelo, 2006).

Bu çalışma, yeşil kahve çekirdeklerinde kavurma işlemi sırasında gerçekleşen kimyasal reaksiyon süreçleri ve çekirdekte gerçekleşen biyokimyasal değişimler ile ilgili yapılan çalışmalarını derleyerek kavurma yönteminin kahve çekirdeğindeki uçucu ve biyoaktif bileşenlere etkilerini özetlemektedir.

2. KAHVENİN BİYOAKTİF VE UÇUCU BİLEŞEN İÇERİĞİ

Kavrulmamış olgun kahve çekirdeklerinin genel kimyasal bileşimi, kahve çekirdeği türleri ve çeşitleri, rakım, toprak durumu, iklim, yetiştirme ve işleme yöntemleri gibi iç ve dış faktörlerden etkilenmektedir (Muniz-Valencia ve ark.,2014). Yeşil kahve çekirdekleri uçucu ve uçucu olmayan kısımlardan oluşmaktadır. Su, lipidler, karbonhidratlar, proteinler, mineraller, kafein, klorojenik asitler, trigonellin ve diğer organik asitler yeşil kahve çekirdeklerinin uçucu olmayan kısmını oluşturur (Farah, 2012). Kahve çekirdekleri metilksantinler (kafein, teobromin, teofilin), diterpen alkoller (kafestol, kahveol), klorojenik asitler (kafeoilkinik asitler, feruloilkinik asitler, p-kumaroilkinik asitler), flavonoidler (kateşinler, antosiyaninler), hidroksisinnamik asitler (ferulik) asit, kafeik asit, p-kumarik asit), tokoferoller ve melanoidinler sayesinde biyoaktif özellik göstermektedir (Gonzalez de Mejia ve Ramirez-Mares, 2014) (Tablo 2.1.)

Bileşen	Arabica	Robusta
Kafein	1,2	2,2
Trigonellin	1	0,7
Klorojenik asit	6,5	10
Alifatik asit	1	1
Kinik asit	0,4	0,4
Sukroz	8	4
Polisakkaritler	49	53
Protein	11	11
Serbest amino asit	0,5	0,8
Lipid	16	10

Tablo 2.1. Kahve türlerinin biyoaktif bileşen içeriği (g/100g kuru madde) (Monteiro ve Trugo, 2005)

Yeşil kahve çekirdekleri, biyoaktif bileşiklerin zengin diyet kaynaklarından biridir. Örneğin, kafeoilkinik asitler, feruloilkinik asitler ve dikafeoilkinik asitler, kahve çekirdeğinde bulunan ana klorojenik asit gruplarıdır. Klorojenik asit, bir kinik asit molekülü ve 1-3 molekül trans-hidroksisinnamik asitten oluşan fenolik yeşil kahve çekirdeklerinin ana bileşenidir. Klorojenik asitler genellikle kahve çekirdeklerinin kuru maddesinin %6.10'unu oluşturur (Farah ve Marino Donangelo, 2006). Fenolik

bileşikler, güçlü antioksidan aktivite gösteren ve genellikle patojenlere ve ultraviyole radyasyona karşı savunma yapan bitkilerde yaygın olarak bulunmaktadır (Farah ve Marino Donangelo, 2006; Somporn ve ark., 2011). Kahve demlemesi için bu bileşikler, özellikle kahve aromasının oluşumu olmak üzere duyuşal özelliklerde önemli rol oynamakla beraber kronik hastalıklara, nörodejeneratif hastalıklara ve kansere karşı koruyucu bir role sahiptir (Somporn ve ark., 2011).

Klorojenik asitin yanı sıra, triptofan kahvedeki başlıca biyoaktif bileşiklerden biridir. Yeşil kahve çekirdekleri bol miktarda serbest amino asit içeren yeşil kahve çekirdeklerinde bulunan triptofanın insan beslenmesinde minör bir amino asit olduğu belirtilmiştir (Comai ve ark., 2007). Bununla birlikte ruh hali değişimi, biliş, uyku ve fizyolojik süreçler olmak üzere triptofanın insan vücudu üzerinde çeşitli biyolojik etkileri bulunmaktadır (Young, 2013).

