



TOROS ÜNİVERSİTESİ
**3. KAHVE
SEMPOZYUMU**

ÖNEMLİ TARİHLER

Bildiri Özeti Son Gönderim Tarihi	22 Ağustos 2025 Cuma
Sempozyum Programının İlan Tarihi	20 Ağustos 2025 Çarşamba
Sempozyum Tarihi	27 Ağustos 2025 Çarşamba
Tam Metin Son Gönderim Tarihi	26 Eylül 2025 Cuma

zoom





TOROS ÜNİVERSİTESİ
GÜZEL SANATLAR TASARIM VE MİMARLIK FAKÜLTESİ

GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI BÖLÜMÜ

3. KAHVE SEMPOZYUMU

BİLDİRİ KİTABI

EDİTÖRLER

Prof. Dr. Bahar TANER

Dr. Öğr. Üyesi Çağla ÖZBEK

Dr. Öğr. Üyesi Selda DALAK

Arş. Gör. Nasibe ULUK

Tüm Hakları Saklıdır © Toros Üniversitesi Yayınevi, Ocak, 2026

E-ISBN: 978-605-9613-37-8

ONUR KURULU

Ali ÖZVEREN	Toros Üniversitesi Mütevelli Heyeti Kurucu Başkanı
Sertaç ÖZVEREN	Toros Üniversitesi Mütevelli Heyeti Başkanı
Prof. Dr. Ömer ARIÖZ	Toros Üniversitesi Rektörü
Prof. Dr. Uğurcan AKYÜZ	Toros Üniversitesi Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Dekanı

BİLİM KURULU

Prof. Dr.	Bahar TANER	Toros Üniversitesi
Prof. Dr.	Bahattin ÖZDEMİR	Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr.	Nuray GÜZELER	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr.	Meryem AKOĞLAN KOZAK	Anadolu Üniversitesi
Prof. Dr.	Mahir TURHAN	Mersin Üniversitesi
Prof. Dr.	Ifeoma Elizabeth MBAEYI-NWAOHA	Nijerya Üniversitesi
Prof. Dr.	Melike YILMAZER	İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi
Doç. Dr.	Ahu YAZICI AYYILDIZ	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Doç. Dr.	Alper KURNAZ	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Doç. Dr.	Bayram KANCA	Giresun Üniversitesi
Doç. Dr.	Gamze ERYILMAZ	İskenderun Teknik Üniversitesi
Doç. Dr.	Reşat ARICA	Batman Üniversitesi
Doç. Dr.	Seda DERİNALP ÇANAKÇI	Erciyes Üniversitesi
Doç. Dr.	Sefer DARICI	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Doç. Dr.	Ali ÖZKAN	Gaziantep Üniversitesi
Doç. Dr.	Hüseyin Fırat KAYIRAN	Toros Üniversitesi
Doç. Dr.	İlkay YILMAZ	Başkent Üniversitesi
Doç. Dr.	Osman ÇAVUŞ	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Doç. Dr.	Özge SÜFER	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
Doç. Dr.	Sezin Tuta ŞİMŞEK	Çankırı Karatekin Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Çağla ÖZBEK	Toros Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Selda DALAK	Toros Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Başak ÖNCEL	Toros Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Selçuk Yasin YILDIZ	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Kürşad ÖZKAYNAR	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Murat Fatih TUNA	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi	Selim ÇAM	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Murat KALENDER	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Nurten BEYTER	Başkent Üniversitesi
Dr.	Mustafa Kadir ESEN	Mersin Üniversitesi
Dr.	Fisal AHMAD	Universiti Malaysia Terengganu
Dr.	Hira SINGH	Punjab Agricultural University
Dr.	Titilayo Olubunmi OLAPOSI	Obafemi Awolowo University

DÜZENLEME ve YAYIN KURULU

Prof. Dr.	Bahar TANER	Toros Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Çağla ÖZBEK	Toros Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi	Selda DALAK	Toros Üniversitesi
Öğr. Gör.	Betül YAPICI NANE	Toros Üniversitesi
Arş. Gör.	Nasibe ULUK	Toros Üniversitesi
Sekreteryä	Oğuz Kağan BİLİCİ	Toros Üniversitesi

SEMPOZYUM PROGRAMI



TOROS UNIVERSITY
Fine Arts Design and Architecture Faculty
Gastronomy and Culinary Art Department
3rd COFFEE SYMPOSIUM
PROGRAM

August 27, 2025

OPENING CEREMONY	
0930-10:00	Prof. Dr. Bahar TANER (Symposium Chair)
	Prof. Dr. Uğurcan AKYÜZ (Dean of the Faculty of Fine Arts, Design and Architecture, Toros University)
	Prof. Dr. Ömer ARIÖZ (Rector of Toros University)
KEYNOTE SPEAKERS	
10:00-10:20	PROF. DR. SARA PARWIN BANU KAMALUDEEN Tamil Nadu Agricultural University, INDIA Topic: Achieving Carbon Neutrality: Carbon Sequestration And Circular Economy Approaches In Yercaud Coffee Sector, South India
10:20-10:40	PROF. DR. KEMALETTİN KUZUCU Marmara University, Faculty of Humanities and Social Sciences TURKEY Topic: The Cultural History of Turkish Coffee

Join Zoom Meeting
<https://us06web.zoom.us/j/732630109?pwd=R6c0hu9fTtU03YnlfKzBhJkZlNn1TVk1&omn=62298068110>
Passcode: Kahve25



SESSION 1-1		
10:45-12:00	SESSION CHAIR: Assoc. Prof. Dr. Özge SÜFER	
	Eda İLHAN BAŞOĞLU Perihan YOLCI ÖMEROĞLU Ömer Utku ÇOPUR	KAHVE KAYNAKLI BİYOAKTİFLERİN ENKAPSÜLASYONU: TEKNOLOJİK YAKLAŞIMLAR VE GIDA UYGULAMALARI
	Derya KIRLI Özge SÜFER	BİTKİ BAZLI SÜTLERİN KAHVEDE AROMATİK PROFİL VE TÜKETİCİ TERCİHLERİNE YANSIMALARI
	Esmâ AYCAN Özge SÜFER	DİBEK KAHVESİNDE AKRİLAMİD DÜZEYLERİ
	Günce KÖSE Ömer Faruk AVCI Figen KOREL	KAHVEDE GIDA GÜVENLİĞİ: KİMYASAL TEHLİKELER VE TÜKETİCİ SAĞLIĞINA ETKİLERİ
12:00-13:00	Işıl VAR Seda Sultan YILMAZ Munzur İBİŞOĞLU	ÇEŞİTLİ KAHVE ÇEKİRDEKLERİNİN MAYA VE KÜF VARLIĞI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ
	BREAK	

SESSION 1-2		
10:45-12:00	SESSION CHAIR: Assist. Prof. Dr. Selda DALAK	
	Cemaliye SÜT KURT Nursena NAHYA SERVİ	KAHVE TÜKETİMİNİN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ
	Müesser KORKMAZ Tank KOMŞULAR	SOSYAL MEDYADA TREND OLAN KAHVELERİN TÜKETİCİ DAVRANIŞLARINA ETKİSİ: DİJİTAL TÜKETİCİNİN DÖNÜŞÜMÜ
	Halil Birkan HAYBA	KAHVE TÜKETİMİNDE TÜKETİCİ DAVRANIŞLARINI BELİRLEYEN FAKTÖRLER: KOKU, AROMA VE SUNUM
	Şebnem Saadet DİNÇ Süleyman AKKAŞOĞLU	ÖĞRENCİLERİN KAHVE TÜKETİM ALIŞKANLIKLARININ İNCELENMESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA
12:00-13:00	Kadir YAVUZ Dilek DÜLGER ALTINER	YEŞİLDEN FİNCANA: FONKSİYONEL ÖZELLİKLER AÇISINDAN KAHVENİN İNCELENMESİ
	BREAK	

SESSION 2-1		
13:00-14:15	SESSION CHAIR: Assist. Prof. Dr. Çağla ÖZBEK	
	Mesut KAPLAN	YEREL HAMMADDELERLE SÜRDÜRÜLEBİLİR KAFEİNSİZ KAHVE ÜRETİMİ: NOHUT BAZLI BİR MODEL
	Berrak DELİKANLI-KIYAK İlkay YILMAZ	KAHVEDE ALTERNATİF PROTEİN KAYNAĞI OLARAK YENİLEBİLİR BÖCEKLER: SÜRDÜRÜLEBİLİR BİR YAKLAŞIM
	Birkut GÜLER	KAHVE ATIKLARI ENERJİYE DÖNÜSTÜRÜLMESİNDE TERMAL VE MEKANİK YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ
	Şehriban Gül BAĞIRSAKCI	KAHVE ÇEKİRDEĞİ PROSES ATIKLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ
	İmren DEMİR Erdal AĞÇAM	KAHVE KAVURMA TEKNİKLERİNİN KAHVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ: BİR LİTERATÜR DERLEMESİ
14:15-14:45	BREAK	

SESSION 2-2		
13:00-14:30	SESSION CHAIR: Dr. Ayşe Gökçe ALP	
	Ayşe Gökçe ALP	ZAMANLA BARIŞIK BİR ÇEKİRDEK: KAHVE VE SÜRDÜRÜLEBİLİR SAĞLIKLI YAŞAM
	Ayşe Gökçe ALP Elif Ayça ALP	KAFEİN DESTEKLİ CİLT BAKIMI: FOTOPROTEKSİYON VE ONKOPROTEKTİF ETKİLER
	Selcen ŞENTÜRK Deniz KUTLU GÜRGÖZ	İLERİ EVRE KANSERLİ HASTALARDA OPİOİD TEDAVİSİNE EK OLARAK KAFEİN İNFÜZYONUNUN VE ADJUVAN ANALJEZİK OLARAK KULLANIMININ ETKİNLİĞİ
	Zeynep ERCAN KARAKAYA	GEBELİK DÖNEMİNDE KAHVE TÜKETİMİ: POTANSİYEL RİSKLER
	Merve SEVER Elif YILDIZ Ozan GÜRBÜZ	KAHVE ÇEŞİTLERİNİN SAĞLIKLI YAŞAM KALİTESİNE ETKİLERİ
	Çağla PINARLI FALAKACILAR Merve ÖZVAR KÜTÜK Sevinç YÜCECAN	KAHVE, MİKROBİYOTA VE SAĞLIK: GÜNCEL BİLİMSEL BULGULAR
14:30-14:45	BREAK	

SESSION 3-1		
14:45-16:15	SESSION CHAIR: Assoc. Prof. Dr. Mete Ünal GİRGEN	
	Mete Ünal GİRGEN Filiz NUMANOĞLU	SOMUT OLMAYAN KÜLTÜREL MİRASTAN GASTRONOMİK ÜRÜNE: KUZEY KIBRIS'TA KAHVE KÜLTÜRÜNÜN TURİZM POTANSİYELİ
	Filiz KANIÖZ	KUZEY VE GÜNEY KIBRIS ARASINDA BARIŞ ELÇİSİ ORTAK KAHVE KÜLTÜRÜ
	Gülten AKGÜL Özge YEŞİLTUNA	SÖMÜRGE TARLALARINDAN LONDRA KAHVEHANELERİNE: İNGİLİZ EDEBİYATINDA KAHVE MOTİFİ
	Hilal İŞÇİ YİĞİT	TÜRK-YUNAN İLİŞKİLERİNDE GASTROMİLLİYETÇİLİK ODAKLI BİR SORUN: TÜRK KAHVESİ
	Rumeysa EROL Veli CEYLAN	TATLILARDA ANA YEMEKLERE KAHVENİN GASTRONOMİDE KULLANIMI: DÜNYA MUTFAĞINDAN ÖRNEKLER
	Eray KARACA Veli CEYLAN	ÜÇÜNCÜ DALGA KAHVE AKIMI VE TÜKETİM KÜLTÜRÜNDE KİMLİK İNŞASI
16:15-16:30	BREAK	

SESSION 3-2		
14:45-16:15	SESSION CHAIR: Prof. Dr. Bahar TANER	
	Hüseyin İlker ERÇEN	VALUING THE EXPERIENCE: CONSUMER SENTIMENT AND ECONOMIC DIFFERENTIATION IN THIRD-WAVE COFFEE MARKETS
	Eva IVANIŠOVÁ Ivona JANČO Július ÁRVAY Barbara MICKOWSKA Marcela SLUKOVÁ	ANTIOXIDANT ACTIVITY AND NUTRITIONAL PROFILE OF SILVER SKIN – BY-PRODUCT FROM COFFEE INDUSTRY
	Şehnaz ÖZATAY	HEALTH BENEFITS OF COFFEE CONSUMPTION
	Bahar TANER	COFFEE OPERATIONS: ARE THEY CIRCULAR ENOUGH TO CLOSE THE GAPS IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS?
	Sapargul TURDUBEKOVA	KARAKOL'DA KAHVE KÜLTÜRÜ VE GASTRONOMİ TURİZMİ: MÜŞTERİ YORUMLARINA DAYALI BİR DEĞERLENDİRME
	María Patricia SÁNCHEZ	STUDIES OF QUALITY IN COSTA RICAN COFFEE
16:15-16:30	BREAK	

CLOSING CEREMONY OF THE SYMPOSIUM	
16:30-16:40	Prof. Dr. Bahar TANER (Symposium Chair)

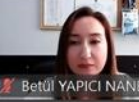
Important Reminders Regarding the Symposium

- ❖ The symposium program is scheduled according to **Turkey local time (GMT+3)**.
- ❖ The official languages of the symposium are **Turkish and English**. Presentations can be delivered in either Turkish or English.
- ❖ Each presentation is allocated **15 minutes**, including the **Q&A and discussion session**. Please use your time efficiently.
- ❖ All sessions will **start at the time indicated in the program**, and the corresponding Zoom rooms will be opened punctually. Please check the program carefully and make sure to **join the correct session room in which you are scheduled to present**.
- ❖ Participants assigned as session chairs who are unable to fulfill this role are kindly requested to inform the **Symposium Organizing Committee at least one day in advance**.
- ❖ If you have any **requests for changes in the program**, please notify the Organizing Committee.
- ❖ **Session chairs are authorized to ensure effective time management** during the sessions.
- ❖ At the end of each session, session chairs are expected to inform the Organizing Committee about **participants who attended and those who were absent**.
- ❖ Please make sure to **join your session at least 10 minutes before your scheduled time** to avoid technical issues.
- ❖ Kindly **keep your microphone muted when not speaking**.
- ❖ All participants are requested to **use their full names (no nicknames, abbreviations, or generic usernames such as "user")** when joining the Zoom meeting.
- ❖ A **certificate of participation** will be provided to all presenters and registered participants.



FOTOĞRAF GALERİSİ







İşil Var

İşil Var



THE TRUE COST OF COFFEE

ENVIRONMENTAL COSTS:
Greenhouse gas emissions & water pollution
Deforestation
Carbon sequestration
Waste

FAIRMILK COSTS:
Production costs (deforestation)
Regulatory compliance

SOCIAL INVESTMENT:
Living Income
Fairtrade
Organic Certification
Youth opportunities
Gender equality

**Achieving Carbon Neutrality:
Carbon Sequestration and Circular
Economy Approaches in Yercaud
Coffee Sector, South India**



Professor Sara Parwin Banu Kamaludeen
Tamil Nadu Agricultural University, INDIA
saraparwinbanu.k@tnau.ac.in; 9597511023






Betül YAPICI NA...

Betül YAPICI NANE

Eda İlhan Başoğlu

Eda İlhan Başoğlu

Esmâ Aycan

Esmâ Aycan

Seda Sultan Yıl...

Seda Sultan Yılmaz

Sezin Tuta Şimşek

Sezin Tuta Şimşek

İşil Var

İşil Var

Ömer Faruk Avcı

Ömer Faruk Avcı

Çağla ÖZBEK

Çağla ÖZBEK

Zeynep Ercan K...

Zeynep Ercan Karakaya

Munzur Erdem I...

Munzur Erdem İbiloğlu

Firuz Koboyeva

Firuz Koboyeva

Table 1. Bazı Bitki Bazlı Sistemlerin İçeriğinin İnek Sütü ile Karşılaştırılması (100gr referans) (10)

	Rudum Sütü	Soya Sütü	Pirinç Sütü	Hindistan Ceviz Sütü	İnek Sütü
Karbohidrat(g)	1.22±0.09	5.4±0.2	25.20±1.7	1.17±0.06	3.46±0.05
Yağ(g)	2.71±0.49	4.35±1.14	2.33±0.31	4.38±0.48	3.66±0.05
Protein(g)	0	0.64±0.38	0.16±0.22	4.13±0.63	2.28±0.05
Total Yağ Asidi(g)	1.67±0.29	0.84±0.23	1.16±0.59	-	1.06±0.05
Total Yağ Asidi(g)	0.67±0.29	2.44±0.65	0.83±0.75	-	0.14±0.05
Selenyum(µg)	0	0	0	0	1.4±0.05
Protein(g)	1.67±1.63	0.71±1.6	0.85±0.75	0	3.28±0.05
Mineral(g)	325.29±193.95	265.86±173.94	245.54±49.67	244.75±206.84	119±0.12
Demir(mg)	0.18±0.13	0.84±0.78	0.13±0.19	0.14±0.06	0.14±0.05
Manegnezyum(mg)	48.1±2.35	108.2±40.25	63.4±30.19	39±0.05	230±0.05
Fosfor(mg)	69.5±8.83	36.5±23.66	50±0.05	46.67±11.55	27.7±0.05
Sodyum(mg)	146.42±34.2	65.4±3.49	72.2±2.53	63.75±6.23	12.1±0.05
Çinko(mg)	0.56±0.4	0.75±0.27	0.75±0.27	0.66±0.4	0.94±0.05
Vitaminler					
Vitamin C (mg)	0	0.08±0.02	0	0	1.5±0.05
Vitamin E (mg)	0.19±0.15	0.24±0.12	0.30±0.04	-	0.16±0.05
Vitamin B1 (mg)	-	0.28±0.23	-	-	0.08±0.05
Vitamin B6 (mg)	-	0.079±0.024	-	-	0.04±0.05
Foliat (µg)	15.2	33.6±20.37	-	15.2	5±0.05
Vitamin B12 (µg)	1	0.68±0.38	1	0.75±0.29	0.36±0.05
Vitamin A (µg)	77.14±45.35	32.57±26.32	67.5±16.85	69±0.05	31±0.05
Vitamin K (µg)	3.81±2.13	8±0.05	2±0.05	2±0.05	0.18±0.05
Vitamin D (µg)	2.12±0.08	1.86±0.97	2.07±1.48	2.92±0.98	0.39±0.05
Enerji (kcal)	86.8±6.98	25.4±15.6	123.1±14.04	48.7±2.5	68±0.05

Nasibe ULUK

selda dalak

Müesser Korkmaz

Halil Birkant Hayba

BAHAR TANER

Tarik Komşular

ÇALIŞMANIN PROBLEM, AMAÇ VE ÖNEMİ

- ❖ Kahve tüketiminde duyuşal algı unsurlarının davranış belirleyici rollerinin bütüncül olarak nispeten az incelenmiş olması bu çalışmanın problemini oluşturmaktadır.
- ❖ Bu çalışmanın temel amacı, koku, aroma ve sunum gibi duyuşal unsurların tüketici davranış ve tercihlerini şekillendirmedeki rollerini kavramsal bir çerçevede literatür temelli olarak incelemektir.
- ❖ Bu bağlamda çalışma nörogastronomi, duyuşal pazarlama, tüketici tercih ve davranışları, rekabet üstünlüğü ve kültürel etkileşim gibi alanlarda hem akademik hem de sektörel düzeyde önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.



- Campos vd.(2022) tarafından yapılan bir diğçer çalışmada ise, tarım ve gıda atıklarının mikroenkapsülasyon yoluyla biyoaktif taşıyıcı sistemlerine dönüştürülmesinin yalnızca işlevsel bir değçer değçil, aynı zamanda ekolojik sorumluluk taşıdığı vurgulanmıştır.
- Bu bağlamda, enkapsülasyon teknolojisinin sürdürülebilirlik eksenindeki rolü, yalnızca ürün performansına değçil, aynı zamanda çevresel etki azaltımı, kaynak verimliliği ve atık yönetimi gibi temel göstergelere doğçrudan katkı sağlamaktadır.



[Hamsuab, 2025; Gondim vd., 2023; Roy vd., 2021; Campos vd., 2022]
Tosar Üniversitesi 3. Kahve Sempozyumu, 27 Ağçustos 2025-9Ersin

Eda İlhan Baçoğlu

Belçil YAPICI NANE

Özge Süfer

Esma Aycan

Derya Kırılı

Seda Sultan Yıl...

Sezin Tuta Şimşek

İşil Var

Ömer Faruk Avcı

Çağla ÖZBEK

Merve Sever

Zeynep Ercan K...

Munzur Erdem I...

11

zoom
Workplace Toplantı - Session 1-2 Giriş yapın

Müesser Korkmaz selda dalak Halil Birkan Hayba BAHAR TANER

Suleyman Akka... Nasibe ULUK Tarık Komşular Öğr. Gör. Cemal...

Suleyman Akkasoglu Nasibe ULUK Tarık Komşular Öğr. Gör. Cemaliye SÜT KURT

Kadir Yavuz Şebnem Saadet... Ayşe Gökçe ALP sevim kübra nur

Kadir Yavuz Şebnem Saadet Dinç Ayşe Gökçe ALP sevim kübra nur

Nasibe ULUK

Nasibe ULUK selda dalak Müesser Korkmaz BAHAR TANER Tarık Komşular Öğr. Gör. Cemal...

Öğr. Gör. Cemaliye SÜT KURT

SOSYAL MEDYADA TREND OLAN KAHVELERİN TÜKETİCİ DAVRANIŞLARINA ETKİSİ: DİJİTAL TÜKETİCİNİN DÖNÜŞÜMÜ

Doç. Dr. Müesser KORKMAZ
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
m.cesurkorkmaz@comu.edu.tr

Tarık KOMŞULAR
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
trk67800@hotmail.com

Öneriler

- Üniversite öğrencilerinde yaygın görülen kahve tüketimi, **sağlık odaklı farkındalık** programları ile desteklenmeli; özellikle aşırı kafein tüketiminin olası olumsuz etkileri konusunda bilgilendirilmeli ve önlemler alınmalıdır.
- Kampüs içerisinde **sağlıklı alternatif içecek seçenekleri** (örneğin düşük kafeinli, şekersiz alternatifler) sunulması, dengeli tüketim alışkanlıklarının gelişmesine katkı sağlayacaktır.
- Kahve tüketiminin sosyalleşme işlevi göz önünde bulundurularak, üniversite ortamında **artırıcı sosyal alanlar** tasarlanabilir.
- Gelecek çalışmalarda, kahve tüketiminin **akademik başarı, uyku düzeni ve psikolojik sağlamlık** üzerindeki etkileri incelenebilir.



zoom Workplace

Berrak Delikanlı Kiyak adlı kişinin

Görüntüle

2025 Kahve.pptx - PowerPoint

Berrak Delikanlı Kiyak

Ne yapmak istediğinizi söyleyin

KARŞIYA YÜKLEME ENGELLENDİ

Bu dosyaya ilgili bir soruyla karşılaşıldıysanız yeni değişiklikleri kaydedebilirsiniz. Lütfen çalışmanızı kaydetmemek için bir dosyanın bir kopyasını kaydedin.