Kafein kahvedeki farmakolojik olarak aktif ana bileşendir (Gray, 1998). Bir grup bitki alkaloidi olan kafein (1,3,7-trimetilksantin), kahve dahil olmak üzere 60'tan fazla bitki türünde doğal olarak bulunur. Kafeinin hafif bir uyarıcı olduğu, merkezi sinir sistemi üzerinde etkili olduğu ve metabolik hızı artırabileceği bilinmektedir (Wolde, 2014). Aynı zamanda idrar söktürücü olan kafein kan akışını artırmak, sodyum ve suyun yeniden emilimini azaltmak için böbrek üzerinde etki gösterir (Nawrot, 2003). Kafein kahvenin fizyolojik özellikleri açısından olduğu kadar acı karakterinin belirlenmesinde de büyük önem taşımaktadır. Yeşil kahve çekirdeklerinin kafein içeriği türe göre değişmekte Canephora (Robusta) kahvesi %0,9–1,3 oranında, Arabica kahvesi %1,5–2,5 oranında kafein içermektedir.

Kafeine ek olarak, trigonellin yeşil kahve çekirdeklerinde bulunan bir diğer tipik biyoaktif alkaloiddir. Nikotinik asidin enzimatik metilasyonundan türetilen trigonellin (1-metilpiridinyum-3 karboksilat) yeşil kahve çekirdeklerinde yaklaşık %0,83-1,13 (w/w) oranında bulunur (Valduga ve ark., 2019). Robusta kahve çekirdeklerindeki trigonellin içeriği, Arabica çekirdeklerinin yaklaşık üçte ikisi kadardır (Wu ve ark., 2022). Trigonellinin biyoaktivite etkileri hipoglisemi ve kanser hücrelerinde görünmekle beraber nöroproteksiyona da odaklanmaktadır. Yapılan araştırmalarda trigonellinin glikoz ve lipid metabolizmasının anahtar enzimlerini düzenlenmesinde rol oynadığı ve kan şekerini ve kolesterolü azaltabileceği gözlemlenmiştir (Zhou, Zhou ve Zeng, 2013).

Yeşil kahve çekirdeklerindeki anti-nutrisyonel bileşikler genellikle diterpenler ve biyoorganik toksik maddeler olmak üzere iki gruba ayrılır. Diterpenik bileşik, moleküler çerçevesi izopren birimlerine dayanan birkaç pentasiklik alkolden oluşur. Özellikle Arabica ve Robusta'da bulunan kafestol, kahveol ve metilkafestol, yeşil kahve çekirdeklerinde bulunan üç tipik diterpendir (Wu ve ark., 2022). Kahve diterpenleri, in vitro olarak anti-kanserojen, antioksidan ve hepatoprotektif özellikler göstermektedir (Farah, 2012). Bununla birlikte, diterpen alım miktarının artması toplam kolesterol, kan lipid ve homosistein düzeylerini yükselmekte ve sonuç olarak uzun vadede kardiyovasküler problemler ve karaciğer hasarına sebep olabilmektedir (Silva ve ark., 2012).

Yeşil kahve çekirdeklerinde mikotoksinler gibi biyoorganik toksik maddeler genellikle ekim, hasat, işleme ve depolama sırasındaki çevresel kontaminasyondan kaynaklanır. Mikotoksinler, düşük molekül ağırlıklı ve ipliksi mantarlar tarafından toksisiteye sahip ikincil metabolitlerdir. Aflatoksinler (AF), okratoksinler (OT) ve sterigmatosistin (STC) kahvede bulunan üç mikotoksin grubudur. Bunlar arasında okratoksin A, kahvede değişken seviyelerde bulunan en yaygın biyoorganik toksindir (Vieira ve ark., 2015). Genellikle görünmez ve tatsız olan mikotoksinler 80–121 °C'de ısıya dayanıklı performans gösterirler. Mikotoksinlerin tüketilmesi, merkezi sinir, kardiyovasküler ve solunum sistemleri, sindirim ve idrar yolları üzerinde zararlı etkilere sahiptir (Santos da Rosa, 2012).

Kahve, biyoaktif özelliklerinin yanı sıra duyuşal özelliklerine ve aromasına katkıda bulunan uçucu bileşenler içermektedir. Yeşil kahve çekirdeklerinde tanımlanan farklı kimyasal sınıflara ait alkoller, aldehitler, esterler, furanlar, ketonlar, fenoller, pirazinler, piridinler, piroller ve kükürt bileşikler bulunmaktadır (Wu ve ark., 2022). Nicelik olarak, kahvede en üst iki sınıf furanlar ve pirazinlerken, nitelik olarak, pirazinlerle birlikte kükürt içeren bileşikler kahve aroması için en önemli olarak kabul edilir (Nijssen ve ark., 1996) (Tablo 2.2.).

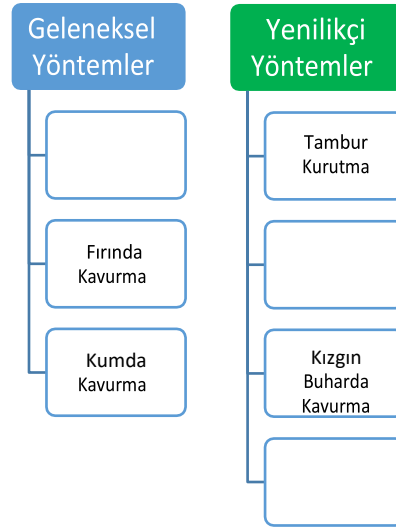
Bileşen	Miktar (%)
Pirazinler	24
Furanlar	20
Ketonlar	12
Aldehitler	11
Piroller	8
Fenoller	6
Furanonlar	6
Piridinler	5
Tiyoller	4
Terpenler	2
Diğer kükürtlü bileşikler	2

Tablo 2.2. Kahve çekirdeğinde bulunan uçucu bileşen içeriği (Wang ve ark., 2021)

Kahvenin içeriğinde en fazla bulunan uçucu gruplardan biri olan furanlar, kavrulmuş kahvede duyuşal özellikler ve aroma konsantrasyonu için önem arz etmektedir. Kavurma sırasında karbonhidratların, askorbik asidin veya doymamış yağ asitlerinin termal bozunmasıyla oluşurlar (Sunarharum, Williams, Smyth, 2014). Tiyoller gibi kükürt içeren bileşikler, kahvede düşük konsantrasyonlarda bulunmalarına rağmen kahve aromasına en önemli katkı yapan uçucu bileşikler arasındadır. Bu bileşik, kavrulmuş ve demlenmiş kahve içerisinde yaygın olarak bulunmaktadır (Michishita ve ark., 2010). Pirazinler, kahve de dahil olmak üzere çeşitli gıdaların ve bahçecilik ürünlerinin kavurma ürünü olarak ortaya çıkan uçucu bileşiklerdir. Kahvede bulunan, düşük duyuşal eşik konsantrasyonlarına sahip olmakla beraber bol miktarda bulunan bir bileşik sınıfı olan pirazinler kahvenin tadının oluşmasında kilit öneme sahiplerdir. Genel olarak, pirazinler fındıksı, topraksı ve kavrulmuş olarak tarif edilmektedir (Kıvançlı ve Elmacı, 2014). Maillard reaksiyonu ve aldol kondenzasyonu yoluyla üretilen furanonların, kavrulmuş kahvede tatlı karamel aroma oluşumuna katkıda bulunduğu düşünülmektedir (Sunarharum, Williams, Smyth, 2014).

3. KAVURMA İŞLEMİ VE KAVURMA YÖNTEMLERİNİN KAHVENİN BİYOAKTİF VE UÇUCU BİLEŞENLERİNE ETKİSİ

Kavurma, yeşil kahve çekirdeklerinin işlem sırasında aroma, lezzet ve renk dahil olmak üzere organoleptik özelliklerinin geliştirilmesinden sorumlu olan kritik bir prosestir. Nihai ürünün kalitesini kahve çekirdeklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, zaman, sıcaklık ve ısı transfer yöntemi önemli ölçüde etkilemektedir. Kahve çekirdekleri kavurma derecelerine göre açık, orta ve koyu olarak rengine bağlı olarak sınıflandırılmaktadır (İlkay, 2021). Kavurma sırasında çekirdekler 200-250 °C'ye ısıtılarak 0,75-25 dakika boyunca gerekli kavurma derecesine (hafif, orta veya koyu) uygun olarak kavrulur (Liu ve Kitts, 2011). Kavurma yöntemleri, Şekil 1'de gösterildiği gibi geleneksel işlemlere ve kavurma yöntemlerindeki son gelişmelere göre iki bölüme ayrılmıştır.