Kopyasını Kaydet

BESİN DEĞERLERİ
AÇISINDAN
YENİLEBİLİR BÖCEKLER

- PROTEİN
- LİPİT
- MINERAL
- VİTAMİN
- ANTİOKSİDAN BİLEŞİKLER
- ESANSİYEL AMİNO ASİTLER

Giampieri ve ark., 2022; Delikanlı-Kiyak ve ark., 2024

1306

27.08.2025

Aramak için buraya yazın

Katılımcılar

Sohbet

Tepki ver

Paylaş

Uygulamalar

Ara odalar

Kaydet

Daha fazla

Odadan çık

Berrak Delikanlı Kiyak

Betül YAPICI NA...

Betül YAPICI NANE

Çağla ÖZBEK

mesut kaplan

mesut kaplan

Birkut GÜLER

Birkut GÜLER

İMREN DEMİR

İMREN DEMİR

Şehriban Gül Ba...

Şehriban Gül Bağırşaklı

zoom Workplace Toplantı Ayşe Gökçe ALP adlı kişinin ekranı Görüntüle

KAHVE VE RİTÜELLER: ANI YAŞAMAK

Türk Kahvesi: Türk kültüründe kahve, sadece bir içecek değil, aynı zamanda misafirperverliğin ve dostluğun bir sembolüdür. Telvesiyle birlikte sunulan bu kahve, fal bakma geleneğiyle de eşsiz bir ritüel haline gelmiştir. "Bir fincan kahvenin kırk yıl hatırı vardır" sözü, bu kahvenin taşıdığı kültürel değeri en iyi şekilde özetler.

Etiyopya "Bunna" Töreni: Kahvenin anavatanı Etiyopya'da, kahve hazırlığı bir saatten fazla sürebilen ve saygıdeğer bir kadın tarafından yönetilen bir törendir. Yeşil çekirdeklerin yıkanması, kavrulması, dövülmesi ve demlenmesi aşamaları, misafirlerin önünde yapılır. Bu tören, sadece kahve içmekten öte, toplulukla bir araya gelme ve sohbet etme fırsatı sunar.

İtalyan Espresso Kültürü: İtalyanlar için espresso, günün farklı saatlerinde hızlıca tüketilen, enerjiyi yükselten ve sosyalleşmeyi sağlayan bir ritüeldir. Barista, espresso makinesine ve kahve çekirdeğine büyük bir saygıyla yaklaşıp, "Bar" denilen küçük kafelerde ayakta içilen espresso, günlük hayatın ayrılmaz bir parçasıdır.

6 atanmamış katılımcı

Ses Video Katılımcılar Sohbet Tepki ver Paylaş Uygulamalar Ara odalar Kaydet Daha fazla Odadan çık

13:15 27.08.2025

Kahvenin Önemi

Dünyada sudan sonra en çok tüketilen içecek

Fenolik bileşikler ve biyoaktif bileşenler içerir

Kronik hastalık riskini azaltmada koruyucu

Kültürel ve ekonomik önemi büyük

Giriş yapın

selda dalağ

Ayşe Gökçe ALP

Merve Sever

Zeynep Ercan K...

Zeynep Ercan Karakaya

merveozvar

► Yüksek organik içerik Ortalama ısı değeri:

► 18-20 MJ/kg

► İçerdiği lipid, protein, selüloz ve mineraller

► Lipidler kahve posasından sıvı yakıt üretme potansiyeli sağlar. Proteinler gübre değerine katkı sağlar. Selüloz ve lignin kahve atıklarını biyokütle olarak değerlendirilebilir. Mineraller enerji tarafında "atık", tarım tarafında "gübre katkısı" olarak anılır.

► Enerji ve tarım için geri dönüşüm potansiyeli

KAHVE ATIKLARININ ÖZELLİKLERİ

Click to add notes

Participants: Çağla ÖZBEK, Betül YAPICI NA..., Berrak Delikanlı Kuyak, Birkut GÜLER, mesut Kaplan, Müesser Korkmaz, Tarık Komşular.

TEŞEKKÜRLER

Kadir Yavuz

Participants: Süleyman Akkasoglu, selda dalk, Halil Birkan Hayba, BAHAR TANIR, Kadir Yavuz, Müesser Korkmaz.

Call controls: Ses, Video, Katılımcılar (14), Sohbet, Tepki ver, Paylaş, Toplantı bilgileri, Uygulamalar, Ara odalar, Kaydet, Daha fazla, Odadan çık.

AÇILIŞ KONUŞMALARI

Prof. Dr. Bahar TANER

***Toros Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi,
Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölüm Başkanı***

Our Distinguished Rector,

Our Distinguished Dean,

Dear Colleagues,

Dear Guests and Dear Students,

Welcome to the 3rd Coffee Symposium organized by the Department of Gastronomy and Culinary Arts, Faculty of Fine Arts, Design and Architecture of Toros University.

Coffee is one of the most popular drinks in the world. It is forecasted that coffee consumption will indicate an uprising trend in the coming years. Coffee market is a huge market that giant coffee businesses such as Nestle, Starbucks, Jacobs, Coca Cola, Kraft Heinz, etc. Operate. The most recent technologies in product development are introduced by these companies. According to the statistics by the international coffee organization and grandview research;

- An increase of over 4% in coffee consumption in Africa and Asia regions is expected. People in these continents do not have a coffee culture, meaning they usually do not drink coffee as a custom.
- Another figure is from Europe and North America, where coffee is much more popular. The expected increase in coffee consumption in these regions is Europe 1.0% and North America 2.5%.
- Global coffee market size in 2024 was 269 billion us dollars. Projection for 2030 is 369 billion us dollars.
- Compound annual growth rate projection for coffee globally is 5.3% between 2025 – 2030.
- Global coffee consumption is projected as 169.4 million bags (each bag is 60 kilograms) between 2025-2026 and is a record.

Major factors that affect the coffee market are

- Rapid urbanization
- Increase of out-of-home coffee consumption
- Increase in the income levels of the z generation
- Increase in the coffee sales through e-trade
- Increase in the demand for specialty coffee (for different flavors, health, and nutrition reasons)
- Growing concern for sustainability when buying coffee with a focus on ethical sourcing; e.g., to make sure that unethical and irresponsible practices are not involved in the process of acquiring coffee; both social and environmental factors are considered.

To give some highlights from the origins of coffee up until the present;

- Coffee first emerged in the 9th century in Ethiopia when a shepherd noticed the energy boom in sheep that tasted the fruits of a plant which was called later “coffee”
- In the 15th century we see a wide belt of regions starting from the Arabian Peninsula to Iran, Egypt, Syria, and Türkiye where coffee was consumed in place of alcohol under the name Arabic wine. It was even banned in some Muslim countries dictated by Islamic principles.
- In 17th century Europe, coffee became an alcoholic drink substitute in Austria, England, France, Italy, challenging the popular drinks wine and beer. In the same period, we see coffee houses where coffee functioned as the source of intellectual conversations, although some of those coffee houses were closed due to political reasons.
- In the 18th century, coffee houses laid the foundation of two important events: The French revolution and the American independence war. Some sources acknowledge that the London stock exchange was planned in those coffee houses. The Boston tea party that occurred on December 16, 1773, was a protest against the United Kingdom’s tax policy. After this, drinking tea was perceived as an anti-patriotic act, and coffee took over the throne of tea in America.

Today, coffee is the main subject of several scientific studies. The London school of coffee was established in 2002 and is the oldest coffee training facility in the United Kingdom. The school’s mission is to improve all aspects of the coffee supply chain. In 2017, a coffee research center was established in California University’s Davis campus. A course entitled “the design of coffee: an engineering approach” has been added to the chemical engineering curriculum. The course objective is to teach the students engineering science basics through analysing coffee. It is my wish to add a new course to our curriculum about coffee culture, and we will work on this subject next year. Coffee and the associated rituals have become an element of the culture in many countries, including Turkey. In 2013, Turkish coffee was added to the cultural heritage list of UNESCO, and 5th of December is declared “World Turkish Coffee Day”.

Dear guests, we hope to reach valuable research findings through the presentations in our symposium. I would like to thank several people for their support, especially

- Prof. Dr. Arioz, Toros University Rector, for the inspiration he gave us from the beginning to organize a coffee symposium,
- Prof. Dr. Ugurcan Akyuz, Dean of the Faculty of Fine Arts, Design, and Architecture of Toros University,
- Academic staff of the Department of Gastronomy and Culinary Arts, Toros University
- And all contributors.

Thank you,

Prof. Dr. Bahar Taner

Prof. Dr. Uğurcan AKYÜZ

Toros Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi Dekanı

Honorary Rector, Honorary Chair, Esteemed academics, dear participants, valued producers, enterprisers, and coffee enthusiasts,

I warmly welcome you all to the 3th International Coffee Symposium, where we have gathered to witness coffee's intercultural journey.

Coffee has a story that stretches from the mountains of Ethiopia to Ottoman palaces, from Viennese cafes to the fields of Latin America.

Every cup carries the scent of a land, the labor of a people, and the voice of a culture. This symposium is organized to remind us that coffee is not merely an agricultural or commercial product; it is also a sociological, and scientific phenomenon.

Today, we will share information on a range of topics, from sustainable production and aroma chemistry to coffee culture. Together with our participants from different disciplines, we will strive to understand coffee's past, evaluate its present, and shape its future. Coffee can be a friend in the quiet of the morning, a breath of fresh air in the middle of a busy day, and a companion for deep conversation.

But it can also serve as a symbol in the fight against climate change, a tool for fair trade, and a bridge for cultural diplomacy.

I hope this symposium will lead to new collaborations, creative projects, and a more equitable coffee world. Thank you for your participation, your contribution, and your passion for coffee.

Behalf of our Faculty I would like to thank everyone who contributed to this symposium.

I WISH YOU ALL A SYMPOSIUM AS TASTE AS COFFEE!

DAVETLİ KONUŞMACILAR

ACHIEVING CARBON NEUTRALITY: CARBON SEQUESTRATION AND CIRCULAR ECONOMY APPROACHES IN YERCAUD COFFEE SECTOR, SOUTH INDIA

Sara Parwin Banu KAMALUDEEN¹, Gopal MALATHI²



Smallholder coffee production in the Shervaroy Hills of Yercaud, Tamil Nadu, India offers significant potential for carbon sequestration and climate resilience, provided that sustainable agroforestry and circular economy frameworks are adopted. Agroforestry systems integrating coffee with diverse shade trees and intercrops not only enhance biodiversity and improve microclimates but also serve as robust carbon sinks. Field data from coffee plantations in the Shervaroy Hills underscore the capacity of these systems to sequester substantial carbon, both above and below ground, with average per-plant storage ranging from 0.18–0.216 kg (above-ground) and 0.05–0.064 kg (below-

ground), corresponding to CO₂ equivalents of 0.8–1.015 kg per coffee plant. However, traditional coffee processing in the region is plagued by inefficient waste management, resulting in lost economic value and environmental challenges.

To address this, the present initiative establishes a comprehensive circular economy approach led by Farmer Producer Organizations (FPOs), where coffee processing by-products are transformed into biochar. The process begins with a detailed waste mapping and the installation of centralized facilities combining modern, energy-efficient coffee processing with biochar production through pyrolysis. Farmer engagement is driven by targeted capacity-building programs and participatory field trials, demonstrating biochar's benefits for soil health and productivity.

By valorizing organic waste into biochar and reintegrating it into agricultural soils, the system delivers a closed, carbon-negative loop that enhances farm profitability, reduces environmental pollution, and firmly aligns with United Nations SDGs 8 and 13. Ultimately, this integrated, community-led strategy paves the way toward a resilient, carbon-neutral coffee value chain in the Shervaroy Hills, serving as a replicable model for sustainable landscape management in similar agro-ecosystems.

Keywords: coffee – carbon sequestration – biochar – waste valorisation – Yercaud – South India

¹ Tamil Nadu Agricultural University, HRS, Yercaud 636601, INDIA saraparwinbanu.k@tnau.ac.in, ORCID: 0000-0002-6560-2972

² Tamil Nadu Agricultural University, HRS, Yercaud 636601, INDIA, malathihort@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3883-5228

İÇİNDEKİLER

ONUR KURULU	3
BİLİM KURULU	3
DÜZENLEME ve YAYIN KURULU	4
SEMPOZYUM PROGRAMI	5
FOTOĞRAF GALERİSİ	10
AÇILIŞ KONUŞMALARI	16
DAVETLİ KONUŞMACILAR	19
BİLDİRİ TAM METİNLERİ	23
KAHVE ATIKLARI ENERJİYE DÖNÜŞTÜRÜLMESİNDE TERMAL VE MEKANİK YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ	24
Birkut GÜLER	24
İLERİ EVRE KANSERLİ HASTALARDA OPIOİD TEDAVİSİNE EK OLARAK KAFEİN İNFÜZYONUNUN VE ADJUVAN ANALJEZİK OLARAK KULLANIMININ ETKİNLİĞİ	32
Selcen ŞENTÜRK, Deniz KUTLU GÜRGÖZ	32
KAHVE KAVURMA TEKNİKLERİNİN KAHVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ: BİR LİTERATÜR DERLEMESİ ...	42
İmren DEMİR, Erdal AĞÇAM	42
ÇEŞİTLİ KAHVE ÇEKİRDEKLERİNİN MAYA VE KÜF AÇISINDAN DEĞERLENDİRMESİ	72
Işıl VAR, Seda Sultan YILMAZ, Munzur İBİŞOĞLU	72
YEŞİLDEN FİNCANA: FONKSİYONEL ÖZELLİKLER AÇISINDAN KAHVENİN İNCELENMESİ	77
Kadir YAVUZ, Dilek DÜLGER ALTINER	77
COFFEE OPERATIONS: ARE THEY CIRCULAR ENOUGH TO CLOSE THE GAPS IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS?	89
Bahar TANER	89
SOSYAL MEDYADA TREND OLAN KAHVELERİN TÜKETİCİ DAVRANIŞLARINA ETKİSİ: DİJİTAL TÜKETİCİNİN DÖNÜŞÜMÜ	95
Müesser KORKMAZ, Tarık KOMŞULAR	95
KAHVEDE GIDA GÜVENLİĞİ: KİMYASAL TEHLİKELER VE TÜKETİCİ SAĞLIĞINA ETKİLERİ	108
Günce KÖSE, Ömer Faruk AVCI, Figen KOREL	108
TATLILARDAN ANA YEMEKLERE KAHVENİN GASTRONOMİDE KULLANIMI: DÜNYA MUTFAĞINDAN ÖRNEKLER	115
Rumeysa EROL, Veli CEYLAN	115
ÜÇÜNCÜ DALGA KAHVE AKIMI VE TÜKETİM KÜLTÜRÜNDE KİMLİK İNŞASI	124
Eray KARACA, Veli CEYLAN	124

KARAKOL'DA KAHVE KÜLTÜRÜ VE GASTRONOMİ TURİZMİ: MÜŞTERİ YORUMLARINA DAYALI BİR DEĞERLENDİRME.....	131
Sapargul TURDUBEKOVA	131
BİLDİRİ ÖZETLERİ	139
A BEAN AT PEACE WITH TIME: COFFEE AND SUSTAINABLE HEALTHY LIVING	140
Ayşe Gökçe ALP	140
CAFFEIN-ASSISTED SKIN CARE: PHOTOPROTECTIVE AND ONCOPROTECTIVE EFFECTS.....	141
Ayşe Gökçe ALP, Elif Ayça ALP	141
KAHVE TÜKETİMİNİN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ	142
Cemaliye SÜT KURT, Nursena NAHYA SERVİ	142
HEALTH BENEFITS OF COFFEE CONSUMPTION	143
Şehnaz ÖZATAY	143
KAHVE ÇEŞİTLERİNİN SAĞLIKLI YAŞAM KALİTESİNE ETKİLERİ.....	144
Merve SEVER, Elif YILDIZ, Ozan GÜRBÜZ.....	144
KAHVE, MİKROBİYOTA VE SAĞLIK: GÜNCEL BİLİMSEL BULGULAR.....	145
Çağla PINARLI FALAKACILAR, Merve ÖZVAR KÜTÜK, Sevinç YÜCECAN	145
GEBELİK DÖNEMİNDE KAHVE TÜKETİMİ: POTANSİYEL RİSKLER	146
Zeynep ERCAN KARAKAYA.....	146
YEREL HAMMADDELERLE SÜRDÜRÜLEBİLİR KAFEİNSİZ KAHVE ÜRETİMİ: NOHUT BAZLI BİR MODEL	147
Mesut KAPLAN.....	147
KAHVEDE ALTERNATİF PROTEİN KAYNAĞI OLARAK YENİLEBİLİR BÖCEKLER: SÜRDÜRÜLEBİLİR BİR YAKLAŞIM	148
Berrak DELİKANLI KIYAK, İlkay YILMAZ	148
KAHVE ÇEKİRDEĞİ PROSES ATIKLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ .	149
Şehriban Gül BAĞIRSAKCI.....	149
KAHVE KAYNAKLI BİYOAKTİFLERİN ENKAPSÜLASYONU: TEKNOLOJİK YAKLAŞIMLAR VE GIDA UYGULAMALARI	151
Eda İLHAN BAŞOĞLU, Perihan YOLCI ÖMEROĞLU, Ömer Utku ÇOPUR	151
BİTKİ BAZLI SÜTLERİN KAHVEDE AROMATİK PROFİL VE TÜKETİCİ TERCİHLERİNE YANSIMALARI	152
Derya KIRLI, Özge SÜFER	152
DİBEK KAHVESİNDE AKRİLAMİD DÜZEYLERİ.....	153
Esmâ AYCAN, Özge SÜFER	153
SOMUT OLMAYAN KÜLTÜREL MİRASTAN GASTRONOMİK ÜRÜNE: KUZAY KIBRIS'TA KAHVE KÜLTÜRÜNÜN TURİZM POTANSİYELİ	154
Mete Ünal GİRGEN, Filiz NUMANOĞLU	154
KUZAY VE GÜNEY KIBRIS ARASINDA BARIŞ ELÇİSİ ORTAK KAHVE KÜLTÜRÜ.....	156
Filiz KANIÖZ	156

VALUING THE EXPERIENCE: CONSUMER SENTIMENT AND ECONOMIC DIFFERENTIATION IN THIRD-WAVE COFFEE MARKETS	157
Hüseyin İlker ERÇEN	157
STUDIES OF QUALITY IN COSTA RICAN COFFEE	158
María Patricia SÁNCHEZ	158
ÖĞRENCİLERİN KAHVE TÜKETİM ALIŞKANLIKLARININ İNCELENMESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA ...	159
Şebnem Saadet DİNÇ, Süleyman AKKAŞOĞLU	159
FROM COLONIAL PLANTATIONS TO LONDON COFFEEHOUSES: THE COFFEE MOTIF IN ENGLISH LITERATURE	160
Gülten AKGÜL, Özge YEŞİLTUNA	160
KAHVE TÜKETİMİNDE TÜKETİCİ DAVRANIŞLARINI BELİRLEYEN FAKTÖRLER: KOKU, AROMA VE SUNUM	162
Halil Birkan HAYBA	162
KAPANIŞ KONUŞMASI.....	163

BİLDİRİ TAM METİNLERİ

KAHVE ATIKLARI ENERJİYE DÖNÜŞTÜRÜLMESİNDE TERMAL VE MEKANİK YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Birkut GÜLER¹

ÖZET

Kahve, dünya genelinde yaygın olarak tüketilen ve buna bağlı olarak büyük miktarlarda atık oluşturan bir biyokütle kaynağıdır. Kahve atıkları, içerdiği yüksek organik madde ve enerji potansiyeli sayesinde sürdürülebilir enerji üretiminde önemli bir alternatif olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmada, kahve atıklarının enerjiye dönüştürülmesinde kullanılan başlıca yöntemler termal ve mekanik/biyolojik olmak üzere iki ana gruba ayrılarak incelenmiştir. Termal dönüşüm yöntemleri arasında piroliz, gazlaştırma ve yakma gibi işlemler yer almakta olup, bu yöntemler yüksek enerji verimi sağlamalarına rağmen maliyet ve çevresel etkiler bakımından çeşitli zorluklar içermektedir. Mekanik ve biyolojik yöntemler ise düşük maliyetli, çevre dostu ve daha basit uygulanabilir olmalarına karşın, enerji verimliliği açısından sınırlamalara sahiptir. Anaerobik çürütme yoluyla biyogaz üretimi, peletleme ve kompostlama gibi biyolojik ve mekanik uygulamalar, kahve atıklarının farklı enerji ve değerli ürünlere dönüştürülmesinde etkin yöntemler olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca, kahve atıklarının içerdiği fenolik bileşikler ve kafein gibi inhibitör maddelerin, özellikle biyolojik dönüşüm süreçlerinde performans üzerinde sınırlayıcı etkileri olduğu gözlemlenmiştir. Gelecekte, bu yöntemlerin hibrit sistemler halinde entegrasyonu ve bölgesel atık toplama sistemlerinin kurulması ile kahve atıklarının daha verimli ve sürdürülebilir şekilde enerjiye dönüştürülmesi hedeflenmektedir. Bu kapsamda, teknolojik gelişmeler ve politika destekleri ile kahve atıkları, hem çevresel sorunların azaltılmasına katkı sağlayacak hem de yenilenebilir enerji üretimine önemli bir kaynak oluşturacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kahve atıkları, enerji, termal ve mekanik yöntemler

1. GİRİŞ

Kahve, dünya genelinde en yaygın tüketilen içeceklerden biridir ve hem sosyo-kültürel hem de ekonomik açıdan önemli bir yere sahiptir. Tüketim alışkanlıklarındaki artışa paralel olarak kahveye olan talep de hızla yükselmiştir. Uluslararası Kahve Organizasyonu (ICO) verilerine göre, 2023 yılında dünya genelindeki kahve tüketimi 10 milyon tonu aşmıştır (International Coffee Organization, 2023). Bu artış, yalnızca üretim ve ticaret hacmini değil, aynı zamanda çevresel etkileri de beraberinde getirmektedir. Kahve üretimi ve tüketimi sürecinde ortaya çıkan atık miktarı her geçen gün artmakta; bu atıkların uygun biçimde değerlendirilmemesi durumunda çevresel sorunlara yol açabilmektedir.

Kahve işleme sürecinden geriye kalan kahve kabuğu ve kahve çekirdeği posası (spent coffee grounds, SCG) gibi kalıntılar, organik içerikleri nedeniyle dikkat çekmektedir. Özellikle kahve posası, karbonhidrat, protein, yağ ve lignoselülozik bileşenler bakımından zengindir ve bu özellikleri sayesinde enerji üretimi açısından önemli bir potansiyele sahiptir (Kondamudi ve ark., 2008; Ballesteros ve ark., 2014). Yüksek kalorifik değerleri ve biyolojik olarak parçalanabilir yapıları, bu atıkları hem termokimyasal hem de biyolojik dönüşüm süreçleri için uygun hale getirmektedir.