Şekil 1. Geleneksel ve yenilikçi kavurma yöntemleri (Bastian ve ark., 2021)

Yeşil kahve çekirdekleri geleneksel olarak, kavurma prosedürlerine bağlı olarak yığın veya sürekli işlemlerde kavrulur. Isı, kahve çekirdeklerine doğrudan sıcak metal yüzeylerle temas etmekle veya bir akış ortamının (sıcak hava) neden olduğu konveksiyon veya radyasyon yoluyla iletilmektedir. Evsel ve endüstriyel kullanım için en yaygın kavurma şekli, kahve çekirdeklerinin sürekli döndürülmesiyle sıcak hava ile üniform bir kavurma edilmesini sağlayan tambur kavurmadır (Bolka ve Emire, 2020).

Kavurma sırasında gerçekleşen Maillard reaksiyonu, esmerleşme reaksiyonu ve artan sıcaklıkla birlikte görülen Strecker bozulması gibi kimyasal reaksiyonlar kahvenin rengine, aromasına ve tadına önemli ölçüde katkıda bulunur (Somporn ve ark., 2011). Kahve çekirdekleri, çekirdek sıcaklığı 130 °C'ye ulaştığında sükrozun karamelize olmasıyla beraber kahverengileşmeye başlar. Uçucu bileşiklerin oluşumu sıcaklığın 160°C'nin üzerine çıkması ile oluşmaya başlar ve çekirdeğin hacminde önemli ölçüde artış meydana gelir. Sıcaklık 190 °C'ye ulaştığında Strecker bozunması meydana gelerek kahve çekirdeklerinin renginin siyaha dönmesini sağlamaktadır (Farah, 2012; Mussatto ve ark., 2011). 240 °C ve üzeri yüksek sıcaklıklar, kahve çekirdeklerinin kalitesinin düşmesine sebep olmakla beraber toplam antioksidan seviyesinin azalmasına da neden olmaktadır (Mussatto ve ark., 2011; Somporn ve ark., 2011). Kavurma koşullarına bağlı olarak biyoaktif ve uçucu bileşiklerin nihai içeriği ve bileşimi ve kahvenin toplam antioksidan aktivitesi değişmektedir. Genel olarak, kavrulmuş kahve çekirdeklerindeki klorojenik asitler, malik ve sitrik asit dahil olmak üzere fenolik bileşiklerin içeriği azalır ve bu da toplam antioksidan kapasiteyi olumsuz etkiler (Krol ve ark., 2020).

Kavurma İşleminin Biyoaktif Bileşenlere Etkisi

Kavurma sırasında, kahve çekirdeklerinin kimyasal bileşimi, orijinal maddelerin yok edilmesi ve dönüştürülmesi ve çeşitli reaksiyonlar biyoaktif bileşenleri önemli ölçüde etkilemektedir.

Klorojenik asitler, termal kararsızlığı nedeniyle kavurma sırasında izomerizasyon, epimerizasyon, laktonizasyon, bozunma ve polimerik malzeme oluşumuna (melanoidinler) katılım gibi çeşitli değişikliklere uğramaktadır (Farah, 2012). Böylece, klorojenik asitlerin toplam içeriği, farklı kavurma derecelerine bağlı olarak başlangıç oranının %1'inden daha azına düşürülebilirken, hafif ve orta kavrulmuş kahve yaklaşık 7–8 mg/g, koyu kavrulmuş çekirdeklerde yaklaşık 4,35 mg/g klorojenik asit bulunmaktadır (Farah, 2012; Krol ve ark., 2020). Klorojenik asitlerin kavurma işlemi sonrası hidrolize olması gallik, kafeik ve salisilik asit gibi çeşitli aromatik asitlerin miktarında artmaya sebep

olmaktadır (Krol ve ark., 2020). Yeşil kahve çekirdeklerinde bulunan alkaloidlerin içeriği tipik olarak kavurma işleminin yoğunlaşmasıyla birlikte azalmaktadır. Kafein içeriği yeşil Robusta çekirdeklerinde %2,1 oranında, hafif kavurulmuş çekirdeklerde %1,8 ve koyu kavurulmuş çekirdeklerde %1,6 oranında gözlemlenmiştir (Nebesny ve Budryn, 2003).

Bununla birlikte, yeşil kahve çekirdeklerinde yüksek konsantrasyonda bulunan trigonellin içeriği kavurma işlemi sırasında düşmektedir. Trigonellinin iki termal bozunma ürünü olan N-metilpiridinyum ve nikotinic asit kavurma işlemi boyunca artış göstermektedir (Soares, Alves ve Oliveria, 2015). Trigonellin, piroller ve piridinler dahil olmak üzere çeşitli uçucu bileşiklerin öncüsüdür ve dolaylı olarak kahvedeki acılığına ve diğer istenmeyen tatlarına katkıda bulunur.

Yeşil kahve çekirdeklerinin kavurulması ile antioksidan aktivitesinin kavurma işleminin başlangıcından itibaren önemli ölçüde azaldığı gözlemlenmiştir (Mehaya ve Mohammed, 2020). Yapılan diğer çeşitli araştırmalar ise kahvenin antioksidan kapasitesinin kavurma ile belirli bir dereceye kadar arttığını göstermektedir (Cammerer ve Kroh, 2006; Sacchetti ve ark., 2009). Kavurma sırasında kahve çekirdeklerinin antioksidan kapasitesindeki değişiklikler, klorojenik asidin parçalanması ve antioksidan kapasite sergileyen Maillard reaksiyon ürünlerinin oluşumu ile ilişkilidir (Wolfe ve Lui, 2007).

Polifenoller, çinko (Zn), bakır (Cu), demir (Fe) ve selenyum (Se) dahil olmak üzere bazı temel iz elementlerin kompleksleşmesini gerçekleştirerek doğal bir anti-nutrisyonel sınıf oluşturur. Biyoaktif özelliklere sahip yeni bileşikler dışında, kavurma sırasında polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH'lar), furan ve akrilamid dahil olmak üzere sıcaklığın artmasıyla birlikte anti-nutrisyonel bileşikler de üretilmektedir (Santos da Rosa, 2012). PAH'lar besin maddelerinin pirolizi ve kavurma sırasında çökmesi ile üretilen mutajenik ve kanserojen potansiyele sahip kirleticilerdir. Kavurma derecesinin artması ile düşük moleküler ağırlıklı PAH'lar yüksek moleküler ağırlıklı PAH'lara dönüşmektedir (Santos da Rosa, 2012). Buna ek olarak, akrilamid miktarı kavurma işleminin ilk aşamasında fazla olmasına rağmen (>7 mg/kg) hızlı bozunma süreçleri nedeniyle kavurma işleminin sonuna doğru hızla düşer (Clifford ve ark., 2003). Sonuç olarak, hafif kavurulmuş kahveler, aşırı koyu kavurulmuş kahve çekirdeklerinden daha yüksek konsantrasyonda akrilamid içermektedir.

Kavurma İşleminin Uçucu Bileşenlere Etkisi

Kahvedeki en önemli aromatik bileşikler kavurma sırasında oluştuğu için yeşil ve kavurulmuş çekirdeklerdeki uçucu organik bileşik içeriği önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Kavurma sırasında gerçekleşen Maillard reaksiyonu ve Stecker bozulması furanlar, piroller, pirazinler, furanlar, piridinler, indoller, fenolik bileşikler, asit, aldehitler, esterler, alkoller ve ketonlar olarak sınıflandırılabilen 840'tan fazla uçucu bileşen üretimine sebep olmaktadır (Poisson ve ark., 2018).

Furanlar esas olarak esmerleşme reaksiyonlarına giren karbonhidratların kondensatlarında bulunan halkalı eterlerdir. Başta sükröz olmak üzere çok miktarda şeker içeren yeşil kahve çekirdeklerinin kavurulması ile karbonhidratların, askorbik asidin ve doymamış yağ asitlerinin bozunması ve yeniden düzenlenmesi ile meydana gelir (Pavesi Ariseto ve ark., 2011). Serin, treonin ve sukroz; basit furanlar, furanonlar ve furan halkaları olarak heterosiklik bileşiklere ayrışır. Yapılan araştırmalar kavurulmuş Arabica kahve çekirdeklerinin yüksek sükröz içeriği nedeniyle Robusta çeşidine göre daha yüksek uçucu furan içeriğine sahip olduğunu göstermektedir (Dippong ve ark., 2022; Gruczynska ve ark., 2018).

Ketonlar uçucu bileşiklerin temel bir sınıfını oluşturan, kahve çekirdeklerinde yaygın olarak bulunan bileşik grubudur. Temsilcileri 2,3-pentanedion ve 2-bütanon olan kahve aromatik bileşenlerinin yaklaşık %20-27'sini temsil ederler (Kynsak, 2017). Furanlarda olduğu gibi kavurulmamış kahve çekirdekleri de bu bileşikleri içermez. Kahve çekirdeklerindeki glikozun ısıtılmasının ardından Maillard reaksiyonu diketon oluşumuna yol açar. Literatürdeki çalışmalara göre, kahve çekirdeğine uygulanan kavurma sıcaklığı ve süresi ile keton miktarları artmaktadır (Hameed ve ark., 2018; Petisca ve ark., 2013).