Literatürde kahve atıklarının enerji üretiminde kullanımı üzerine birçok çalışma yer almaktadır. Özellikle yakma, piroliz ve gazlaştırma gibi termal yöntemler ile biyodizel üretimi veya anaerobik sindirim gibi biyolojik/mechanik süreçler dikkat çekmektedir (Franca ve Oliveira, 2009; Caetano ve ark., 2012). Bu yöntemlerin enerji verimlilikleri, karbon emisyon değerleri, uygulama maliyetleri ve teknik altyapı gereksinimleri birbirinden farklıdır. Dolayısıyla her bir yöntemin detaylı biçimde

¹ Giresun Üniversitesi, Bulancak Meslek Yüksekokulu, birkut.guler@giresun.edu.tr, ORCID:0000-0001-5541-5279

değerlendirilmesi, hangi koşullarda daha uygun olduklarının belirlenmesi açısından önem arz etmektedir.

Kahve atıklarının enerji kaynağı olarak değerlendirilmesi, hem atık yönetimi açısından sürdürülebilir bir yaklaşım sunmakta hem de yenilenebilir enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesine katkıda bulunmaktadır. Aynı zamanda bu tür çalışmalar, döngüsel ekonomi ilkeleri doğrultusunda kaynakların yeniden kullanımını teşvik ederek çevresel etkilerin azaltılmasına da olanak sağlamaktadır.

2. KAHVE ATIKLARININ ÖZELLİKLERİ VE ENERJİ POTANSİYELİ

Kahve üretimi ve tüketimi sonucunda ortaya çıkan atıkların büyük bir kısmı, kahve çekirdeği posası (spent coffee grounds, SCG) ve kahve kabuğundan oluşmaktadır. Bu atıklar, içerik bakımından zengin bir biyokütle türü olarak değerlendirilmekte ve enerji dönüşüm potansiyeli açısından dikkat çekmektedir. Kahve atıkları genel olarak selüloz, hemiselüloz, lignin, protein, karbonhidrat, lipidler ve azotlu bileşikler gibi temel organik maddeleri içeren karmaşık bir matris yapısına sahiptir (Ballesteros ve ark., 2014). Bu çeşitlilik hem termokimyasal hem de biyolojik dönüşüm yöntemleri açısından çeşitli avantajlar ve zorluklar sunmaktadır.

Kurutulmuş kahve posasının ısı değeri yaklaşık 18–20 MJ/kg düzeyindedir. Bu değer, enerji açısından birçok tarımsal atığa kıyasla oldukça yüksektir ve kahve atıklarının alternatif biyokütle kaynakları arasında yer almasını sağlamaktadır (Ballesteros ve ark., 2014). Örneğin, bu değer buğday samanı, mısır sapı veya pirinç kabuğu gibi yaygın biyokütle türlerinin çoğuyla kıyaslandığında rekabetçidir. Aynı zamanda kahve posası, %50'ye varan karbon içeriği ile enerji yoğunluğu bakımından avantaj sağlar. Yağ oranı %15–20, protein içeriği ise %10–15 seviyelerindedir; bu da onu biyodizel üretimi gibi lipid temelli dönüşüm süreçleri için de uygun hale getirmektedir (Ballesteros ve ark., 2014).

Ancak kahve atıkları, yalnızca faydalı bileşenlerden oluşmaz. İçeriğinde bulunan fenolik bileşikler, klorojenik asitler ve özellikle kafein, mikrobiyal aktivite üzerinde toksik etkiler gösterebilir (Mussatto ve ark., 2011). Bu tür bileşikler, anaerobik sindirim veya mikrobiyal fermentasyon gibi biyolojik dönüşüm tekniklerinde mikroorganizmaların büyümesini ve substrat kullanma kapasitelerini sınırlandırarak süreç verimliliğini düşürebilir. Bu nedenle biyolojik yollarla enerji üretimi planlandığında, söz konusu bileşenlerin etkisini azaltmaya yönelik ön işlemler gerekebilir.

Kahve atıklarının enerji üretiminde verimli şekilde kullanılabilmesi için uygun fiziksel ve kimyasal hazırlık süreçlerinden geçirilmesi gereklidir. Bu ön işlemler; kurutma, öğütme, eleme, karıştırma, ön kimyasal arıtma (örneğin alkali veya asidik hidroliz), ekstraksiyon ve bazen de pelletleme gibi çeşitli adımları içerebilir (Kondamudi ve ark., 2008). Kurutma işlemi, yüksek nem içeriği nedeniyle oldukça önemlidir; çünkü nem oranı hem yanma verimini düşürür hem de piroliz gibi süreçlerde istenmeyen ürünlerin oluşmasına neden olabilir. Öğütme ve tane boyutunun küçültülmesi ise reaksiyon yüzey alanını artırarak hem termal hem de biyolojik süreçlerin hızını ve etkinliğini artırır. Özellikle biyogaz üretimi gibi biyolojik süreçlerde, atığın homojenleştirilmesi mikrobiyal erişilebilirliği artırır ve substratın sindirilebilirliğini kolaylaştırır.

Bazı çalışmalarda, kahve atıklarına uygulanan kimyasal ekstraksiyon işlemleri sayesinde hem ön inhibitör bileşenler ayrıştırılmakta hem de atığın değerli bileşenleri (örneğin yağ asitleri) enerji üretimi için daha uygun hale getirilmektedir (Kondamudi ve ark., 2008; Ballesteros ve ark., 2014). Örneğin, kahve atığından yağ çıkarımı sonrası kalan posanın doğrudan yakıt olarak kullanılması veya anaerobik sindirime alınması gibi kademeli değerlendirme yaklaşımları, bütüncül ve sürdürülebilir bir atık yönetimi stratejisi sunmaktadır.

Sonuç olarak, kahve atıkları enerji açısından değerli bir biyokütle formudur; ancak bu potansiyelin etkin şekilde kullanılabilmesi için atıkların dönüşüm öncesinde uygun biçimde işlenmesi ve bazı inhibitör bileşiklerin etkisinin minimize edilmesi gerekmektedir. Dönüşüm yöntemi ne olursa olsun (yakma, piroliz, biyogaz üretimi vb.), hazırlık aşaması sistem performansı üzerinde doğrudan belirleyici olmaktadır.

3. TERMAL DÖNÜŞÜM YÖNTEMLERİ

Kahve atıklarının enerjiye dönüştürülmesinde en yaygın kullanılan yaklaşımlardan biri termal dönüşüm yöntemleridir. Bu yöntemler, organik içerikli atıkların yüksek sıcaklıklarda kimyasal yapılarının bozularak enerjiye dönüştürülmesini esas alır. Özellikle selüloz, hemiselüloz, lignin ve lipid bakımından zengin biyokütlelerin, kontrollü ısıtma koşulları altında yakılması, parçalanması veya gazlaştırılması yoluyla farklı enerji formları elde edilebilir. Kahve posası, düşük kül oranı, yüksek uçucu madde içeriği ve yaklaşık 18–20 MJ/kg aralığındaki ısı değeri ile bu süreçler için oldukça uygun bir biyokütle kaynağıdır (Kondamudi ve ark., 2008; Caetano ve ark., 2012; Ballesteros ve ark., 2014).

Termal dönüşüm yöntemleri genellikle üç ana gruba ayrılır: doğrudan yakma (combustion), piroliz ve gazlaştırma (gasification). Her bir yöntemin enerji verimi, elde edilen ürünler (ısı, gaz, sıvı yakıt, kömürleşmiş katı kalıntı vb.) ve çevresel etkileri farklıdır (Demirbaş, 2014; Papari ve Hawboldt, 2015). Örneğin, yakma işlemi doğrudan ısı elde etmek için kullanılırken; piroliz, oksijensiz ortamda uygulandığında sıvı, gaz ve katı ürünler üretir. Gazlaştırma ise sınırlı oksijen varlığında uygulanarak sentetik gaz (syngas) üretimini hedefler.

Kahve atıkları üzerinde yapılan çeşitli çalışmalar, özellikle piroliz ve doğrudan yakma yöntemlerinin enerji üretimi açısından umut verici sonuçlar verdiğini ortaya koymaktadır (Franca ve Oliveira, 2009; Caetano ve ark., 2012; Papari ve Hawboldt, 2015). Bununla birlikte, her yöntemin uygulanabilirliği; sistem tasarımı, ön işleme süreçleri, nihai ürün ihtiyacı ve çevresel düzenlemelere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu nedenle, uygun termal yöntemin seçimi hem teknik hem de ekonomik faktörlerin bütüncül olarak değerlendirilmesini gerektirir.

3.1. Piroliz

Piroliz, organik maddelerin oksijensiz veya çok az oksijen içeren bir ortamda yüksek sıcaklıklara (genellikle 300–700 °C) ulaştırılarak termal olarak parçalanması işlemidir. Bu işlem, kahve atıkları gibi biyokütlelerin kimyasal yapısının bozularak enerji yoğun ürünlere dönüşmesini sağlar. Piroliz sürecinde üç ana ürün ortaya çıkar: yüksek karbon içeriğine sahip katı yakıt olan biochar, enerji açısından değerli ve sıvı formdaki bio-oil, ve yanıcı gaz karışımı syngas. Bu ürünlerin verimi ve kalitesi, piroliz koşullarına, kullanılan biyokütlenin özelliklerine ve proses parametrelerine bağlı olarak değişkenlik gösterir.

Piroliz, termal dönüşüm yöntemleri arasında en esnek uygulamalardan biridir ve genellikle üç temel türde sınıflandırılır:

- **Yavaş piroliz:** Düşük ısıtma hızları ve uzun kalma süreleri ile karakterizedir. Bu yöntem biochar üretimini maksimize ederken, bio-oil ve syngas verimi görece düşüktür.
- **Hızlı piroliz:** Yüksek ısıtma hızları ve kısa kalma süreleri ile sıvı ürün olan bio-oil verimini artırır.
- **Ani (flash) piroliz:** Çok kısa süreli yüksek sıcaklıkta işlem olup, özellikle bio-oil üretimi için optimize edilmiştir.

Kahve atıkları için yapılan deneysel çalışmalar, özellikle hızlı pirolizin en uygun yöntem olduğunu göstermektedir. Bu yöntemde elde edilen bio-oil, doğrudan enerji üretiminde kullanılabildiği gibi, rafinasyonla biyoyakıt veya kimyasal madde hammaddesi olarak da değerlendirilebilir. Mohan ve arkadaşlarının (2006) araştırmaları, kahve atıklarının hızlı piroliz yoluyla yüksek enerji verimi sunduğunu ve elde edilen bio-oil'in kimyasal yapısının yakıt özelliklerine uygun olduğunu ortaya koymuştur (Papari ve Hawboldt, 2015). Ayrıca biochar, karbon tutucu özelliği nedeniyle çevresel açıdan önemli bir üründür. Toprak iyileştirici olarak kullanımı, organik madde ve besin tutma kapasitesini artırarak tarımsal verimliliğe olumlu katkılar sağlamaktadır.

Piroliz süreci, enerji üretiminin yanı sıra karbon emisyonlarının azaltılması ve atıkların değer yaratacak ürünlere dönüştürülmesi bakımından sürdürülebilir enerji politikalarına uyumlu bir teknolojidir. Bununla birlikte, prosesin etkinliğini artırmak için sıcaklık, ısıtma hızı, kalma süresi,

parçacık boyutu ve reaktör tipi gibi parametrelerin optimize edilmesi gerekmektedir. Kahve atıklarının içerdiği fenolik bileşikler ve kafein gibi inhibitörlerin piroliz ürün kalitesine etkisi üzerine ise daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (Mussatto ve ark., 2011).

Son olarak, piroliz tesislerinin ekonomik fizibilitesi, enerji verimliliği ve çevresel etkilerinin detaylı analiz edilmesi, ticari uygulamalar için kritik öneme sahiptir. Kahve atıklarının geniş çapta değerlendirilmesi hem atık yönetimi sorunlarını azaltacak hem de yenilenebilir enerji kaynakları yelpazesini genişletecektir.

3.2. Yakma

Yakma, kahve atıklarının oksijenli ortamda doğrudan ve kontrollü şekilde yanması sürecidir. Bu yöntem, organik bileşiklerin oksidasyonu sonucu açığa çıkan ısı enerjisinin elektrik üretimi veya ısı enerji olarak kullanılmasına olanak sağlar. Yakma işlemi, yenilenebilir biyokütleden enerji üretiminde en yaygın ve teknolojik olarak en uygun yöntemlerden biridir.

Kahve atıklarının yakma verimliliği üzerinde önemli bir faktör, atıkların nem içeriğidir. Genellikle kahve posasının nem oranı yüksek olduğundan, etkin enerji geri kazanımı için ön kurutma işlemi zorunludur. Nem oranının yüksek olması, yakma sürecinde enerji kaybına ve yanma verimliliğinin düşmesine sebep olur. Bu nedenle, önceden yapılan kurutma işlemi, yakma prosesinin etkinliğini artırmak için kritik öneme sahiptir.

Yakma işlemi sırasında açığa çıkan emisyonlar, çevresel açıdan dikkatle yönetilmelidir. Karbon dioksit (CO₂), azot oksitler (NO_x) ve partikül maddeler gibi kirleticiler, uygun filtreleme ve arıtma sistemleri olmadan atmosfere salındığında çevre ve insan sağlığı için risk oluşturabilir. Bu nedenle yakma tesislerinde çevresel denetim ve emisyon kontrol sistemlerinin kullanımı zorunludur.

Demirbaş (2004) tarafından yapılan çalışmalarda, kahve atıklarının uygun koşullar altında yakılmasıyla yüksek enerji geri kazanımı sağlanabileceği ve bu yöntemin pratik uygulamalarda başarılı sonuçlar verdiği vurgulanmıştır. Ayrıca yakma, diğer termal dönüşüm yöntemlerine kıyasla yatırım ve işletme maliyetleri açısından daha avantajlı olabilir, ancak çevresel etkilerinin minimize edilmesi için teknolojik yatırımlar gereklidir.

Sonuç olarak, kahve atıklarının yakılması, özellikle ön kurutma ve gelişmiş emisyon kontrol teknolojilerinin entegrasyonu ile sürdürülebilir bir enerji üretim yöntemi olarak değerlendirilebilir.

3.3. Gazlaştırma

Gazlaştırma, biyokütlenin sınırlı miktarda oksijen veya su buharı varlığında, yüksek sıcaklıklarda (genellikle 700–900 °C) termal olarak parçalanması işlemidir. Bu süreç sonucunda, hidrojen (H₂), karbon monoksit (CO), metan (CH₄) ve diğer hafif hidrokarbonlardan oluşan yanıcı bir gaz karışımı olan sentetik gaz (syngas) elde edilir. Syngas, elektrik ve ısı enerji üretimi için verimli ve temiz bir yakıt kaynağı olarak değerlendirilmektedir.

Kahve atıklarının gazlaştırılması üzerine yapılan çalışmalarda, özellikle Yıldız ve ark. (2016) tarafından rapor edilen sonuçlar, bu yöntemle elde edilen syngas'ın yüksek enerji içeriği ve çok yönlü kullanım potansiyeli olduğunu göstermektedir (Vieira ve ark., 2020). Syngas, doğrudan gaz motorlarında yakıt olarak kullanılabildiği gibi, sentez gazı olarak kimyasal üretim süreçlerinde de değerlendirilebilir. Bu çok yönlü kullanım alanları, gazlaştırmayı yenilenebilir enerji üretimi açısından cazip bir seçenek haline getirmektedir.

Ancak gazlaştırma, yüksek sıcaklık gereksinimi ve işlem sırasında ihtiyaç duyulan özel reaktör sistemleri nedeniyle önemli bir ilk yatırım maliyeti doğurmaktadır. Ayrıca, prosesin verimli yürütülebilmesi için biyokütlenin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin dikkatlice kontrol edilmesi gerekir. Bu nedenle, kahve atıklarının gazlaştırma teknolojilerinde kullanımı, teknik ve ekonomik açıdan dikkatli planlama ve optimizasyon gerektirmektedir (Vieira ve ark., 2020).

Sonuç olarak, gazlaştırma kahve atıklarından enerji üretiminde ileri düzey bir yöntem olup, uygun koşullar sağlandığında yüksek verim ve çevresel fayda sunan bir termal dönüşüm teknolojisi olarak öne çıkmaktadır.

4. MEKANİK VE BİYOLOJİK YÖNTEMLER

Kahve atıklarının enerjiye dönüştürülmesinde termal yöntemlerin yanı sıra, mekanik ve biyolojik dönüşüm teknikleri de önemli bir yer tutmaktadır. Mekanik yöntemler genellikle atıkların fiziksel özelliklerini iyileştirmeye yönelik işlemleri kapsarken, biyolojik yöntemler mikroorganizmaların metabolik faaliyetleri yoluyla organik materyalin enerjiye dönüştürülmesini sağlar.

Biyolojik dönüşüm süreçleri, özellikle anaerobik sindirim ve biyodizel üretimi gibi yaklaşımları içerir. Bu yöntemler, kahve atıklarının içerdiği lipit, protein ve karbonhidrat gibi bileşenlerden faydalanarak, çevre dostu ve düşük maliyetli enerji üretimi sağlamaktadır. Ancak, kahve atıklarının içerdiği fenolik bileşikler ve kafein gibi inhibitör maddeler, mikrobiyal aktiviteyi engelleyebildiğinden, biyolojik dönüşüm verimliliğini etkileyebilir (Mussatto ve ark., 2011).

Mekanik işlemler ise, atıkların öğütülmesi, karıştırılması, preslenmesi ve ekstraksiyon gibi ön hazırlık süreçlerini kapsar. Bu işlemler, biyolojik dönüşüm süreçlerinin etkinliğini artırmak amacıyla atıkların fiziksel ve kimyasal yapısını optimize eder. Örneğin, kahve atıklarından yağ çıkarımı mekanik yöntemlerle gerçekleştirilerek, elde edilen yağ biyodizel üretiminde hammadde olarak kullanılabilir (Caetano ve ark., 2012).

Bu bölümde, kahve atıklarının mekanik ve biyolojik yöntemlerle enerjiye dönüştürülmesi süreçleri, avantajları, sınırlılıkları ve uygulama örnekleri ayrıntılı şekilde incelenecektir.

4.1. Anaerobik Çürütme (Biyogazlaştırma)

Anaerobik çürütme, kahve atıklarının oksijensiz ortamda mikroorganizmalar tarafından biyolojik olarak parçalanması sürecidir. Bu biyolojik dönüşüm sonucunda başlıca iki ürün elde edilir: enerji kaynağı olarak kullanılabilen metan gazı (CH_4) ve sindirilmiş organik madde içeren çamur. Metan gazı, elektrik ve ısı enerji üretiminde kullanılabilirken, geri kalan biyolojik atık ise organik gübre veya toprak iyileştirici olarak değerlendirilebilir. Bu yönüyle anaerobik çürütme, hem yenilenebilir enerji üretimi hem de sürdürülebilir atık yönetimi açısından önemli bir yöntemdir.

Ancak kahve atıklarının içerdiği kafein, fenolik bileşikler ve bazı ağır metaller, anaerobik mikroorganizmalar üzerinde inhibitör etkiler gösterebilir ve böylece biyogaz üretimini olumsuz yönde etkileyebilir (Mussatto ve ark., 2011). Bu durum, doğrudan kahve posasının tek başına biyogazlaştırılmasını sınırlayan önemli bir faktördür. Bu nedenle literatürde, kahve atığının diğer organik atıklarla birlikte ko-fermantasyon yoluyla işlenmesi önerilmektedir. Ko-fermantasyon, farklı atık tiplerinin birlikte sindirilmesiyle inhibitör etkilerin azaltılmasını ve mikroorganizma aktivitesinin dengelenmesini sağlar (Mussatto ve ark., 2011).

Ayrıca, anaerobik çürütme sürecinin verimini artırmak amacıyla atığın ön işlemden geçirilmesi (örneğin, öğütme, kimyasal veya termal ön arıtma) yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu işlemler, kahve atığındaki kompleks organik bileşenlerin parçalanmasını kolaylaştırarak mikroorganizmaların erişilebilirliğini artırır ve metan üretimini optimize eder.

Sonuç olarak, anaerobik çürütme kahve atıklarının biyolojik enerji dönüşümünde sürdürülebilir ve çevre dostu bir yöntem olmakla birlikte, inhibitör bileşiklerin etkisini minimize etmek için ko-fermantasyon ve ön işlem uygulamalarının dikkate alınması gerekmektedir.

4.2. Peletleme

Kahve atıkları, enerjiye dönüştürülmeden önce kurutulup öğütülerek pelet formuna getirilebilir. Peletleme işlemi, atıkların standart boyutlarda, yüksek yoğunluklu ve kompakt yapıda katı biyoyakıtlara dönüştürülmesini sağlar. Bu peletler, taşınabilirlikleri ve depolama kolaylıkları nedeniyle özellikle ısıtma sistemlerinde ve küçük ölçekli enerji üretim tesislerinde tercih edilmektedir.

Peletler, homojen yapıları sayesinde yakma verimliliğini artırır ve yanma sırasında daha düşük emisyon değerleri sunar. Ayrıca, pelet formundaki biyokütleler, yakıt akış kontrolü ve depolama alanı optimizasyonu açısından avantaj sağlamaktadır. Oliveira ve arkadaşlarının (2013) çalışmaları, kahve atıklarından üretilen peletlerin ısıtma sistemlerinde kullanıma uygun olduğunu ve yüksek yanma verimlerine sahip olduğunu göstermiştir (Chen ve Chen, 2021).

Kahve atıklarının pelet haline getirilmesi, atık yönetimini kolaylaştırırken aynı zamanda enerji üretiminde yenilenebilir ve çevre dostu bir seçenek sunar. Bu yöntemde, peletlerin kalitesi; kurutma derecesi, öğütme boyutu ve sıkıştırma basıncı gibi parametrelerin doğru yönetilmesine bağlıdır. Ayrıca, peletlerin dayanıklılığı ve su emme kapasitesi, depolama ve taşıma sırasında performanslarını etkileyen önemli faktörlerdir. Sonuç olarak, peletleme kahve atıklarının termal enerji üretiminde değerlendirilmesinde pratik ve sürdürülebilir bir yöntem olarak öne çıkmaktadır.

4.3. Kompostlama

Kompostlama, kahve atıklarının mikroorganizmalar tarafından aerobik ortamda biyolojik olarak parçalanarak organik toprak düzenleyici materyale dönüştürülmesi sürecidir. Her ne kadar doğrudan enerji üretimi sağlamasa da bu yöntem atıkların çevreye zarar vermeden geri kazanımını mümkün kılarak sürdürülebilir atık yönetimine önemli bir katkı sunar.

Kahve atıkları, yüksek organik madde içeriği sayesinde kompostlama sürecinde besin açısından zengin ve yapısal özellikleri iyileştirilmiş toprak düzenleyicileri oluşturur. Bu sayede kompost, organik tarımda toprak verimliliğinin artırılması, su tutma kapasitesinin geliştirilmesi ve bitki sağlığının desteklenmesinde değerli bir girdidir (Franca ve Oliveira, 2009). Kompostlama, dolaylı olarak enerji tasarrufuna da katkı sağlar; çünkü organik gübre kullanımı kimyasal gübre ihtiyacını azaltarak enerji yoğun üretim süreçlerinin çevresel etkilerini minimize eder.