Kavurma sırasında gerçekleşen kahve çekirdeklerinde bulunan amino asitlerin ve şekerlerin Maillard reaksiyonuna girmesi, kahveye genellikle cevizli, topraksı ve kavrulmuş aroma veren pirazin ve balıksı aromaya sahip piridin oluşmasını sağlamaktadır (Wang ve ark., 2021). Yüksek amino asit konsantrasyonu sayesinde Robusta çekirdeklerinde pirazin ve piridin bileşikleri Arabica yeşil çekirdeklerine kıyasla kavurma işlemi sonrası daha fazla üretilmektedir (Caporaso ve ark., 2018).

4. SONUÇ

Kavurma işlemi kahve üretiminde renk, aroma ve tat oluşumunda etkili olmanın yanı sıra öğütme ve demleme gibi kavurmayı takip eden süreçler için önemli bir basamaktır. Kahve çekirdeklerinin türlerine, kavurma yöntemine ve zaman-sıcaklık parametrelerine bağlı olarak çekirdeklerde gerçekleşen fiziksel ve kimyasal reaksiyonlar değişim göstermektedir. Genel olarak sıcaklığın ve sürenin artması yeşil kahve çekirdeklerindeki klorojenik asit ve trigonelline gibi fenolik bileşenlerin azalmasına sebep olmuştur. Yeşil kahve çekirdekleri, tüm kavurma koşullarında kavrulmuş örnekler göre daha yüksek antioksidan kapasitesine sahiptir. Buna ek olarak, orta derecede ısıya dayanıklı olan kafein miktarında da kavurma işlemi sonrası azalma gözlemlenmiştir. Yeşil kahve çekirdeklerinin kavrulması esnasında gerçekleşen reaksiyonlar sonucu oluşan melanoidin, furanlar ve heterosiklik gibi uçucu bileşiklerin artması kahvenin aromasını olumlu etkilemektedir. Sonuç olarak, kahve türü başta olmak üzere kavurma süresi ve sıcaklığa bağlı olarak kahve çekirdeklerinde bulunan biyoaktif ve uçucu bileşenler farklı oranlarda etkilenmektedir.

KAYNAKÇA

- Bastian, F., Hutabarat, O. S., Dirpan, A., Nainu, F., Harapan, H., Emran, T. B. & Simal-Gandara, J. (2021). From Plantation To Cup: Changes In Bioactive Compounds During Coffee Processing. *Foods*, 10(11), 2827.
- Bolka, M. & Emire, S. Effects of Coffee Roasting Technologies on Cup Quality and Bioactive Compounds of Specialty Coffee Beans. *Food Sci. Nutr.* 2020, 8, 6120–6130.
- Cämmerer, B. & Kroh, L. W. (2006). Antioxidant Activity of Coffee Brews. *European Food Research and Technology*, 223, 469-474.
- Caporaso, N., Whitworth, M. B., Cui, C. & Fisk, I. D. (2018). Variability of Single Bean Coffee Volatile Compounds of Arabica and Robusta Roasted Coffees Analysed by SPME-GC-MS. *Food Research International*, 108, 628-640.
- Clifford, M.N., Johnston, K.L., Knight, S. & Kuhnert, N. (2003). Hierarchical Scheme for LC-MSn Identification of Chlorogenic Acids. *J. Agric. Food Chem.* 51, 2900–2911
- Comai, S., Bertazzo, A., Bailoni, L., Zancato, M., Costa, C.V.L., & Allegri, G. (2007). The content of proteic and nonproteic (free and pro-teïn-bound) tryptophan in quinoa and cereal flours. *Food Chem.* 100, 1350–1355.
- Correia, R. M., Loureiro, L. B., Rodrigues, R. R., Costa, H. B., Oliveira, B. G., Figueiras, P. R. & Romão, W. (2016). Chemical Profiles of Robusta and Arabica Coffee by ESI (-) FT-ICR MS and ATR-FTIR: A Quantitative Approach. *Analytical Methods*, 8(42), 7678-7688.
- Dippong, T., Dan, M., Kovacs, M. H., Kovacs, E. D., Levei, E. A. & Cadar, O. (2022). Analysis of Volatile Compounds, Composition and Thermal Behavior of Coffee Beans According to Variety and Roasting Intensity. *Foods*, 11(19), 3146.
- Esquivel, P., & Jimenez, V. M. (2012). Functional Properties of Coffee and Coffee By-Products. *Food Research International*, 46(2), 488-495.
- Farah, A. (2012). Coffee Constituents. *Coffee: Emerging Health Effects and Disease Prevention*, 1, 22-58.
- Farah, A. & Donangelo, C. M. (2006). Phenolic Compounds in Coffee. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 18, 23-36.
- Gray, J. (1998). Caffeine, Coffee and Health. *Nutrition & Food Science*, 98(6), 314-319.
- Gruczynska, E., Kowalska, D., Kozłowska, D., Majewska, E. & Tarnowska, K. (2018). Furan in Roasted, Ground and Brewed Coffee. *Roczniki Państwowe go Zakładu Higieny*, 69(2).