Bununla birlikte, kahve atıklarının kompostlama sürecinde fenolik bileşikler ve kafein gibi inhibitörlerin varlığı kompostlama hızını ve kalitesini etkileyebilir. Bu nedenle, kompostlama öncesi atığın uygun karışım oranları ve havalandırma koşullarının sağlanması önem taşır. Sonuç olarak, kompostlama, kahve atıklarının değerlendirilmesinde enerji üretimi sağlamasa da çevresel sürdürülebilirlik ve tarımsal verimlilik açısından kritik bir yöntem olarak yer almaktadır.

Kahve atıklarının enerjiye dönüştürülmesinde kullanılan termal ve mekanik/biyolojik yöntemler, çeşitli kriterler açısından farklı avantaj ve dezavantajlar sergilemektedir. Tablo 1’de bu yöntemlerin temel özellikleri karşılaştırılmıştır.

Tablo1. Enerji dönüşüm yöntemlerinin kıyaslanması

Kriter	Termal Yöntemler	Mekanik/Biyolojik Yöntemler
Enerji Verimi	Yüksek (özellikle piroliz, gazlaştırma)	Orta (biyogaz)
Karbon Salımı	Yüksek (özellikle yakma)	Düşük
Sistem Maliyeti	Yüksek (piroliz, gazlaştırma)	Düşük – Orta
Teknoloji Gereksinimi	Gelişmiş sistemler	Orta düzey
Süre	Kısa	Uzun (biyogazlaştırma günler sürebilir)
Çevresel Etki	Orta – Yüksek	Düşük

Termal dönüşüm yöntemleri, yüksek enerji yoğunluğu ve hızlı dönüşüm süreleri nedeniyle özellikle endüstriyel ölçekli enerji üretiminde yaygın olarak tercih edilmektedir. Özellikle piroliz ve gazlaştırma yöntemleri, verimli ve çok yönlü ürünler elde edilmesini sağlar. Ancak, bu yöntemlerin karbon salımı yüksek olmakla birlikte, kurulum ve işletme maliyetlerinin de önemli ölçüde fazla olması çevresel ve ekonomik açıdan sınırlamalar getirmektedir (Demirbaş, 2004; Papari ve Hawboldt, 2015).

Buna karşılık, mekanik ve biyolojik yöntemler düşük teknoloji gereksinimi ve daha uygun maliyetlerle uygulanabilmekte, çevresel etkileri ise termal yöntemlere göre daha azdır. Ancak biyolojik yöntemlerin dönüşüm sürelerinin uzun olması ve kahve atıklarındaki inhibitör bileşiklerin mikrobiyal aktiviteyi azaltması nedeniyle enerji verimliliği termal yöntemlere kıyasla daha düşüktür (Mussatto ve ark., 2011).

Sonuç olarak, kahve atıklarının enerjiye dönüştürülmesinde yöntem seçimi, uygulama ölçeği, maliyet, çevresel duyarlılık ve enerji ihtiyacına göre optimize edilmelidir. Sürdürülebilir ve etkin bir sistem tasarımı için termal ve biyolojik yöntemlerin kombine edilmesi veya hibrit teknolojilerin geliştirilmesi potansiyel bir yaklaşım olarak değerlendirilebilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kahve atıkları, yüksek enerji içeriği ve biyokütle bileşimi sayesinde önemli ve değerli bir yenilenebilir enerji kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Termal dönüşüm yöntemleri, özellikle piroliz ve gazlaştırma, yüksek enerji verimi, çeşitli enerji ürünleri (biochar, bio-oil, syngas) ve hızlı dönüşüm süreleri ile endüstriyel ölçekli uygulamalar için cazip seçenekler sunmaktadır. Ancak bu yöntemlerin yüksek sistem maliyetleri, gelişmiş teknoloji gereksinimleri ve özellikle yakma işleminde karbon dioksit ve diğer zararlı emisyonlar gibi çevresel etkileri göz önünde bulundurulduğunda, dikkatli planlama ve çevre yönetimi gerekmektedir (Papari ve Hawboldt, 2015; Vieira ve ark., 2020). Mekanik ve biyolojik dönüşüm yöntemleri ise düşük yatırım maliyeti, daha basit işletme koşulları ve çevre dostu süreçlerle atıkların enerjiye dönüştürülmesini mümkün kılmaktadır. Özellikle anaerobik çürütme ile biyogaz üretimi ve peletleme gibi yöntemler, yerel ve küçük ölçekli uygulamalarda daha yaygın olarak kullanılabilir. Ancak bu yöntemlerde enerji verimliliğinin termal yöntemlere kıyasla daha düşük olması, biyolojik süreçlerin uzun sürmesi ve kahve atıklarında bulunan inhibitör maddelerin mikroorganizma aktivitesini kısıtlaması gibi sınırlamalar bulunmaktadır (Mussatto ve ark., 2011; Chen ve Chen, 2021). Gelecekte, bu yöntemlerin birbirini tamamlayıcı hibrit sistemler şeklinde entegre edilmesi hem enerji verimliliğini artıracak hem de çevresel sürdürülebilirliği destekleyecektir. Örneğin, mekanik ön işlemlerle biyolojik dönüşüm süreçleri iyileştirilebilirken, biyolojik atık kalıntıları termal dönüşüme tabi tutularak atık tam anlamıyla enerjiye dönüştürülebilir. Ayrıca, bölgesel atık toplama sistemlerinin kurulması, kahve atıklarının etkin bir şekilde toplanması ve işlenmesini sağlayarak, yerel enerji ihtiyacına yönelik mobil piroliz veya biyogaz sistemlerinin geliştirilmesine zemin hazırlayacaktır (Kondamudi ve ark., 2008; Caetano ve ark., 2012). Sonuç olarak, kahve atıklarının enerjiye dönüştürülmesi alanında yapılacak multidisipliner araştırmalar, teknolojik ilerlemeler ve politika destekleri, bu geniş potansiyele sahip biyokütle kaynağının çevreci ve sürdürülebilir bir şekilde değerlendirilmesini mümkün kılacaktır. Bu sayede hem atık yönetim sorunları azaltılacak hem de yenilenebilir enerji üretimi artırılarak enerji sektörü çeşitlendirilmiş olacaktır.

KAYNAKÇA

- Ballesteros, L. F., Teixeira, J. A., & Mussatto, S. I. (2014). *Chemical, functional, and structural properties of spent coffee grounds and coffee silverskin*. Food and Bioprocess Technology, 7(12), 3493–3503. <https://doi.org/10.1007/s11947-014-1349-z>
- Caetano, N. S., Silva, V. F. M., Melo, A. C., & Mata, T. M. (2012). *Spent coffee grounds for biodiesel production and other applications*. Clean Technologies and Environmental Policy, 14(5), 789–794. <https://doi.org/10.1007/s10098-012-0485-6>

- Chen, Y.-C., & Chen, L.-Y. (2021). *Pelleting spent coffee grounds by waste utensils as binders of biofuels*. Journal of Environmental Chemical Engineering, 9(2), 105006. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.105006>
- Demirbaş, A. (2004). *Combustion characteristics of different biomass fuels*. Progress in Energy and Combustion Science, 30(2), 219–230. <https://doi.org/10.1016/j.pecs.2003.10.003>
- Franca, A. S., & Oliveira, L. S. (2009). *Coffee processing solid wastes: current uses and future perspectives*. Waste Management & Research, 27(10), 977–988. <https://doi.org/10.1177/0734242X09103855>
- International Coffee Organization (ICO). (2023). *World Coffee Consumption Report*. <https://www.ico.org>
- Kondamudi, N., Mohapatra, S. K., & Misra, M. (2008). *Spent coffee grounds as a versatile source of green energy*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56(24), 11757–11760. <https://doi.org/10.1021/jf802487s>
- Mussatto, S. I., Dragone, G., & Roberto, I. C. (2011). *Ferulic and p-coumaric acids extraction by alkaline hydrolysis of brewer's spent grain*. Industrial Crops and Products, 33(3), 486–491. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2011.01.009>
- Papari, S., & Hawboldt, K. (2015). A review on the pyrolysis of woody biomass to bio-oil: Focus on kinetic models. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 52, 1580–1595. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.191>
- Vieira, F. R., Luna, C. M. R., Arce, G. L. A. F., & Ávila, I. (2020). Optimization of slow pyrolysis process parameters using a fixed bed reactor for biochar yield from rice husk. Biomass and Bioenergy, 132, 105412. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2019.105412> <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.07.060>

İLERİ EVRE KANSERLİ HASTALARDA OPIOİD TEDAVİSİNE EK OLARAK KAFEİN İNFÜZYONUNUN VE ADJUVAN ANALJEZİK OLARAK KULLANIMININ ETKİNLİĞİ

Selcen ŞENTÜRK¹, Deniz KUTLU GÜRGÖZ²

ÖZET

İleri evre kanserli hastalarda opioid tedavisi, ağrı yönetiminde temel yaklaşım olmakla birlikte, sıklıkla sedasyon, bilişsel yavaşlama ve yaşam kalitesinde düşüş gibi istenmeyen etkilerle sınırlanmaktadır. Bu bağlamda, opioid tedavisine adjuvan olarak uygulanabilecek destekleyici stratejiler hem analjezik etkinliği artırma hem de yan etkileri azaltma potansiyeliyle dikkat çekmektedir. Kafein, santral sinir sistemi üzerinde uyarıcı etkisi bulunan, analjezik yanıtı potansiyel olarak artırabilen ve opioid kaynaklı yorgunluk gibi belirtileri hafifletebileceği düşünülen farmakolojik bir ajandır. Bu derlemede, ileri evre kanser hastalarında opioid tedavisine adjuvan olarak kafein kullanımı, 2019–2025 yılları arasındaki güncel bilimsel veriler doğrultusunda çok yönlü olarak incelenmiştir. Kafeinin farmakolojik etkileri, intravenöz uygulamalarda subjektif yorgunlukta azalma ve sedasyon düzeyinde iyileşme gibi klinik kazançlar sağlayabileceğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, analjezik etkinliği konusunda literatürde tutarlı ve güçlü kanıtlar bulunmamaktadır. Özellikle yaşlı ve kırılğan hasta gruplarında farmakokinetik farklılıklar nedeniyle dikkatli doz ayarlaması ve izlem gerekmektedir.

Psikososyal yönden değerlendirildiğinde, kafein kullanımının bireyin kimlik algısı, sosyal ilişkileri ve kültürel pratikleriyle çeşitli biçimlerde ilişkili olduğu görülmektedir. Bu nedenle kafeinin palyatif bakımda uygulanabilirliği yalnızca farmakolojik açıdan değil, aynı zamanda hasta merkezli ve çok disiplinli yaklaşımlarla ele alınmalıdır. Derlemenin genel bulguları, bireyselleştirilmiş, güvenli ve kültürel olarak duyarlı tedavi planlarının desteklenmesini önermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kafein, adjuvan tedavi, opioid, ileri evre kanser, palyatif bakım, analjezi, yaşam kalitesi, multidisipliner yaklaşım

EFFECTIVENESS OF CAFFEINE INFUSION AS AN ADJUVANT ANALGESIC IN ADDITION TO OPIOID THERAPY IN PATIENTS WITH ADVANCED-STAGE CANCER

ABSTRACT

Opioid therapy remains the cornerstone of pain management in patients with advanced-stage cancer; however, it is often limited by undesirable effects such as sedation, cognitive slowing, and a decline in overall quality of life. In this context, supportive strategies that can be used as adjuvants to opioid therapy have gained attention for their potential to enhance analgesic efficacy and mitigate side effects. Caffeine is a pharmacological agent with central nervous system stimulant properties that may enhance analgesic response and alleviate symptoms such as opioid-induced fatigue.

This review explores the use of caffeine as an adjuvant to opioid therapy in patients with advanced-stage cancer, based on current scientific evidence published between 2019 and 2025. The pharmacological effects of caffeine suggest potential clinical benefits, particularly in intravenous administration, including reductions in subjective fatigue and improvements in sedation levels. However, the literature lacks consistent and robust evidence regarding its direct analgesic efficacy.

¹ İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, selcen.karagulle@istun.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4979-3550

² İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü denizkutlu87@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3567-9004

Special caution is advised in elderly and frail patients due to pharmacokinetic variability, necessitating careful dose adjustment and monitoring.

From a psychosocial perspective, caffeine use is closely intertwined with individuals' sense of identity, social relationships, and cultural practices. Therefore, its application in palliative care should not be evaluated solely in pharmacological terms but should also incorporate patient-centered and multidisciplinary approaches. Overall, the review supports the development of individualized, safe, and culturally sensitive treatment plans involving caffeine-based interventions in end-of-life care settings.

Keywords: Caffeine, adjuvant therapy, opioid, advanced-stage cancer, palliative care, analgesia, quality of life, multidisciplinary approach

1. GİRİŞ

İleri evre kanserli hastalarda ağrı, en yaygın ve en yıpratıcı semptomlardan biridir. Ayrıca hastaların yaşam kalitesini etkileyen kritik bir faktördür. Opioidler, kanser ağrısının farmakolojik tedavisinde altın standart kabul edilmekle birlikte, kullanımına sıklıkla sedasyon, bilişsel yavaşlama, opioid ilişkili yorgunluk ve tolerans gelişimi gibi istenmeyen etkiler eşlik eder (Paice et al., 2019). Bu yan etkiler, hastanın işlevselliğini sınırlayarak hem hasta konforunu hem de palyatif bakım hedeflerini sekteye uğratır. Son yıllarda opioidlerin yan etkilerini azaltmak ve analjezik yanıtı iyileştirmek amacıyla adjuvan analjeziklerin kullanımı ön plana çıkmıştır. Adjuvan tedaviler, opioid doz gereksinimini azaltarak yan etki profilini iyileştirebilir. Ayrıca multimodal analjezi yaklaşımlarının önemli bir bileşenidir (Fallon et al., 2020). Bu bağlamda kafein, potansiyel adjuvan etkileri nedeniyle dikkat çekmektedir.

Kafein, merkezi sinir sisteminde adenosin A1 ve A2A reseptörlerini antagonize ederek uyarıcı etki gösterir. Bu farmakolojik özellik, uyanıklığı artırır, yorgunluk hissini azaltır ve dikkat ile bilişsel işlevleri iyileştirir (Chen et al., 2020). Ayrıca kafeinin analjezik etkileri ve opioid tedavisiyle sinerjistik etkileşim potansiyeli etkisiyle uzun süredir araştırılmaları konu olmaktadır. Mekanistik olarak kafein, β -endorfin salınımını artırabilir, noradrenerjik ve dopaminerjik nörotransmisyonu güçlendirebilir ve santral ağrı modülasyon sistemlerinde etkili olabilir (Fredholm et al., 2019). Özellikle kanser ilişkili yorgunluk (CRF) yönetiminde kafeinin potansiyel rolü önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Yayımlanan sistematik derlemeler ve network meta-analizler, kafein içeren farmakolojik müdahalelerin CRF üzerinde istatistiksel olarak anlamlı büyüklükte etkilere sahip olduğunu göstermiştir (Bower et al., 2021; Steele et al., 2022). Bu bulgular, opioid tedavisi alan hastalarda yorgunluk ve sedasyonu azaltmak için kafeinin adjuvan olarak kullanımını teorik olarak cazip hale getirmektedir.

Bununla birlikte, intravenöz kafein infüzyonunun opioid tedavisine eklenerek ağrı kontrolünü ve opioid tasarrufunu artırmada etkinliğine ilişkin klinik kanıtlar sınırlıdır. Mevcut randomize kontrollü çalışmalar genellikle küçük örneklemli, kısa süreli ve heterojen tasarımıdır (Caraceni et al., 2021). Örneğin bazı çalışmalarda intravenöz kafeinin opioide bağlı sedasyonu hafiflettiği ve subjektif yorgunluğu azalttığı bildirilmiş olsa da analjezik etkinlikte anlamlı ve sürdürülebilir bir artış sağlanamamıştır. Ayrıca kafeinin farmakokinetiği ve güvenlik profili de klinik karar verme açısından önemli sınırlılıklar içermektedir. Özellikle yaşlı ve multimorbid ileri evre kanser hastalarında taşikardi, hipertansiyon, aritmi, anksiyete ve uykusuzluk gibi yan etki riski artmaktadır (Zwyghuizen-Doorenbos et al., 2019; Shiferaw et al., 2023). Bu yüzden enteral veya intravenöz yolla uygulanacak kafeinin doz ayarı, metabolizma hızları ve ilaç etkileşimleri dikkatle değerlendirilmelidir.

Ek olarak, hasta merkezli bakım ilkeleri çerçevesinde kafein uygulamasının sadece farmakolojik değil, psikososyal ve kültürel boyutları da göz önüne alınmalıdır. Kahve veya kafeinli içecekler birçok hasta için sosyal bir ritüel, aidiyet hissi ve normalleşme sembolü taşır (Verbakel et al., 2020). Dolayısıyla kafein, sadece bir farmakolojik ajan değil, palyatif bakımda psikolojik rahatlama ve yaşam kalitesi hedeflerine katkıda bulunabilecek bir unsur olarak da ele alınabilir.

Bütün bu unsurlar göz önünde bulundurulduğunda, ileri evre kanserli hastalarda opioid tedavisine ek olarak kafein infüzyonunun kullanımını planlamak karmaşık bir klinik değerlendirme gerektirir. Farmakolojik yararlar ile olası risklerin dengelenmesi, bireyselleştirilmiş tedavi planlarının oluşturulması ve hasta ile aile arasında açık iletişim kurulması kritik önem taşır.

Bu derleme, ileri evre kanserli hastalarda opioid tedavisine ek intravenöz kafein infüzyonunun adjuvan analjezik olarak kullanımını farmakolojik temeller, klinik kanıt düzeyi, güvenlik profili ve uygulama zorlukları açısından değerlendirmeyi hedeflemektedir. Ayrıca mevcut literatürdeki bilgi boşluklarını ortaya koyarak klinik uygulama ve gelecekteki araştırmalar için öneriler geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

2. FARMAKOLOJİK MEKANİZMALAR VE TEORİK TEMEL

Kafein, metilksantin sınıfına ait doğal bir alkaloid olup merkezi sinir sisteminde güçlü bir uyarıcı etkiye sahiptir. Farmakolojik etkilerinin temel mekanizması, adenosin A1 ve A2A reseptörlerinin antagonizması yoluyla ortaya çıkar. Adenosin, normalde merkezi sinir sisteminde inhibitör nöromodülatör olarak işlev görerek uykuyu destekler, sedasyonu artırır ve nöronal aktiviteyi baskılar (Chen et al., 2020).

İleri evre kanserli hastalarda opioid tedavileri sıklıkla sedasyon, bilişsel yavaşlama ve yorgunluk gibi yan etkilere yol açar. Kafeinin adenosin antagonizması yoluyla opioide bağlı sedasyonu hafifletme potansiyeli teorik olarak büyük önem taşır. Özellikle A2A reseptör inhibisyonu, noradrenerjik ve dopaminerjik nöronların aktivasyonunu artırarak merkezi ağrı modülasyon yollarını güçlendirebilir. Bu nörotransmitter sistemlerinin aktivasyonu, hem dikkat ve uyanıklık düzeyini iyileştirir hem de opioidlerin analjezik etkisini potansiyel olarak tamamlar (Nehlig et al., 2022). Ek olarak, kafeinin analjezik-sparing (opioid gereksinimini azaltıcı) etkiler gösterebileceği çeşitli çalışmalarla desteklenmiştir. Hayvan modellerinde kafeinin spinal ve supraspinal düzeyde β -endorfin salınımını uyurabildiği ve endojen opioid sistemlerini modüle ettiği gösterilmiştir (Fredholm et al., 2019). Noradrenerjik sistem üzerinden locus coeruleus aktivasyonu, descendente ağrı inhibitör yollarını güçlendirirken; dopaminerjik yollar ise nucleus accumbens ve prefrontal korteksteki motivasyonel ağrı bileşenlerini etkileyerek ağrı algısını değiştirebilir (Yoon et al., 2021). Son dönemde yapılan farmakodinamik araştırmalar, kafeinin yalnızca merkezi sinir sistemi düzeyinde değil, periferik immünomodülatör etkiler yoluyla da analjezik etkiler gösterebileceğini ileri sürmektedir. Adenosin reseptörlerinin makrofajlar, mast hücreleri ve T lenfositlerde ekspresyonu, inflamatuvar medyatör salınımını düzenler. Kafein bu reseptörleri bloke ederek pro-inflamatuvar sitokinlerin salınımını azaltabilir ve böylece periferik inflamatuvar ağrıyı hafifletebilir (Rivera et al., 2021; Díaz-Ríos et al., 2021). Klinik düzeyde, postoperatif ağrı kontrolünde kafein ile opioid veya NSAID kombinasyonlarının total opioid dozunu azaltabileceği ve analjezik etkinliği artırabileceği gösterilmiştir (Derry et al., 2020). Ancak ileri evre kanser ağrısında bu etkiyi sistematik ve güçlü bir biçimde destekleyen randomize kontrollü çalışma sayısı çok sınırlıdır ve mevcut bulgular çoğunlukla heterojen hasta gruplarına dayanmaktadır (Caraceni et al., 2021).

Farmakokinetik açıdan kafein hızla emilir ve biyoyararlanımı yüksektir. Eliminasyonu başlıca karaciğerde CYP1A2 enzimiyle gerçekleşir. Bu özellik, ileri evre kanserli ve yaşlı hastalarda önemli bir klinik risk oluşturur. Çünkü karaciğer fonksiyon bozukluğu, polifarmasi ve genetik polimorfizmler kafein klirensini değiştirebilir. CYP1A2 yavaş metabolizmasına sahip bireylerde eliminasyon gecikir, plazma düzeyleri artar ve advers etkiler (taşikardi, hipertansiyon, anksiyete, uykusuzluk gibi) daha sık görülür (Nunes et al., 2023; Shiferaw et al., 2023).

Intravenöz uygulama ise enteral alımın mümkün olmadığı hastalar için alternatif bir yol sunar. Ancak intravenöz infüzyon protokollerinin dozu, uygulama hızı ve stabilitesi henüz standartlaştırılmamıştır. Klinik pratiğe entegrasyon için bu parametrelerin titizlikle çalışılması gerekmektedir. Ayrıca farmakokinetik olarak opioidlere karşı anlamlı bir inhibitör veya indüktör etkisi bulunmaması, farmakodinamik sinerjiyi desteklerken farmakokinetik etkileşim riski yaratmaz. Özetle,

kafeinin farmakolojik olarak opioide bağılı sedasyonu azaltma, subjektif yorgunluğu hafifletme ve potansiyel olarak analjezik-sparing etki sağlama potansiyeli merkezi ve periferik düzeyde kompleks mekanizmalara dayanır. Bu teorik avantajlar, ileri evre kanserli hastalarda ağrı yönetimine yönelik bütüncül yaklaşımları destekleyebilir. Ancak bu potansiyelin klinik faydaya dönüşmesi için iyi tasarlanmış, yeterli örneklemli, doz–yanıt ilişkisini araştıran ve uzun dönem güvenliği değerlendiren randomize kontrollü çalışmalar gereklidir.