Hameed, A., Hussain, S.A., Ijaz, M.U., Ullah, S., Pasha, I. & Suleria, H.A.R. (2018). Farm to Consumer: Factors Affecting The Organoleptic Characteristics of Coffee. II: Postharvest Processing Factors. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17, 1184–1237

Harumi Kondo, M. A., & Ikewaki, Katsunori. (2012). Is Coffee The Next Red Wine Coffee Polyphenol and Cholesterol Efflux. In Y.-F. Chu (Ed.), *Coffee: Emerging Health Effects and Disease Prevention* (Vol. 59, pp. 227–231). <https://doi.org/10.1002/9781119949893.ch12>

İlkay, G. Ö. K. (2021). Kavurma İşlemi, Demleme/Pişirme Yöntemlerinin Kahvenin Biyoaktif Bileşenlerine Etkisi: Fonksiyonel İçecek Olarak İnsan Sağlığına Faydaları. *Food and Health*, 7(4), 311-328.

Kıvançlı, J., & Elmacı, Y. (2014). Türk Kahvesinin Lezzetini Oluşturan Uçucu Bileşenlerin Belirlenmesinde Uygun Yöntemin Seçilmesi. *Akademik Gıda*, 12(3), 6-15.

Kleinwächter, M., Bytof, G. & Selmar, D. (2015). Coffee Beans and Processing. In *Coffee in Health and Disease Prevention* (pp. 73-81). Academic Press.

Knysak, D. (2017). Volatile Compounds Profiles in Unroasted *Coffea Arabica* and *Coffea Canephora* Beans From Different Countries. *Food Sci. Technol.* 37, 444–448

Król, K., Gantner, M., Tatarak, A., & Hallmann, E. (2020). The content of polyphenols in coffee beans as roasting, origin and storage effect. *European Food Research and Technology*, 246, 33-39.

Ludwig, I. A., Clifford, M. N., Lean, M. E., Ashihara, H. & Crozier, A. (2014). Coffee: Biochemistry and Potential Impact on Health. *Food & Function*, 5(8), 1695-1717.

Liu, Y. & Kitts, D. D. (2011). Confirmation That The Maillard Reaction is The Principle Contributor to The Antioxidant Capacity of Coffee Brews. *Food Research International*, 44(8), 2418-2424.

Mehaya, F. M. & Mohammad, A. A. (2020). Thermostability Of Bioactive Compounds During Roasting Process of Coffee Beans. *Heliyon*, 6(11), e05508.

Michishita, T., Akiyama, M., Hirano, Y., Ikeda, M., Sagara, Y. & Araki, T. (2010). Gas Chromatography/Olfactometry and Electronic Nose Analyses of Retronasal Aroma of Espresso and Correlation With Sensory Evaluation by An Artificial Neural Network. *Journal of Food Science*, 75(9), S477-S489.

Muniz-Valencia, R. Jurado, J.M. Ceballos-Magana, S.G. Alcazar, A. & Hernandez-Diaz, J. (2014). Characterization of Mexican Coffee According to Mineral Contents by Means of Multilayer Perceptrons Artificial Neural Networks. *J. Food Comp. Anal.* 34, 7–11

Mussatto, S. I., Machado, E. M., Martins, S. & Teixeira, J. A. (2011). Production, Composition, and Application of Coffee and Its Industrial Residues. *Food and Bioprocess Technology*, 4, 661-672.