3. ADJUVAN KULLANIMDA KLİNİK KANITLAR VE ETKİNLİK

Kafeinin analjezik potansiyeline dair ilk bulgular, postoperatif ağrı modelleri kullanılarak elde edilmiştir. Cochrane derlemesinde, tek doz oral kafein uygulamasının akut ağrıda analjezik yanıtı güçlendirdiği ve opioid ihtiyacını azalttığı bildirilmiştir (Derry et al., 2020). Bu bulgu, kafeinin ağrı kontrolünde opioidlerle sinerjik etki gösterebileceğine yönelik önemli bir veri niteliğindedir. Ancak bu çalışmaların çoğunun akut ağrı üzerine kurgulanmış olması, ileri evre kanser ağrısı gibi kronik ve kompleks bir tabloya doğrudan genellenmesini zorlaştırmaktadır.

İleri evre kanserli hasta gruplarında yapılan randomize kontrollü çalışmalar ise sınırlı sayıda olmakla birlikte, bazı önemli gözlemler sunmaktadır. Caraceni, Shkodra ve Zecca'nın derlemesinde, intravenöz kafein uygulamasının opioid tedavisine eklendiği çalışmalarda sedasyon düzeyinde azalma ve subjektif yorgunluk hissinde iyileşme sağlandığı, ancak analjezik etkinlikte istatistiksel olarak anlamlı bir artış elde edilemediği belirtilmiştir (Caraceni et al., 2021). Bu sonuç, kafeinin ağrıyı doğrudan azaltmaktan çok opioid yan etkilerini hafifletici bir role sahip olabileceğini düşündürmektedir.

Kafeinin özellikle kanser ilişkili yorgunluk (CRF) üzerindeki etkileri daha net olarak belgelenmiştir. Yapılan sistematik derleme meta-analizde, kafein içeren farmakolojik müdahalelerin yorgunluk skorlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde iyileşmeye yol açtığı ortaya konulmuştur. Bu etki, kafeinin dikkat, uyanıklık ve bilişsel fonksiyonlar üzerindeki düzenleyici etkileriyle ilişkilendirilmiştir. Özellikle opioid kullanan hastalarda görülen mental yavaşlama ve bilişsel bulanıklığın, kafein ile kısmen azaltılabildiği gösterilmiştir (Steele et al., 2022).

Ek olarak, bazı deneysel ve pilot düzeydeki çalışmalar kafeinin opioid tolerans gelişimini geciktirme ve analjezik-sparing etki oluşturma potansiyelini gündeme getirmiştir. Rivera-Oliver ve Díaz-Ríos, adenosin reseptör antagonizmasının yalnızca uyanıklığı değil, aynı zamanda merkezi ağrı inhibitör yollarını da aktive edebileceğini ve bu sayede opioid gereksinimini azaltabileceğini öne sürmektedir (Rivera et al., 2014). Aynı zamanda bu mekanizma, kafeinin endojen opioid sistemle etkileşimi üzerinden β -endorfin salınımını artırabileceğini de göstermektedir (Fredholm et al., 2019).

Kafeinin opioid tedavisine adjuvan olarak entegrasyonu, teorik ve farmakolojik açıdan güçlü bir temele sahip olmakla birlikte, bu yaklaşımın klinik uygulamalarda güvenle benimsenebilmesi, uzun dönemli izlem verileri sunan, yeterli örneklem büyüklüğüne sahip ve hasta merkezli tasarlanmış ileri düzey çalışmalara bağlıdır.

4. PSİKOSOSYAL VE KÜLTÜREL BOYUTLAR

Kafein, yalnızca merkezi sinir sistemi üzerindeki uyarıcı etkileriyle değil, bireylerin psikolojik refahı, sosyal kimlikleri ve kültürel alışkanlıklarıyla kurduğu çok boyutlu ilişkiler çerçevesinde de değerlendirilmesi gereken bir bileşiktir. Özellikle yaşamın son evresindeki bireylerde, farmakolojik müdahalelerin etkisi sadece fizyolojik parametrelerle sınırlı kalmamakta; bireyin yaşantısına ilişkin anlam üretimi, günlük rutinlerin sürdürülmesi, kontrol algısı ve kimlik bütünlüğünün korunması gibi öznel boyutlar da klinik sürecin önemli bileşenleri haline gelmektedir.

Palyatif bakım hizmetleri, hastaların fiziksel semptomlarını hafifletmenin ötesine geçerek onların psikolojik, sosyal ve kültürel gereksinimlerini de kapsayan bütüncül bir yaklaşımı esas alır (Körbör et al., 2015; Rosenfeld, 2014). Kültürel ve ritüel pratikler, hastaların anlam arayışını,

“normalleşme” ve “yaşamın devamlılığı” duygusunu destekleyebilir (Ritualisation Study Group, 2019). Bu bağlamda, kafeinli içeceklerin –özellikle kahvenin– günlük yaşamın olağan bir parçası olarak sürdürülmesi, hastalar için psikososyal bütünlüğün sürdürülmesinde anlamlı bir rol oynayabilir.

Özellikle ileri evre kanserli bireylerde yoğun tıbbi müdahalelere maruz kalma, rutinlerin bozulması ve sosyal izolasyon gibi durumlar, hastalık deneyimini psikolojik olarak ağırlaştırmaktadır (Körbör et al., 2015). Hastanın sabah kahvesi içme ritüelini koruması, bireyin yaşamla bağına güçlendirerek psikolojik dayanıklılığını artırabilir. Kahve, yalnızca bir uyarıcı madde değil; sosyal bağların kurulduğu, paylaşılan ritüellerin gerçekleştiği ve kimliğin sürdürüldüğü bir sembol olarak da işlev görür (Maspul et al., 2023).

Bu çok yönlü etkileşim, kafein gibi yaygın kullanılan maddelerin palyatif bakım süreçlerinde yalnızca etkinlik ve güvenlik yönünden değil, hastaların öznel deneyimlerine katkı sağlayan psikososyal bir destek unsuru olarak da ele alınması gerektiğini göstermektedir (Rosenfeld, 2014; Körbör et al., 2015). Özellikle hasta merkezli yaklaşımın ön planda olduğu onkolojik palyatif bakımda, bireyin değerleri, inançları, alışkanlıkları ve yaşam tarzı, tedavi planının ayrılmaz bir parçası olmalıdır.

4.1. Kafein ve Psikolojik Refah: Alışkanlık, Kontrol ve Kimlik

Kafein tüketimi, bireylerin yalnızca fizyolojik uyarılma düzeyini değil, aynı zamanda psikolojik refahlarını ve benlik algılarını da etkileyen önemli bir gündelik pratik olarak değerlendirilmektedir. Özellikle ileri evre kanserli bireylerde, günlük yaşam rutinlerinin korunması; kontrol hissi, kimlik devamlılığı ve psikolojik dayanıklılık açısından belirleyici bir rol oynayabilir. Kafeinli içeceklerin (örneğin kahve ve çay) bu bağlamdaki rolü, alışkanlıkların sürekliliği yoluyla bireyin hastalık karşısında öznel kontrolünü koruma çabasını destekleyebilir.

Psikoonkoloji literatüründe, kronik hastalıklara eşlik eden kontrol kaybı hissi, bireylerin stres, depresyon ve anksiyete düzeylerini artıran temel bir psikolojik risk faktörü olarak tanımlanmıştır. Bu bağlamda, hastaların tanı öncesi sahip oldukları alışkanlıkları sürdürebilmeleri; pasif hasta rolünden çıkarak aktif ve özerk bir birey konumuna geçmelerine yardımcı olabilir. Kafein tüketimi bu geçişte sembolik bir rol üstlenmekte; sabah kahvesi içmek, günün başlatıldığı, yaşamın sürdüğü ve bireyin hâlâ kendi yaşamı üzerinde söz sahibi olduğu hissini pekiştirmektedir (Verbakel et al., 2020).

Nörobiyolojik düzeyde de kafein, yalnızca uyarıcı bir madde olarak değil, aynı zamanda motivasyonel sistemleri ve ödül merkezlerini etkileyen bir ajan olarak tanımlanmıştır. Bu etki, kafein tüketiminin sadece fiziksel değil, aynı zamanda emosyonel bir tatmin unsuru olarak algılanmasına neden olmaktadır. Özellikle dopamin salınımını artırarak nucleus accumbens gibi limbik yapılarda aktivasyonu desteklemesi, kafeinli içeceklerin kişilerde duygusal denge sağlayıcı bir araç olarak kullanılmasını açıklamaktadır (Nehlig et al., 2022).

Kafein tüketiminin bu sembolik boyutu, hastaların yaşamlarının tehdit altında olduğu palyatif bakım evresinde daha da belirgin hale gelmektedir. Günlük alışkanlıkların sürdürülmesi, “sıradanlığın” korunması yoluyla bireyin hem içsel bütünlüğünü hem de çevresiyle olan sosyal bağlarını sürdürmesini sağlayabilir. Ayrıca bu tür pratiklerin korunması, bireyin yalnızca bir “hasta” değil, çok yönlü bir özne olarak tanınması açısından etik bir öneme de sahiptir (Zwyghuizen-Doorenbos et al., 2019).

Psikososyal açıdan değerlendirildiğinde, kafein uygulamasının klinik kararlara dahil edilmesi yalnızca farmakolojik bir müdahale olarak değil, aynı zamanda bireyin ruhsal dayanıklılığını destekleyen bir strateji olarak ele alınmalıdır. Bu yaklaşım, hasta merkezli palyatif bakım ilkeleriyle uyumlu olup hem hastalık deneyiminin insani yönünü hem de tedavi sürecinin etik boyutunu kapsamlı bir biçimde içermektedir.

4.2. Sosyal Etkileşim ve Rutinlerin Korunması

İleri evre hastalıkların getirdiği fiziksel sınırlılıklar, yalnızca bireysel işlevselliği değil, aynı zamanda sosyal etkileşim alanlarını da önemli ölçüde daraltmaktadır. Bu daralma, özellikle palyatif bakım sürecindeki bireylerde izolasyon, yalnızlık ve toplumsal kopuş hissini tetikleyerek yaşam

kalitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu bağlamda, günlük yaşam rutinlerinin korunması ve sosyal bağların sürdürülmesi, yalnızca psikolojik değil, aynı zamanda klinik açıdan da iyileştirici bir potansiyele sahiptir.

Kafeinli içeceklerin tüketimi—özellikle kahve ve çayın belirli kültürel bağlamlarda taşıdığı anlam—sosyal ilişkilerin kurulması ve sürdürülmesinde yaygın olarak kullanılan bir araçtır. Bu içecekler, çoğu zaman sosyalleşmenin başlangıç noktası, iletişimin kolaylaştırıcısı ve ortak zaman geçirme biçimi olarak görülmektedir. Klinik ortamlarda yapılan niteliksel gözlemler, hastaların rutin kahve saatlerini sosyal etkileşim için bir fırsat olarak değerlendirdiğini ve bu zaman dilimlerini hemşireler, refakatçiler ya da diğer hastalarla iletişim kurmak için aktif biçimde kullandığını göstermektedir (Broom et al., 2021).

Sosyal temas, özellikle yaşamının son döneminde olan bireyler için psikolojik dayanıklılığı artıran, aidiyet hissi güçlendiren ve anlamlılık algısını pekiştiren bir unsurdur. Bu çerçevede, basit görünen bir kafein tüketim pratiği bile, bireyin sosyal bütünlüğünü korumasına ve “kendilik” hissi sürdürülmesine katkıda bulunabilir. Ayrıca bu pratikler, bireyin sadece biyolojik bir organizma olarak değil, sosyal ve kültürel bir varlık olarak tanınmasına da olanak tanır (Lawrence et al., 2023).

Günlük ritüellerin ve mikro alışkanlıkların sürekliliği, hasta bireylerin zaman algısı üzerinde de olumlu bir etki yaratmaktadır. Özellikle hastane ortamında günlerin birbirine benzer hale gelmesi, zamanın durağan ve belirsiz bir yapıya bürünmesine yol açabilir. Ancak düzenli olarak sürdürülen içecek saatleri gibi küçük sosyal ritüeller, bu algıyı yapılandırmakta ve zamana anlam kazandırmaktadır. Bu durum, bireyin günlük yaşamla ilişkisini sürdürmesine ve geleceğe dair tutunma mekanizmaları geliştirmesine olanak sağlayabilir (Morita et al., 2022).

Sosyal etkileşimi mümkün kılan kafein tüketimi, aynı zamanda öz bakım davranışlarının korunmasına da aracılık edebilir. Özellikle beslenme, hijyen ve uyanıklık gibi temel alanlarda motivasyonu azalmış hastalarda, kahve ya da çay gibi kafeinli içeceklerin günlük rutine dahil edilmesi, bireyin kendine bakım sorumluluğunu hatırlamasına yardımcı olabilir. Bu durum, klinik olarak izlenen fonksiyonel gerilemeyi yavaşlatma potansiyeline sahiptir (Nakajima et al., 2020).

Kafein tüketimi, sosyal bağların sürdürülmesini kolaylaştıran ve bireyin gündelik yaşam ritmini devam ettirmesine katkı sağlayan bir etkileşim alanı oluşturmaktadır. Palyatif bakım bağlamında, bu tür uygulamalar doğrudan tedavi edici olmasa da hastanın yaşam kalitesini bütüncül biçimde destekleyen dolaylı bir kaynak olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle, kafeinli içeceklerin taşıdığı sosyal ve sembolik anlam göz ardı edilmemeli; uygulamalar, bireysel tercihlere ve yaşam tarzlarına duyarlı bir biçimde planlanmalıdır.

4.3. Kültürel ve İnanç Temelli Yaklaşımlar

Sağlık hizmetlerinde kültürel yeterlilik, bireylerin sosyokültürel arka planlarının ve inanç sistemlerinin klinik karar süreçlerine entegre edilmesini zorunlu kılar. Kafein tüketimi de, birçok toplumda yalnızca biyomedikal bir madde değil, aynı zamanda kültürel normlar ve dini inançlarla şekillenen bir yaşam pratiği olarak değerlendirilir. Bu nedenle, kafein temelli müdahalelerin planlanmasında bireyin kültürel kimliği ve inanç sistemi dikkate alınmaksızın verilecek her karar, hasta uyumu ve tedavi başarısı üzerinde olumsuz sonuçlar doğurabilir.

Bazı dini inanç sistemleri (örneğin bazı İslami mezhepler veya Mormonluk gibi dinî topluluklar) kafeinli içeceklerin tüketimini sınırlayıcı ya da tamamen yasaklayıcı hükümler içermektedir. Benzer şekilde, Budist ya da Jainist yaşam biçimlerinde de zihinsel dinginliği bozabileceği gerekçesiyle kafein kullanımına temkinli yaklaşılmaktadır. Bu bağlamda, kafein içeren farmakolojik ajanların önerilmesi, hastanın inançlarına aykırı bulunabilir ve tedaviye olan güveni zedeleyebilir. Bu tür durumlarda sağlık profesyonellerinin kültürel duyarlılık gözetken bir iletişim kurarak, alternatif çözümler geliştirmesi büyük önem taşır (Padela et al., 2020). Kültürel bağlam yalnızca inançlarla sınırlı olmayıp, toplumların tarihsel, ekonomik ve coğrafi yapılarına göre şekillenen alışkanlıkları da içermektedir. Örneğin bazı Asya toplumlarında yeşil çay tüketimi yayginken, Orta Doğu'da kahve sosyokültürel bir ritüel halini almıştır.

Buna karşılık bazı Kuzey Avrupa ülkelerinde kahve tüketimi neredeyse iş yaşamına entegre edilmiştir ve gündelik yaşamla özdeşleşmiştir. Dolayısıyla, bireyin hangi kültürel gruba ait olduğunun ve kafeini nasıl konumlandığının bilinmesi, uygulanacak tedavi planının kabul edilebilirliğini doğrudan etkilemektedir (Yeung et al., 2021).

Göçmen ve etnik azınlık gruplarında yapılan araştırmalar, sağlık hizmetlerinde kullanılan maddelere yönelik tutumların, bireylerin yaşadıkları kültürel geçiş süreçlerinden yoğun biçimde etkilendiğini göstermektedir. Bazı bireyler geldikleri kültürel yapıdaki kafein karşıtı inançlarını korurken, bazıları yeni toplumun alışkanlıklarını benimseyerek bu tutumlarında esneklik geliştirebilmektedir. Bu bağlamda, palyatif bakım süreçlerinde kültürel geçmiş ile mevcut yaşam çevresi arasındaki uyum düzeyi, müdahalelerin kabulü açısından belirleyici bir rol oynayabilir (Simons et al., 2022). Klinik uygulamalarda göz ardı edilen kültürel ya da inanç temelli farklılıklar, yalnızca bireysel düzeyde direnç yaratmakla kalmayıp, aile dinamiklerinde çatışma ve sağlık hizmetlerine olan genel güvende azalma gibi sonuçlara da yol açabilmektedir. Bu nedenle, multidisipliner palyatif bakım ekiplerinin, kültürel arka planı anlamaya yönelik sistematik değerlendirme araçları kullanması ve gerektiğinde kültürel arabulucular ya da manevi destek uzmanlarıyla iş birliği yapması önerilmektedir (Koenig et al., 2021). Tüm bu etmenler değerlendirildiğinde, kafein temelli tedavi yaklaşımları yalnızca farmakolojik etkinlik temelinde değil, aynı zamanda kültürel kabul düzeyi, inanç sistemleriyle uyumluluk ve bireysel anlamlandırma biçimleri bağlamında da ele alınmalıdır. Böylece, hem hasta–profesyonel iletişimi güçlendirilmiş olur hem de tedaviye gönüllü katılım düzeyi artırılarak bakım sonuçları iyileştirilebilir.

4.4. Klinik İletişim ve Hasta Merkezli Yaklaşım

Hasta merkezli bakım, bireyin değerlerini, tercihlerini, sosyal bağlamını ve bilişsel-duygusal ihtiyaçlarını tedavi sürecine aktif biçimde entegre eden bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımın merkezinde, etkili ve karşılıklı anlayışa dayalı bir iletişim süreci yer alır. Özellikle palyatif bakımda, farmakolojik müdahalelerin hasta tarafından nasıl algılandığı, kabul gördüğü ve deneyimlendiği, tedavinin başarı düzeyini belirleyen temel etkenler arasında yer almaktadır. Kafein gibi yaygın ve gündelik yaşantıyla özdeşleşmiş maddelerin klinik bağlama taşınması, yalnızca fizyolojik değil, aynı zamanda sosyo-kültürel ve psikolojik boyutları içeren bir süreçtir ve bu nedenle iletişimsel olarak dikkatle yapılandırılmalıdır. Kafein temelli klinik uygulamalarda etkili iletişimin ilk aşaması, bireyin kafeinle ilgili kişisel deneyimlerini, geçmiş alışkanlıklarını ve bu maddeye yönelik olumlu ya da olumsuz tutumlarını derinlemesine anlamaktan ibarettir. Hastalar, kafeini yalnızca biyolojik etkileriyle değil, aynı zamanda bireysel yaşam deneyimleri, ailevi gelenekler ve sağlıkla ilgili inançlar çerçevesinde de anlamlandırabilirler. Bu bağlamda, açık uçlu sorular ve aktif dinleme tekniklerine dayalı görüşmelerle, bireyin kafeine dair bilişsel ve duygusal tutumlarının kapsamlı bir şekilde analiz edilmesi kritik öneme sahiptir (Epstein et al., 2021). Ayrıca, hasta merkezli yaklaşım çerçevesinde bilgilendirme süreçleri yalnızca biyomedikal içerikle sınırlı tutulmamalıdır. Klinik karar verme süreçlerinde, kafeinin potansiyel etkileri, kullanım gerekçesi, yan etki profili ve alternatif seçenekler şeffaf biçimde açıklanmalı; hasta, karar sürecine katılım için güçlendirilmelidir. Bu tür katılım, sadece etik bir yükümlülük değil, aynı zamanda tedaviye uyumu ve memnuniyeti artıran klinik bir gerekliliktir (Kitson et al., 2021).

Hasta–sağlık profesyonelleri iletişiminde güven temelli bir ilişki kurulması, özellikle kronik hastalık sürecinde bireyin tedaviye yönelik motivasyonunu sürdürebilmesi açısından kritik önemdedir. Kafein gibi alışıldık bir maddenin klinik bağlamda yeniden tanımlanması, bazı hastalar için kafa karıştırıcı ya da direnç oluşturunca olabilir. Bu noktada, empatik yaklaşım, yargılamadan uzak dil kullanımı ve bireyin duygusal tepkilerine açık olma, güven ilişkisinin sürdürülmesine katkı sağlar (Clayton et al., 2022).

Multidisipliner ekiplerin, hastayla kurdukları iletişimi bireyselleştirilmiş bakım planlarının merkezine yerleştirmesi, özellikle kafein gibi farmakolojik olmayan ama sosyal ve psikolojik anlamlar taşıyan müdahalelerin değerlendirilmesinde önemlidir. Hemşireler, psikologlar, beslenme uzmanları

ve gerektiğinde manevi destek personelinin ortak iletişim stratejileri geliştirmesi, bakım sürecinin sürekliliğini ve hasta deneyiminin tutarlılığını destekler (Back et al., 2019).

Kısacası, kafein uygulamasının klinik sürece entegrasyonu, sadece farmakolojik kararlar çerçevesinde değil, hasta ile kurulan etkileşim biçimiyle de şekillenmektedir. Klinik iletişim, bireyin yalnızca biyolojik değil, aynı zamanda psikososyal ve kültürel boyutlarını dikkate alan, anlamlı ve iş birliğine dayalı bir bakım deneyimi oluşturmanın temelidir.

5. SONUÇ

İleri evre kanserli hastalarda opioid tedavisine adjuvan olarak kafein kullanımına yönelik literatür hem farmakolojik hem de psikososyal açılardan umut verici bir çerçeve sunmaktadır. Kafeinin santral sinir sistemi üzerindeki uyarıcı etkileri, opioid ilişkili sedasyon ve yorgunluk gibi yaygın yan etkilerini hafifletme potansiyeline sahiptir. Ayrıca, analjezik-sparing etkiler ve yaşam kalitesine yönelik dolaylı katkılar da bu ajanın dikkat çekmesini sağlamaktadır. Ancak bu potansiyele rağmen, mevcut kanıtlar kafeinin ileri evre kanser ağrısındaki doğrudan analjezik etkinliği konusunda sınırlı ve heterojen bir görünüm sergilemektedir. Kafein uygulamasının klinik sürece entegre edilmesinde, fayda-risk dengesinin dikkatle gözetilmesi gerekmektedir. Özellikle yaşlı, polimorbid ve kırılgan hasta gruplarında farmakokinetik değişkenlik, advers etkilerin ortaya çıkma riskini artırmaktadır. Bu bağlamda taşikardi, hipertansiyon, anksiyete ve uykusuzluk gibi potansiyel yan etkilerin izlenmesi; güvenli doz aralıklarının belirlenmesi ve uygulama protokollerinin standartlaştırılması klinik başarı için zorunludur. Kafeinin tedavi sürecine dâhil edilmesi, yalnızca farmakolojik parametrelere değil, bireyin fizyolojik, psikolojik ve sosyokültürel özelliklerine dayalı olarak bireyselleştirilmiş tedavi planları aracılığıyla gerçekleştirilmelidir. Hastanın kafeine yönelik kişisel deneyimi, alışkanlıkları, inanç sistemi ve günlük yaşam bağlamı göz önünde bulundurularak, uygulamanın şekli (oral ya da intravenöz), dozu ve süresi hasta özelinde belirlenmelidir. Bu yaklaşım, hasta katılımını ve tedaviye uyumu artırmanın yanı sıra, palyatif bakım hizmetlerinde bütüncül iyilik halini destekleyici bir strateji olarak öne çıkmaktadır.

Mevcut literatürdeki boşluklar, gelecek araştırmalar için geniş bir alan sunmaktadır. Özellikle ileri evre kanserli hastaları merkezine alan, yeterli örneklem büyüklüğüne sahip, uzun dönemli ve çift kör tasarıma sahip randomize kontrollü çalışmalar, kafeinin analjezik etkinliği, yorgunluk üzerindeki etkisi ve farmakolojik güvenliği hakkında daha güçlü kanıtlar sağlayacaktır. Ayrıca, kültürel ve inanç temelli yaklaşımların tedaviye etkisini inceleyen niteliksel araştırmalar da hasta merkezli bakım stratejilerinin geliştirilmesine katkı sunabilir. Farmakogenetik farklılıkların kafein metabolizması üzerindeki etkisini araştıran klinik çalışmalar, kişiselleştirilmiş tedavi algoritmalarının oluşturulmasına yardımcı olabilir. Genel olarak değerlendirildiğinde, kafeinin adjuvan analjezik olarak kullanımı, yalnızca farmakolojik değil; psikososyal, kültürel ve etik açılardan da dikkatle yapılandırılması gereken çok katmanlı bir klinik müdahale alanı sunmaktadır. Bu nedenle multidisipliner yaklaşım, hasta merkezli planlama ve kanıta dayalı uygulamalar, bu tür müdahalelerin etkinliğini ve kabulünü artırmada temel unsurlar olacaktır.

KAYNAKÇA

Back, A. L., Fromme, E. K., & Meier, D. E. (2019). Training clinicians with communication skills needed to match medical treatments to patient values. *Journal of the American Geriatrics Society*, 67(S2), S435–S441.

Bower, J. E., et al. (2021). Pharmacologic management of cancer-related fatigue: evidence and recommendations. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 71(2), 122–137.

Broom, A., Kirby, E., Good, P., & Wootton, J. (2021). Mundane virtues: Everyday relational practices and the making of ethical care in palliative and end-of-life care settings. *Sociology of Health & Illness*, 43(2), 393–408.

Caraceni, A., Shkodra, M., & Zecca, E. (2021). Pain management in advanced cancer: A review. *Current Opinion in Supportive and Palliative Care*, 15(2), 77–84.

Chen, J. F., Chern, Y., & Schwarzschild, M. A. (2020). Adenosine receptor neurobiology: overview and updates. *International Review of Neurobiology*, 151, 1–40.

Clayton, J. M., Butow, P. N., & Tattersall, M. H. N. (2022). Patient-centered communication: A vital component of cancer care. *Psycho-Oncology*, 31(3), 405–414.

Derry, C. J., Derry, S., & Moore, R. A. (2020). Single dose oral caffeine for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (5), CD009281.

Epstein, R. M., & Street, R. L. (2021). Patient-Centered Communication in Cancer Care: Promoting Healing and Reducing Suffering. National Cancer Institute Monograph.

Fallon, M., Giusti, R., Aielli, F., Hoskin, P., Rolke, R., Sharma, M., & Ripamonti, C. I. (2020). Management of cancer pain in adult patients: ESMO Clinical Practice Guidelines. *Annals of Oncology*, 31(2), 170–180.

Fredholm, B. B., Chen, J. F., Masino, S. A., & Vaugeois, J. M. (2019). Actions of adenosine at its receptors in the CNS: insights from knockouts and drugs. *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*, 59, 137–158.

Kitson, A., Brook, A., Harvey, G., & Jordan, Z. (2021). Patient-centredness: Enabling a new approach to care delivery. *International Journal for Quality in Health Care*, 33(2), mzab030.

Koenig, H. G. (2021). *Religion, spirituality, and health: The research and clinical implications*. *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 56(1), 14–30.

Körbör, N., Yılmaz, M., & Şahin, Z. (2015). *Culture and spirituality: essential components of palliative care*. *BMJ Supportive & Palliative Care*, X(X), XX–XX.

Lawrence, V., Zinn, J., & Falk, G. (2023). Social identity and dignity in palliative care: everyday interactions and symbolic boundaries. *Social Science & Medicine*, 320, 115701.

Maspul, K. A., & Almalki, F. A. (2023). Coffee culture and mental well-being: A comparative study of modern and traditional coffeeshops in Al Qassim. *Journal of Advanced Health Informatics Research*, 1(1), 1–20.

Morita, T., Miyashita, M., Yamagishi, A., & Matsuoka, J. (2022). Time perception and quality of life among terminally ill cancer patients: The role of daily structure and interpersonal interaction. *Palliative & Supportive Care*, 20(1), 35–42.

Nakajima, N., Higuchi, M., & Yamaguchi, T. (2020). Daily activities and perceived control among elderly cancer patients receiving palliative care at home. *Geriatrics & Gerontology International*, 20(7), 597–603.

Nehlig, A. (2022). Interindividual differences in caffeine metabolism and factors driving caffeine consumption. *Pharmacological Research*, 182, 106323.

Nunes, J. P., et al. (2023). Caffeine safety in vulnerable populations: A clinical overview. *Nutrients*, 15(4), 785.

Padela, A. I., Malik, S., & Curlin, F. A. (2020). *Applying Islamic bioethical principles to contemporary issues: A case-based introduction*. *The American Journal of Bioethics*, 20(7), 36–45.

Paice, J. A., & Coyne, P. (2019). Cancer pain management: strategies for safe and effective opioid prescribing. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*, 17(5), 548–555.

Ritualisation Study Group. (2019). *Ritualization as alternative approach to the spiritual dimension of palliative care: a concept analysis*. *BMC Palliative Care*, 18(1), 1–10.

Rivera-Oliver, M., & Díaz-Ríos, M. (2021). Using caffeine and other adenosine receptor antagonists to manage pain. *Brain Sciences*, 11(6), 742.

Rosenfeld, B. (2014). *Psychosocial, cultural, and spiritual health disparities in end of life and palliative care: where we are and where we need to go*. *Journal of Palliative Medicine*, 17(1), 1–8.

Shiferaw, S., Zeleke, E. G., & Adamu, A. (2023). Caffeine-related adverse effects and safety in vulnerable populations: a narrative review. *Nutrients*, 15(6), 1324.

Simons, G., Almeida, M., & Frank, D. (2022). *Moral negotiations: Migrant patients, medication practices, and cultural adaptation in end-of-life care*. *Social Science & Medicine*, 305, 115026.

Steele, J. J., Fong, J. T., Palesh, O., & Kamen, C. (2022). Interventions for cancer-related fatigue: Updated systematic review and meta-analysis. *Psycho-Oncology*, 31(4), 579–592.

Verbakel, N., et al. (2020). *Rituals in palliative care: A scoping review of the role of everyday rituals in maintaining normalcy*. *Palliative Medicine*, 34(3), 336–347.

Yeung, H., & Green, C. (2021). *Cultural considerations in palliative and end-of-life care: Perspectives from East and West*. *Journal of Palliative Medicine*, 24(10), 1503–1509.

Yoon, H. S., et al. (2021). Adenosine receptor antagonism by caffeine contributes to modulation of pain and fatigue: implications in cancer patients. *Neuroscience Letters*, 748, 135720.

Zwyghuizen-Doorenbos, A., et al. (2019). Caffeine for the treatment of fatigue in cancer survivors: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Supportive Care in Cancer*, 27(6), 2221–2228.

KAHVE KAVURMA TEKNİKLERİNİN KAHVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ: BİR LİTERATÜR DERLEMESİ

İmren DEMİR¹, Erdal AĞÇAM²

ÖZET

Kahve, dünya genelinde en yaygın tüketilen içeceklerden biri olup, duyuşsal özellikleri ve biyoaktif bileşenleri büyük ölçüde kavurma süreciyle şekillenmektedir. Kavurma işlemi; Maillard reaksiyonları, karamelizasyon ve piroliz gibi ısı temelli değişimler aracılığıyla kahve çekirdeklerinin aroma, renk, tat ve fonksiyonel özelliklerini doğrudan etkileyen kritik bir aşamadır. İşlem parametreleri olan sıcaklık, süre ve ısı transfer yöntemi; Maillard reaksiyonları, karamelizasyon ve Strecker bozunması gibi temel kimyasal süreçlerin ilerleme derecesini doğrudan etkilemektedir. Güncel araştırmalar, geleneksel tamburlu, sıcak hava, hibrit, konvektif, iletim, mikrodalga ve kombine sistemler gibi farklı kavurma tekniklerinin kahve çekirdeklerinin fizikokimyasal, duyuşsal ve fonksiyonel özellikleri üzerinde belirgin farklılıklar oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Uygulanan kavurma yöntemleri; çekirdek içi sıcaklık dağılımı, nem kaybı hızı ve hücresel yapıdaki bozulma dinamiklerini belirlemektedir. Geleneksel tamburlu kavurma, yavaş ve homojen ısı transferi sayesinde gövdesi zengin, düşük asiditeli tat profilleri üretirken; sıcak hava kavurma, hızlı ısı transferi ile parlak aromaları ve belirgin asiditeyi korumaktadır. Kahvenin önemli biyoaktif bileşenlerinden kafein, ısıya karşı nispeten stabil bir alkaloid olmakla birlikte, koyu kavurma gibi yüksek sıcaklıklara maruz kalınan işlemlerde sınırlı düzeyde kayıplar görülebilmektedir. Hızlı ısı transferi sağlayan sıcak hava kavurma yöntemlerinde bu kayıplar düşük düzeyde kalırken, uzun süreli tamburlu kavurmalarda kafein miktarında daha belirgin azalmalar gözlenmiştir. Bununla birlikte, kavurma derecesinin artması fenolik bileşiklerin, özellikle de klorojenik asit türevlerinin parçalanmasını artırmakta; bu da arzu edilmeyen tat bileşenleri ile koyu renk pigmentlerinin oluşumunu tetiklerken, uçucu aromatik bileşiklerin çeşitliliğini sınırlamaktadır. Bu durum, kavurma tekniği ve süresinin yalnızca duyuşsal özellikler üzerinde değil, aynı zamanda biyoaktif bileşenlerin korunma düzeyinde de belirleyici olduğunu göstermektedir. Hafif kavurma profilleri ise daha yüksek antioksidan kapasite ve meyvemsi aromalarla ilişkilendirilmektedir. Ayrıca kavurma tekniği, kahve ekstraktının çözünür katı madde bileşimi ile duyuşsal algısı arasında güçlü bir etkileşim oluşturmaktadır. Kavurma yöntemi ve parametrelerinin seçimi; kahve çekirdeklerinin kimyasal bileşimi, fonksiyonel özellikleri ve duyuşsal kalitesi üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Isı transfer mekanizması ve işlem süresinin kontrollü yönetimi, hedeflenen aroma profillerine ulaşmada stratejik bir araç olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kavurma yöntemleri, kahve kalitesi, biyoaktif bileşenler, duyuşsal kalite

EFFECTS OF COFFEE ROASTING TECHNIQUES ON COFFEE QUALITY: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Coffee is one of the most widely consumed beverages worldwide, and its sensory attributes and bioactive compounds are largely shaped by the roasting process. Roasting, as a critical stage, directly influences the aroma, color, taste, and functional properties of coffee beans through heat-induced transformations such as Maillard reactions, caramelization, and pyrolysis. Processing parameters, including temperature, duration, and heat transfer method, directly determine the extent of fundamental chemical reactions such as the Maillard reaction, caramelization, and Strecker degradation. Recent studies have revealed that different roasting techniques, including conventional drum, hot-air, hybrid, convective, conductive, microwave-assisted, and combined systems, generate distinct variations in the physicochemical, sensory, and functional characteristics of coffee beans. The

¹ Çukurova Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, imrendmr.gm@gmail.com, ORCID: 0009-0009-2276-2309

² Çukurova Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, eagcam@cu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2677-2020

applied roasting method governs intra-bean temperature distribution, moisture loss rate, and the dynamics of structural degradation. Conventional drum roasting, with its slow and homogeneous heat transfer, tends to produce full-bodied profiles with lower acidity, whereas hot-air roasting, with rapid heat transfer, preserves bright flavors and pronounced acidity. Caffeine, one of the major bioactive compounds in coffee, is relatively stable under heat; however, extended exposure to high temperatures, such as in dark roasting, can lead to moderate losses. In hot-air roasting, where heat transfer occurs rapidly, these losses remain minimal, while prolonged drum roasting results in more pronounced caffeine reductions. Moreover, higher roast degrees promote the breakdown of phenolic compounds, particularly chlorogenic acid derivatives, which not only contributes to the formation of undesirable flavor compounds and dark pigments but also limits the diversity of volatile aromatic compounds. This demonstrates that roasting techniques and conditions influence not only sensory properties but also the preservation of bioactive compounds. Light roasting profiles, on the other hand, are associated with higher antioxidant capacity and fruity flavor attributes. Furthermore, roasting methods strongly affect the interaction between the soluble solid composition of coffee extracts and sensory perception. The choice of roasting technique and parameters thus plays a decisive role in determining the chemical composition, functional properties, and sensory quality of coffee. Controlled management of heat transfer mechanisms and processing time serves as a strategic tool for achieving targeted aroma profiles.

Keywords: Roasting methods, coffee quality, bioactive compounds, sensory quality

1. KAHVE VE BOTANİK TÜRLERİ

Kahve, *Coffea* cinsine ait bitkilerin tohumlarından elde edilen ve küresel ölçekte en çok tüketilen içeceklerden biridir (Asrade,2023). Kültürel ve ekonomik önemi yüksek olan bu ürünün duyuşal profili; tür (*Coffea arabica*, *Coffea canephora*), yetiştirildiği ekolojik koşullar, hasat sonrası işleme yöntemleri ve özellikle kavurma derecesi gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Torrez ve ark., 2023). Kavurma işlemi yalnızca kahvenin aroma, tat ve gövde gibi duyuşal niteliklerini değil, aynı zamanda kimyasal bileşimini ve dolayısıyla potansiyel sağlık etkilerini de şekillendirir. Nitekim yapılan araştırmalar, kavurma sıcaklığı ve süresinin kahvenin antioksidan kapasitesini belirgin şekilde etkilediğini; daha yüksek sıcaklıkların bazı biyoaktif bileşiklerin, özellikle klorojenik asitlerin, azalmasına yol açarken koyu kavurmada karakteristik aromaların gelişimini artırdığını ortaya koymaktadır. Kavurma sırasında gerçekleşen Maillard reaksiyonu, Strecker bozunması ve karamelizasyon gibi ısıya dayalı reaksiyonlar; yüzlerce uçucu ve uçucu olmayan bileşiğin oluşumuna neden olarak kahvenin kompleks aromatik profilini oluşturur (López-Galilea ve ark., 2006). Bu reaksiyonlar sonucunda kahvenin besinsel bileşimi de değişmekte, kafein ve polifenoller gibi biyoaktif bileşiklerin miktarı ve biyoyararlanımı etkilenmektedir. Özellikle klorojenik asitler, antioksidan özellikleri ve potansiyel kardiyometabolik faydaları nedeniyle son yıllarda yoğun şekilde araştırılmaktadır (Freitas ve ark., 2024). Dolayısıyla kavurma derecesinin optimize edilmesi hem kahvenin duyuşal kalitesinin hem de fonksiyonel özelliklerinin korunması açısından kritik öneme sahiptir. Kahve endüstrisi bu modern kavurma tekniklerini benimserken, tüketici tercihlerini sürdürülebilirlik uygulamalarıyla dengeleme zorluğuyla da karşı karşıya kalmaktadır. Eşsiz lezzet profilleri ve kaliteyi vurgulayan özel kahvelere olan artan talep, yenilikçi kavurma teknolojilerini tamamlayabilecek çevre dostu kaynak ve işleme yöntemlerine odaklanılmasına yol açmıştır. Organik kahve yetiştiriciliği yalnızca lezzeti artırmakla kalmaz, aynı zamanda oksidatif stres ve kronik hastalıklarla mücadele eden antioksidan özellikleri gibi kahve tüketimiyle ilişkili sağlık yararlarıyla uyumlu olarak biyoçeşitliliğin korunmasına da katkıda bulunur (Barreave ark., 2021; Butt ve Sultan, 2011). Dahası, tedarik zincirine sürdürülebilir uygulamaların entegre edilmesi, kahvenin sağlık bilincine sahip bir tercih olduğu genel anlatısını güçlendirebilir ve satın alma kararlarında hem kaliteyi hem de etik hususları önceliklendiren büyüyen bir tüketici kesimine hitap edebilir. Bu çok yönlü yaklaşım, yalnızca kahve deneyimini geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda tüketiciler ile içeceklerinin kökenleri arasında daha derin bir bağ kurarak kahvenin bütünsel bir ürün olarak takdirini zenginleştirir.

1.1. Botanik Türler (Çekirdek Türleri)

Kahve bitkisi, Rubiaceae familyasına ait olan *Coffea* cinsinden gelir ve bu cinse ait yaklaşık 120 tür tanımlanmıştır. Ancak ticari üretim açısından dünya kahve pazarının %98'inden fazlası iki ana tür tarafından domine edilmektedir: *Coffea arabica* ve *Coffea canephora* (genellikle Robusta olarak bilinir) (Torrez ve ark., 2023; ICO, 2025).

1.1.1. Coffea Arabica (Arabica): dünya kahve üretiminin yaklaşık %60-70'ini oluşturan (Diviš, Pořízka ve Křikala, 2019) ve genetik açıdan daha hassas olmasına karşın duyuşal nitelikleri bakımından üstün kabul edilen bir türdür. Etiyopya'nın dağılık bölgelerinde doğa olarak yetişen bu tür, günümüzde başta Latin Amerika ve Doğu Afrika olmak üzere çeşitli Asya ülkelerinde de yaygın olarak yetiştirilmektedir. *C. arabica*, Robusta'ya kıyasla daha düşük kafein içeriğine sahip olup (%1,2-1,5), yumuşak, kompleks ve aromatik bir tat profili sergilemekte; çiçeksi, meyvemsi ve belirgin asidik notalar ile karakterize edilmektedir. Optimal yetiştiriciliği genellikle 1000-2000 metre rakım aralığında ve serin iklim koşullarında gerçekleşmekte, ancak kahve yaprak pası gibi çeşitli hastalıklara karşı daha yüksek duyarlılık göstermektedir.

1.1.2. Coffea Canephora (Robusta): Yüksek verimliliği ve çevresel streslere karşı dayanıklılığı nedeniyle özellikle Batı Afrika, Güneydoğu Asya ve Brezilya'nın belirli bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilen bir kahve türüdür. Genetik çeşitliliği Arabica'ya göre daha sınırlı olan bu tür, düşük rakımlarda (200–800 m) ve sıcak, nemli iklim koşullarında yetiştirilebilme avantajına sahiptir. *C. canephora*, Arabica'ya kıyasla daha yüksek kafein içeriği (%2,2-2,7) ile zararlılara karşı daha dirençli olup, tat profilinde belirgin acılık, sertlik ve topraksı karakter ile çikolata, odunsu ve tahıl benzeri aromatik notalar barındırmaktadır (Banchón, Farfán ve Guerrero-Casado, 2023). Ayrıca, daha düşük üretim maliyeti ve yüksek verim potansiyeli, bu türün ekonomik açıdan tercih edilme nedenleri arasında yer almaktadır.

1.1.3. Diğer Türler: Liberica ve Excelsa

Ticari olarak daha az yaygın olan Liberica (*Coffea liberica*) ve Excelsa (*Coffea excelsa*) türleri, özellikle Güneydoğu Asya ve Afrika'nın bazı bölgelerinde sınırlı ölçekte yetiştirilmektedir. Bu türler genellikle yerel tüketim için kullanılır ve küresel pazarda nadiren yer bulur. Liberica: Büyük çekirdek yapısı ve kendine özgü, tutsülü ve meyvemsi aromasıyla dikkat çeker. Filipinler ve Malezya gibi ülkelerde yetiştirilir. Sunarharum ve ark. (2024), yaptıkları çalışmada özellikle Liberica kahvesinde, karmaşık lezzet profilleri nedeniyle daha açık kavurmaların sıklıkla tercih edildiğini göstermiştir.

Excelsa: Liberica alt türü olarak sınıflandırılmıştır. Tat profili oldukça kompleks olup hem meyvemsi hem de baharatlı notalar barındırır.

Kahve türlerinin duyuşal ve kimyasal profilleri, kavurma sürecine verdikleri tepkiler açısından belirgin farklılıklar göstermektedir. Özellikle Arabica ve Robusta türleri, kavurma sırasında oluşan uçucu bileşiklerin türü ve yoğunluğu bakımından ayrırmakta; bu durum nihai kahve kalitesinin şekillenmesinde kritik rol oynamaktadır (Toledo ve ark., 2016). Kahve çekirdeklerinin coğrafi kökeni de lezzet profilinin belirlenmesinde önemli bir etkidir ve seçilen kavurma ile demleme yöntemleri bu özellikleri ya güçlendirmekte ya da zayıflatmaktadır. Etiyopya'nın Yirgacheffe bölgesinden elde edilen çekirdekler, çiçeksi ve meyvemsi aromatik özellikleriyle öne çıkmakta ve hafif kavurma uygulamaları bu narin duyuşal karakteristikleri koruyarak ön plana çıkarmaktadır (Terán, 2024). Buna karşılık, Brezilya çekirdekleri fındıksı ve çikolatamsı tat notalarıyla karakterize edilmekte; orta-koyu kavurma gövdeyi ve zenginliği artırarak daha yoğun bir lezzet profili oluşturmaktadır (Terán, 2024). Dolayısıyla, kavurma sürecinde tür ve kökenin birlikte değerlendirilmesi, yalnızca tüketici tercihlerini yönlendirmekle sınırlı kalmamakta, aynı zamanda üreticilerin kahvelerinin özgün özelliklerini koruyan ve öne çıkaran kişiselleştirilmiş yaklaşımlar geliştirmelerine de katkı sağlamaktadır.