Nawrot, P., Jordan, S., Eastwood, J., Rotstein, J., Hugenholtz, A. & Feeley, M. (2003). Effects of Caffeine on Human Health. *Food Additives & Contaminants*, 20(1), 1-30.

Nebesny, E., & Budryn, G. (2003). Antioxidative Activity of Green and Roasted Coffee Beans as Influenced by Convection and Microwave Roasting Methods and Content of Certain Compounds. *European Food Research and Technology*, 217, 157-163.

Nijssen, L. M., Visscher, C. A., Maarse, H., Willemsens, L. C. & Boelens, M. H. (1996). Volatile Compounds in Food. *Qualitative and Quantitative Data*, 1.

Pavesi Ariseto, A., Vicente, E., Soares Ueno, M., Verdiani Tfouni, S. A. & De Figueiredo Toledo, M. C. (2011). Furan Levels in Coffee as Influenced by Species, Roast Degree and Brewing Procedures. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(7), 3118-3124.

Petisca, C., Pérez-Palacios, T., Farah, A., Pinho, O. & Ferreira, I. M. (2013). Furans and Other Volatile Compounds in Ground Roasted and Espresso Coffee Using Headspace Solid-Phase Microextraction: Effect of Roasting Speed. *Food and Bioprocess Technology*, 91(3), 233-241.

Poisson, L., Auzanneau, N., Mestdagh, F., Blank, I. & Davidek, T. (2018). New Insight Into The Role of Sucrose in The Generation of Alpha-Diketones Upon Coffee Roasting. *J Agric Food Chem*, 66: 2422– 2431.

Sacchetti, G., Di Mattia, C., Pittia, P. & Mastrocola, D. (2009). Effect of Roasting Degree, Equivalent Thermal Effect and Coffee Type on The Radical Scavenging Activity of Coffee Brews and Their Phenolic Fraction. *Journal of Food Engineering*, 90(1), 74-80.

Santos da Rosa, J., Freitas-Silva, O., Pacheco, S., Luiz de Oliveira Godoy, R. & Moraes de Rezende, C. (2012). LC-MS Based Screening and Targeted Profiling Methods for Complex Plant: Coffee A Case Study. *Current Drug Metabolism*, 13(9), 1244-1250.

Silva, J. A., Borges, N., Santos, A. & Alves, A. (2012). Method Validation for Cafestol and Kahweol Quantification in Coffee Brews by HPLC-DAD. *Food Analytical Methods*, 5, 1404-1410.

Soares, C.M.D.; Alves, R.C.; Oliveira, M.B.P.P. Factors Affecting Acrylamide Levels in Coffee Beverages, 1st ed.; Preedy, V.R., Ed.; Elsevier: New York, NY, USA, 2015; pp. 218–224

Somporn, C., Kamtuo, A., Theerakulpisut, P. & Siriamornpun, S. (2011). Effects of Roasting Degree on Radical Scavenging Activity, Phenolics and Volatile Compounds of Arabica Coffee Beans (*Coffea Arabica* L. Cv. Catimor). *International Journal of Food Science & Technology*, 46(11), 2287–2296. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2011.02748.x>

Toledo, P. R., Pezza, L., Pezza, H. R., & Toci, A. T. (2016). Relationship Between The Different Aspects Related to Coffee Quality and Their Volatile Compounds. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(4), 705-719.

Valduga, A. T., Gonçalves, I. L., Magri, E., & Finzer, J. R. D. (2019). Chemistry, Pharmacology and New Trends in Traditional Functional and Medicinal Beverages. *Food Research International*, 120, 478-503.

Vieira, T., Cunha, S. & Casal, S. (2015). Mycotoxins in Coffee. In *Coffee in Health and Disease Prevention* (pp. 225-233). Academic Press.

Wu, H., Lu, P., Liu, Z., Sharifi-Rad, J. & Suleria, H. A. (2022). Impact of Roasting on The Phenolic and Volatile Compounds in Coffee Beans. *Food Science & Nutrition*, 10(7), 2408-2425.

Wolde, T. (2014). Effects of Caffeine on Health and Nutrition: A Review. *Food Science and Quality Management*, 30, 59-65.

Wolfe, K. L., & Liu, R. H. (2007). Cellular Antioxidant Activity (CAA) Assay for Assessing Antioxidants, Foods and Dietary Supplements. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(22), 8896- 8907.

Young, S.N. (2013) The Effect of Raising and Lowering Tryptophan Levels on Human Mood and Social Behaviour. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* 368, 20110375.