2. KAHVE KAVURMA SÜRECİ

Kavurma işlemi, kahvenin yalnızca duyuusal özelliklerini değil, aynı zamanda potansiyel sağlık etkilerini de belirleyen kritik bir aşamadır. Son araştırmalar, kavurma sıcaklığı ve süresinin, antioksidan kapasite ve anti-enflamatuar etkilerle ilişkilendirilen klorojenik asitler gibi biyoaktif bileşiklerin konsantrasyonunu önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymaktadır (Garcia ve ark., 2018). Bu süreçte kullanılan kahve çekirdeğinin türü de belirleyici bir rol üstlenmektedir. Arabica çekirdekleri genellikle karmaşık aroma profilleri nedeniyle tercih edilirken, daha yüksek kafein içeriğine sahip Robusta çekirdekleri farklı bir biyoaktif bileşen profili sunarak farklı tüketici gruplarına hitap etmektedir (Velásquez ve ark., 2023). Kavurma derecesi ise kahvenin aroma, asidite, gövde ve acılık gibi duyuusal özelliklerini şekillendirmekle kalmayıp, fenolik bileşiklerin stabilitesi ve antioksidan kapasite üzerinde de etkilidir (Asrade, 2023). Ayrıca, uygun kavurma koşullarının seçilmesi; akrilamid ve polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH) gibi istenmeyen bileşiklerin oluşumunu en aza indirmek ve aynı zamanda dengeli bir lezzet ile sağlık değeri sağlamak açısından önemlidir (Elmacı, 2024). Dolayısıyla kavurma teknikleri ile çekirdek seçimi arasındaki etkileşimlerin doğru şekilde anlaşılması hem lezzet odaklı hem de sağlık bilincine sahip tüketicilere yönelik ürün geliştirme stratejileri için kritik bir gerekliliktir.

2.1. Kahve Kavurma

Kahve kavurma, yeşil kahve çekirdeklerinin ısıya maruz bırakılarak fiziksel ve kimyasal dönüşümlere uğratıldığı kritik bir süreçtir. Kavurma teknikleri, kullanılan çekirdek türü, hedeflenen aroma profili ve üretim ölçeğine bağlı olarak çeşitlilik göstermektedir (Bölek ve Alptekin, 2020). Günümüzde tambur ve sıcak hava kavurma en yaygın uygulamalar olmakla birlikte, endüstri giderek çevreci, dijital kontrollü ve hibrit teknolojilere (Santoso, Yuanita ve Karomah, 2024) yönelmektedir. Geleneksel yöntemler, büyük ölçüde kavurucuların deneyimine dayanan tambur veya konveksiyon tabanlı sistemlere dayanırken, modern yaklaşımlar sensör verileri ve yazılım tabanlı kontrol algoritmaları aracılığıyla sürecin öngörülebilirliğini ve tekrarlanabilirliğini artırmaktadır (Santoso ve Mustaniroh, 2021). Son yıllarda geliştirilen görüntü tabanlı makine öğrenmesi modelleri, kavurma seviyesinin otomatik sınıflandırılmasında yüksek doğruluk oranları sunarak endüstriyel ölçekte kalite kontrol otomasyonunu güçlendirmiştir (Rivas, Bertarini ve Fernandes, 2025). Ayrıca, ultrasonik ön işlemler ve yüksek basınçlı karbondioksit uygulamaları, kavurma öncesinde çekirdek yapısında istenen değişiklikleri sağlayarak aroma profilinin daha kontrollü biçimde yönlendirilmesine imkân tanımaktadır (Cui, Li ve Zhang, 2025; Wang ve ark., 2025). Sürece entegre edilen gaz monitörleme ve uçucu bileşik analizleri ise kalite ve gıda güvenliğinin eş zamanlı optimize edilmesini hedeflemektedir (Santoso ve Mustaniroh, 2021).

Geleneksel ve modern kavurma teknikleri, kahvenin kimyasal bileşimi ve duyuusal özellikleri üzerinde farklı etkiler göstermektedir. Örneğin hava kavurma, çekirdeklerin etrafında dolaşan sıcak hava akımı sayesinde eşit ısı dağılımı sağlamak ve kahvenin doğal özelliklerini vurgulayan daha temiz bir lezzet profiliyle sonuçlanmaktadır. Buna karşılık, tambur kavurma çekirdeklerin yüzeyle uzun süreli teması nedeniyle daha dolgun gövde ve zengin aroma profili oluşturmakta; klorojenik asitler ve fenoller gibi karmaşık bileşiklerin gelişimini artırabilmektedir (Pérez ve ark., 2021; Flores ve ark., 2024). Nitekim tambur kavurma, belirli uçucu bileşiklerin daha yüksek seviyelerini içererek güçlü bir aroma profiline katkı sağlarken, akışkan yataklı kavurma bu bileşiklerin daha düşük konsantrasyonlarıyla daha hafif aromalar üretmektedir (Czech ve ark., 2016). Ayrıca, akışkan yataklı kavurma daha yüksek asidite ve belirgin ağızda kalan tat sunmasıyla özel pazarlarda cazip bir seçenek olarak öne çıkmaktadır (Giomo ve ark., 2009). Çalışmalar, modern tamburlu kavurma makinelerinin orta kavurma seviyelerinde en iyi fincan kalitesini sağladığını, biyoaktif bileşikler optimize ederken akrilamid oluşumunu en aza indirdiğini ortaya koymuştur (Bolka ve Emire, 2020). Buna karşın geleneksel kavurma yöntemleri, modern tekniklere kıyasla daha düşük fincan puanlarıyla değerlendirilmiştir (Bolka ve Emire, 2020).

Dolayısıyla tambur ve akışkan yataklı kavurma gibi yöntemler, duyuusal kalite ve biyoaktif bileşiklerin korunması üzerinde farklı sonuçlar doğurmakta; bu durum hem tüketici tercihlerini hem de

endüstriyel uygulamaları yönlendiren temel bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Kahve kavurma teknolojilerindeki bu sürekli evrim, yalnızca lezzet profilini değil, aynı zamanda sağlık yararlarını ve kalite kontrol süreçlerini de doğrudan etkilemektedir.

2.2. Kahve Kavurma Teknikleri

Kahve kavurma teknikleri, kullanılan çekirdek türü, hedeflenen aroma profili, üretim ölçeği ve teknolojik altyapıya bağlı olarak farklılık göstermektedir (Tablo 1). Geleneksel yöntemlerden dijital kontrollü sistemlere kadar uzanan bu yaklaşımlar hem duyu kalite hem de enerji verimliliği açısından çeşitli avantajlar sunar. Ayrıca kavurma teknikleri ile demleme yöntemleri arasındaki etkileşim, kahvenin duyu özelliklerini belirgin biçimde şekillendirmektedir. Örneğin, pour-over veya French press gibi yöntemler hava kavurma ile öne çıkan nüanslı tatları vurgularken, espresso demlemesi tambur kavurma sonucu ortaya çıkan güçlü gövde ve karmaşık aromaları daha iyi yansıtmaktadır. Bu durum, kahve kalitesini optimize etmek için kavurma ve demlemenin birlikte ele alınması gerektiğini göstermektedir. Nitekim yakın tarihli bulgular, kavurma süresinin özellikle de ilk çatlamadan sonraki aşamanın, aroma ve lezzet algısında kritik rol oynayan uçucu organik bileşiklerin korunmasında belirleyici olduğunu ortaya koymuştur (Catão ve ark., 2022). Dolayısıyla, bu etkileşimlerin anlaşılması yalnızca kahve üretim süreçlerinin geliştirilmesine katkı sağlamakla kalmaz, aynı zamanda tüketicilerin her fincanın ardındaki zanaati daha bilinçli şekilde takdir etmesine de olanak tanır.

2.2.1. Geleneksel Kavurma (Konvansiyonel / Tambur Tipi)

Geleneksel kavurma yöntemi, kahve çekirdeklerinin döner bir tambur içerisinde doğrudan veya dolaylı ısıtma ile genellikle 200-240 °C sıcaklık aralığında kavrulmasına dayanmaktadır. Isı çoğunlukla gaz kaynağından sağlanır ve tamburun sürekli dönmesi, çekirdeklerin homojen bir şekilde ısınarak eşit kavrulmasını mümkün kılar. Bu yöntemin başlıca avantajları; geleneksel aroma profillerinin korunabilmesi, sıcaklık ve süre parametrelerinin hassas biçimde kontrol edilebilmesi sayesinde profil kavurma uygulamalarına olanak tanınması ve endüstriyel ölçekte üretime uygunluk sağlamasıdır. Ancak görece uzun kavurma süreleri (yaklaşık 10-20 dakika), yüksek enerji tüketimi ve ısı dağılımının hava akımına bağımlılığı dezavantaj olarak değerlendirilmektedir. Uygulama alanı açısından bu yöntem, özellikle *Coffea arabica* türü kahvelerin kavrulmasında orta ve büyük ölçekli işletmeler tarafından yaygın şekilde tercih edilmektedir.

Bolka ve Emire (2020) tarafından yapılan bir çalışmada, farklı kavurma yöntemlerinin kahvenin biyoaktif bileşenleri, akrilamid oluşumu ve fincan kalitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, tambur kavurma yöntemi orta kavurma seviyelerinde en yüksek fincan kalitesini sağlamış; bu durum optimum düzeyde biyoaktif bileşenlerin korunması ve akrilamid oluşumunun minimumda tutulması ile ilişkilendirilmiştir. Buna karşılık, geleneksel kavurma yöntemi daha düşük fincan puanları ve daha yüksek akrilamid içeriğiyle sonuçlanmış, bu da kahve kalitesi üzerinde daha olumsuz bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Gottstein ve ark. (2023) yaptıkları çalışmada, tambur kavurma yönteminin daha yavaş ısı transferi sağlayarak daha eşit kavurma ve geniş bir lezzet yelpazesinin gelişmesine olanak tanıdığını belirtmişlerdir. Ayrıca, daha uzun süren Maillard reaksiyonlarının bu yöntemde daha zengin aroma profili ve daha derin bir lezzet karmaşıklığı oluşturduğunu vurgulamışlardır.

2.2.2. Sıcak Hava Kavurma (Hot Air / Fluid-Bed)

Sıcak hava kavurma yöntemi, kahve çekirdeklerinin alttan verilen sıcak hava akımıyla havada askıda tutulduğu ve ısı transferinin esas olarak konveksiyon yoluyla gerçekleştiği bir prosestir. Çekirdeklerin metal yüzey ile doğrudan temas etmemesi, kavurma sırasında homojen ısı dağılımı sağlayarak yanık tat oluşma riskini azaltmaktadır. Yaklaşık 5-10 dakikalık kısa kavurma süresi ve yüksek enerji verimliliği bu yöntemin öne çıkan avantajları iken; ekipman maliyetlerinin yüksekliği ve aroma gelişiminin tambur tip kavurmalara kıyasla farklılık göstermesi temel sınırlılıkları arasında yer almaktadır. Uygulama alanı açısından sıcak hava kavurma, özellikle küçük ölçekli özel kahve kavurucuları tarafından tercih edilmekte ve yüksek kaliteli *Coffea arabica* çekirdekleri veya "single

origin” kahvelerin işlenmesinde kullanılmaktadır. Bununla birlikte, akışkan yatak kavurma yönteminin duyuşal değerdendirmelerde tambur kavurmaya kıyasla anlamlı bir üstünlük sağladığı bildirilmiştir (Bolka ve Emire, 2020). Akışkan yatak kavurma tekniğı, kahve çekirdeklerini dolaştırmak için sıcak hava kullanmakta ve bu sayede daha kısa sürede kavurma imkânı sunmaktadır. Ayrıca, hızlı ısı uygulaması istenmeyen bileşiklerin oluşumunu sınırlandırarak daha az acılık içeren, daha temiz bir tat profili elde edilmesine katkı sağlamaktadır (Arjona ve ark., 1977).

2.2.3. Kızılötesi (Infrared) Kavurma

Kızılötesi kavurma yöntemi, kahve çekirdeklerinin kızılötesi ışınlar aracılığıyla doğrudan ısıtılması prensibine dayanmakta olup, ısı transferi büyük ölçüde radyasyon yoluyla gerçekleşmektedir. Bu yöntem, yüzeysel ve hızlı bir kavurma sağlayarak toplam işlem süresini kısaltmakta ve düşük enerji tüketimiyle dikkat çekmektedir. Ayrıca, çekirdeklerin daha az fiziksel temasa maruz kalması mekanik aşınmayı ve kırılma riskini azaltır (Puntuwanit ve ark., 2025). Bununla birlikte, teknolojinin görece yeni olması nedeniyle endüstriyel ölçekte yaygın kullanımı sınırlıdır ve kavurma profili kontrolü, tambur veya sıcak hava kavurma yöntemlerine kıyasla daha kısıtlı olabilmektedir. Uygulama alanı açısından kızılötesi kavurma, ağırlıklı olarak deneysel araştırmalarda ve butik kahve kavurucularında kullanılmakta; özel aroma profili arayışında olan üreticiler için alternatif bir yöntem sunmaktadır.

2.2.4. Mikrodalga Destekli Kavurma

Mikrodalga destekli kavurma yöntemi, kahve çekirdeklerinin iç kısmının mikrodalga enerjisi ile ısıtılırken dış yüzeyinin ek ısıtıcılarla kavrulması prensibine dayanmaktadır. Bu yaklaşım, çekirdeğin iç ve dış kısımları arasındaki sıcaklık gradyanını azaltarak daha homojen bir kavurma süreci elde edilmesini sağlar. Yöntemin başlıca avantajları; içten dışa homojen ısıtma, kavurma süresinin belirgin şekilde kısalması ve aroma bileşiklerindeki kayıpların minimize edilmesidir. Bununla birlikte, ticari ölçekte yaygın kullanımının sınırlı oluşu, yüksek ekipman maliyetleri ve operasyonel karmaşıklık önemli dezavantajlar olarak değerlendirilmektedir. Jamjoum (2022) çalışmasında, *Coffea arabica* çekirdeklerinde mikrodalga kavurma koşullarının (sıcaklık ve süre) kimyasal bileşim ve kalite parametreleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bulgular, kavurma süresi ve sıcaklığının artmasıyla renk değeri (L^*) azalma olduğunu, HMF ve furfuralın ise başlangıçta arttığını fakat daha yüksek sıcaklık ve uzun sürelerde parçalanma eğilimi gösterdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca kafein içeriğinin kavurma şiddeti ile arttığı, buna karşılık toplam fenolik içerik ve antioksidan kapasitenin azaldığı belirlenmiştir. Kinetik analizler, yüksek sıcaklıklarda kavrulan örneklerde bozunma hız sabitlerinin daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar, mikrodalga kavurmanın kahve çekirdeklerinin kimyasal ve fonksiyonel özellikleri üzerinde belirgin değişimlere yol açtığını ve kavurma parametrelerinin kalite üzerinde kritik rol oynadığını ortaya koymaktadır. Uygulama alanı açısından mikrodalga destekli kavurma, çoğunlukla pilot ölçekli Ar-Ge çalışmaları, akademik araştırmalar ve deneysel uygulamalarda kullanılmaktadır.

2.2.5. Hibrit Yöntemler

Hibrit kavurma yöntemleri, tambur ve sıcak hava sistemlerinin entegrasyonuna dayanan, gelişmiş kontrol yazılımları ve sensör teknolojileri ile desteklenen modern kavurma çözümleridir. Bu yaklaşım, profil kavurma (roast profiling) uygulamalarına olanak tanıyarak sıcaklık ve süre parametrelerinin yüksek hassasiyetle yönetilmesini ve istenen aroma ile lezzet profillerinin tekrarlanabilir şekilde elde edilmesini sağlamaktadır. IoT (Nesnelerin İnterneti) altyapısı ve yapay zekâ tabanlı algoritmaların sürece entegre edilmesi, kavurma otomasyonunu ve veri odaklı karar mekanizmalarını güçlendirerek süreç optimizasyonunu kolaylaştırmaktadır. Bununla birlikte, yüksek yatırım maliyetleri ve ileri düzey teknik bilgi gereksinimi hibrit sistemlerin yaygınlaşmasını sınırlayan başlıca faktörlerdir. Uygulama alanı açısından hibrit kavurma yöntemleri, özellikle premium kahve üreticileri ve “third wave” kahve akımı temsilcileri tarafından tercih edilmekte, yüksek tutarlılık ve duyuşal kalite gerektiren üretimlerde öne çıkmaktadır.

2.2.6. Gelecek Trendleri

Kahve kavurma teknolojileri, günümüzde sürdürülebilirlik ve dijitalleşme ekseninde önemli bir dönüşüm sürecinden geçmektedir. Gelecekte öne çıkması beklenen eğilimler arasında, enerji verimliliğini artıran ve çevresel etkileri azaltan elektrikli kavurucular ile güneş enerjisi destekli hibrit sistemlerin yaygınlaşması dikkat çekmektedir. Dijitalleşme ile birlikte IoT tabanlı sensörler ve yapay zekâ destekli kavurma profili optimizasyonu, süreçlerin daha hassas, tekrarlanabilir ve veri odaklı biçimde yönetilmesini mümkün kılacaktır. Ayrıca mikrodalga ve kızılötesi (infrared) teknolojilerinin bir arada kullanıldığı hibrit kavurma sistemleri, kısa sürede aroma kaybı olmadan homojen kavurma imkânı sunarak endüstride yenilikçi bir yaklaşım geliştirmektedir. Küçük ölçekli “third wave” kahve kavurucuları ise “terroir” odaklı stratejiler ve coğrafi-genetik özellikleri yansıtan özel kavurma profilleriyle butik üretim anlayışını ileri bir boyuta taşımaktadır.

Kahve kavurma endüstrisi, yenilikçi teknolojileri benimserken geleneksel lezzet profillerini koruma ve üretim verimliliğini artırma arasında bir denge kurma zorunluluğu ile karşı karşıyadır. Gelişmiş veri analitiği ve makine öğrenimi algoritmalarının entegrasyonu, yalnızca kavurma sürecinde hassasiyeti artırmakla kalmayıp aynı zamanda farklı çekirdek türlerinin özgün özelliklerini ön plana çıkaran yeni lezzet kombinasyonlarının geliştirilmesine de olanak tanımaktadır. Tüketicilerin tedarik zinciri ve üretim süreçlerinde artan şeffaflık talepleri, kavurucuları sürdürülebilirlik odaklı uygulamalar benimsemeye ve teknolojik gelişmeleri etik üretim anlayışıyla uyumlu hale getirmeye teşvik etmektedir. Bu bütüncül yaklaşım, teknolojiyi kavurma sanatına duyulan saygı ile birleştirerek kahve deneyiminin yeniden tanımlanmasına katkı sağlamaktadır.

Bununla birlikte, kavurma tekniğinin seçimi yalnızca kahvenin lezzet ve aromatik profili üzerinde değil, aynı zamanda besin bileşenleri üzerinde de önemli etkilere sahiptir (Tablo 1). Örneğin, hava kavurma daha ılımlı bir işlem sağlayarak daha fazla antioksidan ve faydalı bileşiğin korunmasına imkân verirken; tambur kavurma, Maillard reaksiyonunu güçlendirerek bazı uçucu bileşiklerin kaybı pahasına daha karmaşık bir aroma profili oluşturabilmektedir. Bu durum, optimum duyu niteliklere ulaşmak ile sağlık yararlarını en üst düzeye çıkarmak arasındaki hassas dengeyi ortaya koymaktadır. Nitekim belirli kavurma profilleri, antioksidan özellikleriyle bilinen klorojenik asitler gibi temel biyoaktif bileşiklerin miktarını azaltabilmekte veya artırabilmektedir (Alcantara ve ark., 2025). Bu dinamiklerin anlaşılması, hem yüksek kaliteli kahve arayışındaki tüketiciler hem de sağlık odaklı kahve seçeneklerine yönelik artan talebi karşılamayı amaçlayan üreticiler için kritik öneme sahiptir.

Tablo 1. Kavurma yöntemleri karşılaştırması

Kavurma Yöntemi	Temel Özellikler	Kaliteye Etkileri	Referans
Geleneksel Drum Kavurma	Döner tamburda iletim ve taşınım yoluyla ısı transferi; manuel operatör müdahalesi gerekebilir	Homojen olmayan ısı dağılımında düzensiz aroma ve renk gelişimi; deneyimli operatör ile dengeli kavurma sağlanabilir	Santoso ve Mustaniroh (2021)
Sıcak Hava / Akışkan Yatak Kavurma	Çekirdeklerin sıcak hava akımıyla askıda tutulması; ısı transferi konveksiyon yoluyla gerçekleşir	Kısa kavurma süresi, yüksek enerji verimliliği; homojen kavurma, daha temiz tat profili	Bolka ve Emire (2020); Arjona ve ark. (1977)
Kızılötesi (Infrared) Kavurma	Radyant enerji ile çekirdeklerin yüzeyden merkeze hızlı ısıtılması	Daha kısa kavurma süresi, daha homojen aroma gelişimi; enerji verimliliği yüksek	Puntuwanit ve ark. (2025)
Mikrodalga Destekli Kavurma	Mikrodalga enerjisiyle çekirdeklerin içten dışa doğru ısıtılması; genellikle hibrit sistemlerle uygulanır	Kavurma süresini önemli ölçüde kısaltır; aroma bütünlüğünü korur	Nebesny ve Budryn (2003)
Kontrol Tabanlı Otomasyon	Zaman-sıcaklık profili izleme; PID veya model tabanlı kontrol algoritmaları	Tekrarlanabilirlik artışı; hedef sıcaklık-zaman eğrilerine göre kimyasal dönüşümlerin (CGA, melanoidin) optimizasyonu	Santoso ve Mustaniroh (2021)
Makine Öğrenimi Destekli Sistemler	Görüntü işleme ve renk analizi ile kavurma seviyesi sınıflandırması; gerçek zamanlı veri kullanımı	Objektif ve hızlı kalite kontrol; insan hatasını azaltır, sürekli geri besleme sağlar	Rivas, Bertarini ve Fernandes (2025)
Ultrasonik Ön-İşlem	Çekirdeklere kavurma öncesi ultrasonik enerji ve çözücü uygulanması; lipid ekstraksiyonunun modifikasyonu	Robusta kahvelerde istenen uçucu bileşenlerde artış; daha yumuşak aroma profili	Cui, Li ve Zhang (2025)
<i>PID, “Proportional–Integral–Derivative” (Oransal–İntegral–Türevsel): endüstriyel süreç kontrolünde en yaygın kullanılan algoritmalarından biridir.</i> • Proportional (P): Ölçülen değer ile hedef değer arasındaki hatayı (farkı) anlık olarak düzeltir. • Integral (I): Hatanın zaman içinde birikmesini hesaba katar ve uzun vadede sistemin sapma yapmasını engeller. • Derivative (D): Hatanın değişim hızını dikkate alır, ani dalgalanmaları yumuşatır ve sistemi daha kararlı hale getirir.			

2.3. Kavurma Profilleri ve Kavurma Seviyelerine Göre Değişimler

Kahve kavurma profili, kavurma sürecinde sıcaklığın zamana bağlı değişimini ifade eden ve kahvenin kimyasal ile duyuşal özelliklerini doğrudan etkileyen kritik bir parametredir. Bu profil; ısı artış hızı (Rate of Rise – ROR), toplam kavurma süresi, ilk çatlama (first crack) ve ikinci çatlama (second crack) gibi kilit aşamalardan oluşmakta ve kavrulmuş kahvenin aroma, gövde ve asidite dengesini belirlemede temel rol oynamaktadır. Kavurma süresi ile sıcaklık arasındaki etkileşim yalnızca duyuşal nitelikleri değil, aynı zamanda antioksidanlar ve polifenoller gibi sağlık açısından önemli biyoaktif bileşiklerin korunma düzeyini de etkilemektedir (Elmacı, 2024). Son yıllarda, makine öğrenmesi ve veri analitiği tabanlı teknolojilerin kavurma süreçlerine entegrasyonu, gerçek zamanlı duyuşal geri bildirimlerle kavurma profilinin optimize edilmesine olanak tanımakta; böylece tüketici tercihleri doğrultusunda daha hassas ve tekrarlanabilir işlemler gerçekleştirilebilmektedir. Bu gelişmeler, kahve endüstrisinde zanaatkarlık ile endüstriyel verimlilik arasındaki dengeyi güçlendirmenin yanı sıra, tüketicilerin kahvenin kökeni, kavurma tekniği ve üretim süreciyle kurduğu bağı derinleştirerek kahve deneyimini daha bilinçli ve kişiselleştirilmiş bir boyuta taşımaktadır (Motta ve ark., 2024).

Kahve kavurma dereceleri, kahvenin kimyasal bileşimi, uçucu aroma profili ve duyuşal özelliklerini doğrudan etkileyen bir diğer kritik parametre olup, aynı zamanda ticari ve kültürel tercihler doğrultusunda da sınıflandırılmaktadır (Toledo ve ark., 2016). Kavurma sürecinde çekirdeklerin iç yapısında meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler, belirli sıcaklık aralıklarında ani sesli tepkilerle kendini göstermekte ve bu tepkiler “çatlama” (crack) olarak adlandırılmaktadır. Çatlamalar, çekirdeğin iç yapısındaki basınç ve nem dengesinin bozulmasıyla oluşmakta ve kavurma seviyesinin belirlenmesinde önemli bir referans noktası olarak kabul edilmektedir (Herawati ve ark., 2019; Tarigan ve ark., 2022). Hafif kavurma (light roast), genellikle “Cinnamon” ve “New England” seviyelerini kapsamaktadır (Şekil 1). Bu kavurma derecesi, görece kısa süren kavurma işlemi ve ilk çatlama sonrasında sınırlı bir süre devam ettirilmesi ile karakterize edilmektedir. Hafif kavurma, klorojenik asit gibi fenolik bileşiklerin yüksek oranda korunması ve organik asitlerin sınırlı degradasyona uğraması sonucunda, yüksek asidite, parlak aromatik karakter ve kompleks çiçeksi-meyvemsi notalar sunmaktadır.

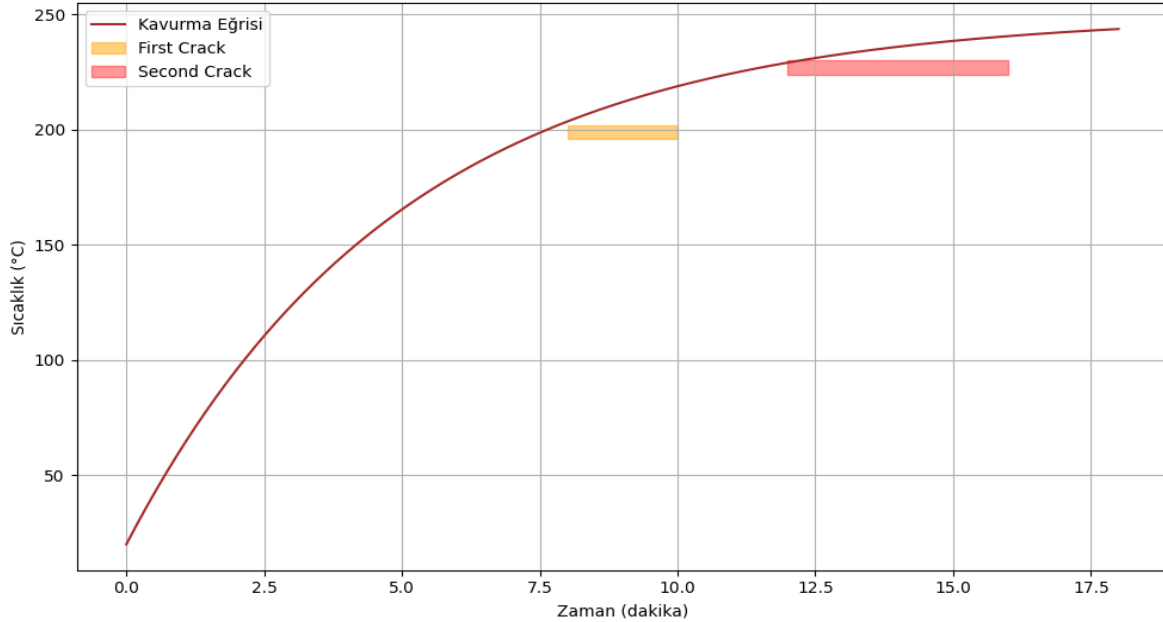


Şekil 1. Kahve kavurma seviyeleri

Sıcaklık Artış Hızı (Rate of Rise – ROR), kahve kavurma sürecinde çekirdek sıcaklığının zaman başına değişim hızını (°C/dakika) ifade eden kritik bir parametredir ve kavurma homojenliği ile lezzet gelişimi üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Düşük ROR değerleri, ısıнын çekirdeğe daha yavaş iletilmesi nedeniyle daha uzun kavurma süreleri gerektirmekte ve aroma bileşenlerinin daha kontrollü gelişmesine olanak tanımaktadır. Bu durum, kahvede daha kompleks ve katmanlı aromaların, dengeli asiditenin ve belirgin gövdenin oluşumunu desteklemektedir. Buna karşın, yüksek ROR değerleri hızlı sıcaklık artışına yol açarak kavurma süresini kısaltmakta, genellikle daha parlak, meyvemsi ve yüksek asiditeli kahve profilleri ortaya çıkarmaktadır. Ancak hızlı sıcaklık artışı, kavurma kontrolünü güçleştirerek yanık tat ve istenmeyen aroma bileşiklerinin oluşma riskini artırabilmektedir. Bu nedenle,

ROR'un optimizasyonu kavurma profili tasarımı kritik öneme sahiptir ve özellikle açık kavurma (light roast) uygulamalarında hedeflenen aroma karakteristiğinin korunmasına katkı sağlamaktadır (Elmacı, 2024).

Kahve kavurma sürecinde ortaya çıkan çatlama anları (cracks), ısı kinetiği ve reaktif dönüşüm noktalarını temsil eden kritik parametrelerdir. Kavurucular için bu sesli işaretler, görsel gözlemler ve sıcaklık verileriyle birlikte kavurma profili oluşturulmasında önemli geri bildirim sağlamaktadır. Özellikle profil kavurma uygulamalarında, çatlama anlarının zamanlaması ve sıcaklık eğrisi (Şekil 2), hem aroma gelişiminin hem de sağlık bileşenlerinin optimizasyonunda belirleyici rol oynamaktadır (Herawati ve ark., 2019; Tarigan ve ark., 2022). İlk çatlama (first crack) genellikle 196-202 °C aralığında ve kavurma süresinin ortalarında (yaklaşık 8-10. dakika) meydana gelmektedir. Bu aşamada çekirdek içindeki su buharı ve gazlar, hücre duvarlarında basınç oluşturarak ani patlama sesleriyle dışarı çıkmakta; çekirdek genişleyip daha gözenekli bir yapı kazanmakta ve aromatik bileşiklerin oluşumu hızlanmaktadır. Bu süreçte asidite ve meyvemsi notalar belirginleşirken, klorojenik asitler ve trigonellin gibi biyoaktif bileşikler parçalanmaya başlamaktadır. İlk çatlama, genellikle hafif ve orta kavurma seviyelerinin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. İkinci çatlama (second crack) ise 224-230 °C aralığında ve kavurma süresinin sonlarına doğru (yaklaşık 12-16. dakika) gerçekleşmektedir. Bu aşamada hücre duvarları karbonize olmakta, yağlar yüzeye çıkmakta ve daha keskin, şiddetli sesler duyulmaktadır. İkinci çatlama, çekirdeğin yapısal bütünlüğünün bozulduğunu ve dark roast seviyesine ulaşıldığını göstermektedir. Duyusal ve kimyasal açıdan bu aşama, asiditenin azalması, gövdenin ve acılığın artması ile melanoidin oluşumunun maksimum seviyeye ulaşmasını sağlamaktadır. Ancak aynı zamanda polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH) ve diğer pirolitik bileşiklerin üretimi hızlanmaktadır. Dolayısıyla, çatlama anları kavurma profili tasarımı hem aroma karakteristiğinin hem de sağlık bileşenlerinin optimizasyonu açısından temel bir referans noktası olarak değerlendirilmektedir.



Şekil 2. Kahve kavurma sırasında sıcaklık profilleri

Kahve kavurma seviyeleri genellikle üç ana kategori altında sınıflandırılmaktadır. Hafif kavurma (Light Roast), yaklaşık 8-10 dakika sürede tamamlanır, "Cinnamon" ve "New England" seviyelerini kapsar ve yüksek asidite ile parlak aromatik profiller sunar. Orta kavurma (Medium Roast), 10-14 dakika aralığında gerçekleştirilir; "American", "City" ve "Full City" seviyelerini içerir ve asidite, gövde ile aromatik bileşenler arasında dengeli bir tat profili sunar. Koyu kavurma (Dark Roast) ise 14-18 dakika

ve üzerinde tamamlanır, “Vienna”, “French” ve “Italian” seviyelerini kapsar; bu seviyede gövde artarken asidite azalır ve kavrulmuş-bitter tatlar ön plana çıkar (Tablo 2). Kavurma parametrelerinin optimize edilmesi, kahvenin duyu kalitesinin artırılmasına ve farklı tüketici segmentlerine uygun aroma profillerinin geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Ayrıca kavurma dereceleri, yalnızca duyu özellikleri değil, biyoaktif bileşiklerin kompozisyonunu da etkilemektedir. Nitekim Rusinek ve ark. (2023) çalışmasında, Guatemala’nın Huehuetenango bölgesinden elde edilen Arabica “Typica” çekirdeklerinin farklı kavurma seviyeleri (Cinnamon, American, Italian) incelenmiş; hafif kavurma 198 °C’de, American kavurma 212 °C’de ve koyu kavurma 228-230 °C’de gerçekleştirilmiştir. Bulgular, fenolik bileşikler, kafein ve tokoferoller açısından kavurma dereceleri arasında belirgin farklılıklar olduğunu göstermiştir. Özellikle American kavurma yöntemi, biyoaktif bileşik içeriği, kimyasal gruplar ve uçucu bileşik profili bakımından en dengeli sonuçları vermiş ve en yüksek uçucu bileşik emisyon yoğunluğunu sergilemiştir (Rusinek ve ark., 2023).

Tablo 2. Kahve kavurma derecesine göre fiziksel, kimyasal ve duyu değişimler

Kavurma Derecesi	Kavurma Sıcaklığı (°C)	Görünüm	Tat Profili	Kimyasal Etki	Duyu Notlar
Cinnamon Roast	~196°C	Çok açık kahverengi	Hafif gövde, yüksek asidite, çiğ çekirdek tadına yakın	Klorojenik asit miktarı yüksek, antioksidan kapasite korunur	Bitkisel, otsu, meyvemsi
New England Roast	~205°C	Açık kahverengi	Karmaşık asidite, hafif gövde	Şekerlerin parçalanması başlar, asidik bileşikler korunur	Narenciye, çiçeksi
American Roast	~210°C	Orta kahverengi	Dengeli asidite ve tatlılık	Asidik bileşikler azalırken karamelizasyon ürünleri artar	Narenciye, çiçeksi, hafif karamel
City Roast	~219°C	Orta koyu kahverengi	Dengeli gövde, tatlılık ve asidite	Aroma bileşenleri (furfural, pyrazine) belirginleşir	Karamel, çiçeksi, yumuşak fındıksı
Full City Roast	~225°C	Koyu kahverengi	Daha yoğun gövde, azalan asidite	Maillard ürünleri artar, klorojenik asit azalır	Karamel, fındık, çikolata
Vienna Roast	~230°C	Koyu kahverengi, yüzeyde hafif yağlı	Hafif yanık tatlar, düşük asidite	Melanoidin oluşumu artar, klorojenik asit azalır	Karamel, kavrulmuş badem, bitter çikolata
French Roast	~240°C	Çok koyu kahverengi, yüzeyde yağlı	Dumanlı, acımsı, yoğun gövde	Karbonizasyon başlar, uçucu bileşiklerin kaybı artar	Kömür, bitter çikolata, baharat
Italian Roast	~245°C	Siyaha yakın kahverengi, yağlı	Yanık ve karbonize tatlar baskın	Antioksidan kapasite düşer, uçucu bileşikler azalır	Kömür, yanık tat, acı çikolata

Kaynak: Wang ve Lim, 2015; Rusinek ve ark., 2023

3. KAHVE KAVURMANIN KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

3.1. Kalite Özellikleri

Kavurma öncesi ve sonrası kalite özelliklerindeki değişimler, kahvenin hem duyuşal profilini (Elmacı, 2024) hem de endüstriyel işlenebilirliğini belirlemektedir.

3.1.1. Fiziksel Değişimler

Renk, tüketici tarafından kalite göstergesi olarak algılanırken; nem kaybı ve yoğunluk değişimleri ekstraksiyon ve raf ömrü açısından kritik parametrelerdir. Hacim genişlemesi ise öğütme davranışını etkileyerek kahvenin çözünürlüğünü doğrudan belirler (da Rosa ve ark., 2016).

Kahve çekirdeklerinin nem içeriği, yoğunluk ve parçacık boyutu gibi fiziksel özellikleri, kavurma süreci, ekstraksiyon verimliliği ve dolayısıyla duyuşal kalite üzerinde belirleyici rol oynamaktadır (Tablo 3). Araştırmalar, bu parametrelerdeki değişimlerin yalnızca kavurma dinamiklerini değil, aynı zamanda akışkanlık, yığın yoğunluğu ve demleme performansını da etkilediğini göstermektedir (Oliveira ve ark., 2014). Örneğin, yüksek nem içeriği kavurma kararlılığını azaltarak aroma karmaşıklığını sınırlandırırken, optimum parçacık boyutu ekstraksiyonu artırarak daha berrak ve dengeli lezzet profilleri sağlamaktadır (Clarke, 1990). Bu bulgular, üretim zincirinde küçük fiziksel ayarlamaların bile kahvenin genel kalite ve sürdürülebilirliğinde kayda değer iyileştirmeler sağlayabileceğini ortaya koymaktadır.

3.1.1.1. Nem ve Kütle Kaybı: Kavurma işlemi sırasında kahve çekirdekleri, ısı enerjisinin etkisiyle önemli fiziksel ve kimyasal değişimlere uğramaktadır. Çekirdekler bu süreçte genişlemekte, başlangıçta sahip oldukları yaklaşık %10-12 oranındaki nemi kaybetmekte, boyutları artarken yoğunlukları azalmaktadır. Bu değişim, çekirdeklerin hem genel ağırlığını hem de hacmini etkilemekte olup, kavurma sonunda %15-20 civarında kütle kaybı meydana geldiği bildirilmektedir (Vargas-Elias ve ark., 2016). Nem kaybının temelinde, çekirdeklerdeki serbest ve bağlı suyun ısı enerjisi ile buharlaşması yer almaktadır; özellikle 100-160 °C sıcaklık aralığında yoğun su kaybı gerçekleşmektedir. Bu süreç, raf ömrünün uzaması ve mikrobiyal aktivitenin azalması gibi olumlu sonuçlar sağlamakla birlikte, aşırı nem kaybı çekirdeğin kırılabilirliğini artırarak öğütme sırasında toz oluşumunun artmasına neden olabilmektedir.

3.1.1.2. Hacim Artışı: Kavurma işlemi sırasında kahve çekirdeklerinde belirgin bir hacim artışı meydana gelmektedir. Isı enerjisinin etkisiyle hücre duvarları genişmekte, çekirdek içindeki gazlar basınç oluşturarak çekirdeğin hacmini artırmaktadır. Bu genişleme, özellikle birinci çatlama evresinde daha belirgin hâle gelmektedir. Hacim artışı, çekirdeklerin ağırlık/hacim oranını doğrudan etkileyerek yoğunluklarının azalmasına neden olmaktadır. Nitekim, yüksek rakımda ve düşük sıcaklıkta yetişen sert çekirdeklerin daha yüksek yoğunluğa sahip olduğu, ancak kavurma süreci boyunca bu yoğunluğun azaldığı bildirilmiştir (Tsiafritsa ve ark., 2022). Bu durum, öğütme işlemi kolaylaştırması ve ekstraksiyon yüzeyini artırması bakımından olumlu etki sağlamakta; ancak aşırı genişleme, yoğunluk kaybına yol açarak öğütme sırasında düzensiz partikül dağılımına ve ekstraksiyon dengesizliğine neden olabilmektedir.

3.1.1.3. Renk Değişimi: Kavurma işlemi sırasında kahve çekirdeklerinde belirgin bir renk değişimi meydana gelmekte; yeşil renkten başlayarak sarı, açık kahverengi ve nihayet koyu kahverengi tonlara doğru ilerleyen bu süreç, kavurmanın en karakteristik göstergelerinden biridir (Tüysüz, 2020). Renk değişiminin temelinde, kavurma sırasında gerçekleşen Maillard reaksiyonu (amino asitler ile indirgen şekerlerin etkileşimi) ve şekerlerin karamelizasyonu yer almaktadır. Bu reaksiyonlar sonucunda kahverengi pigmentler olan melanoidinler oluşmakta ve çekirdeğin renginde belirgin bir koyulaşma gözlenmektedir. Söz konusu renk değişimi, tüketici algısında kalite göstergesi olarak değerlendirilmekte ve kavurma derecesi hakkında görsel bilgi sunmaktadır. Bununla birlikte, aşırı renk koyulaşması çekirdeğin yanık tat profiline sahip olmasına, aromatik bileşiklerin kaybına ve dolayısıyla duyuşal kalitenin düşmesine neden olabilmektedir.

3.1.1.4. Yüzey Görünümü: Kavurma işleminin ileri aşamalarında, özellikle ikinci çatlamadan sonra, kahve çekirdeklerinin yüzey görünümünde belirgin değişiklikler meydana gelmektedir. Bu

aşamada hücre duvarlarının yapısal bütünlüğü bozulmakta ve çekirdek içindeki yağlar yüzeye göç ederek karakteristik bir parlaklık oluşturmaktadır (Pereira ve ark., 2020). Söz konusu parlak, yağlı görünüm, koyu kavurma seviyelerinde sıklıkla gözlenen tipik bir özelliktir. Bu olgu, karbonizasyon ve hücre duvarı çöküşü sonucunda gerçekleşen yağ migrasyonu ile ilişkilendirilmektedir. Yüzeydeki bu parlaklık bazı espresso türlerinde arzu edilen bir özellik olarak değerlendirilmekte ve kahvenin gövdesini artırıcı bir etki sağlamaktadır. Ancak, yağların yüzeye çıkması çekirdeği oksidasyona daha açık hale getirmekte, bu durum da raf ömrünün kısalmasına ve kahvede istenmeyen bayatlama kusurlarının ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.

3.1.1.5. Gözeneklilik: Kavurma işlemi ilerledikçe kahve çekirdeklerinde makro, mezo ve mikro düzeyde gözenekler oluşmakta ve bu gözenekli yapı, kahve ile su arasındaki etkileşimi kolaylaştırarak aroma ve tat bileşenlerinin ekstraksiyonunu artırmaktadır (Herawati ve ark., 2019). Bu durumun temelinde, kavurma sırasında gerçekleşen gaz çıkışı ve hücre duvarlarının genleşmesi yatmakta olup, söz konusu süreç porozitenin artmasına yol açmaktadır. Gözenekliliğin artması, ekstraksiyon verimliliğini yükselterek aroma bileşenlerinin daha etkin şekilde çözünmesini sağlamaktadır. Ancak aşırı gözeneklilik, çekirdeğin yapısal bütünlüğünü zayıflatmakta ve öğütme sırasında toz oluşumunun artmasına neden olarak öğütme homojenliğini olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

3.1.1.6. Kırılabilirlik (Friability): Kavurma işlemi sonucunda kahve çekirdeklerinin kırılabilirlik derecesi artmakta ve bu durum, çekirdeklerin öğütme sırasında daha az enerjiyle parçalanabilmesini sağlamaktadır (Herawati ve ark., 2019). Bu olgunun temelinde kavurma sürecinde gerçekleşen nem kaybı ve hücre yapısındaki zayıflama yer almakta olup, yapısal bütünlüğün bozulması çekirdeğin mekanik kırılabilirliğini artırmaktadır. Kırılabilirliğin artması, öğütme işlemini kolaylaştırmakta ve daha kontrollü partikül boyutu elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Ancak aşırı kırılabilirlik, öğütme sırasında toz oluşumunu artırarak ekstraksiyon dengesizliğine ve istenmeyen tat profillerine yol açabilmektedir.

3.1.2. Kimyasal Değişimler

Kavurma sırasında meydana gelen kimyasal değişimler (Tablo 4) yalnızca aroma bileşiklerinin gelişimini değil, aynı zamanda kahvenin besin değerini de etkiler (Wei, Wei ve Tanokura, 2015).

3.1.2.1. Maillard Reaksiyonu

Maillard reaksiyonu, kahve kavurmanın en kritik kimyasal süreçlerinden biri olup kahveye özgü tat ve aroma profilinin temelini oluşturmaktadır (Tarigan ve ark., 2022). İndirgen şekerler (glukoz, fruktoz) ile serbest amino asitler arasında 150-200 °C'de başlayıp 200-230 °C'de ilerleyen çok aşamalı bu reaksiyon zinciri sırasında melanoidinler ve kahverengi pigmentler oluşarak çekirdeğin renginde koyulaşma meydana gelir. Aynı zamanda pirazin, pirol ve furan gibi heterosiklik bileşikler kahveye fındıksı, ekmeksi, çikolata benzeri ve karamelimsi tatlar kazandırır (Freitas ve ark., 2024). İleri aşamalarda tiyoller ve kükürt içeren bileşikler karakteristik kükürt aromalarının gelişimine katkı sağlarken, piroliz ürünleri dumanlı ve yanık notaların ortaya çıkmasına neden olur. Bu reaksiyonlar melanoidinler aracılığıyla kahvenin antioksidan kapasitesini artırırken (Stranig ve ark., 2025), aşırı Maillard ilerlemesi istenmeyen yanık tatlara ve özellikle hafif kavurma aşamalarında akrilamid oluşumuna yol açabilmektedir.

3.1.2.2. Karamelizasyon

Karamelizasyon, kahve kavurmanın tat ve aroma gelişimine katkı sağlayan temel kimyasal süreçlerden biridir (Wang ve Lim, 2015). Şekerlerin yüksek sıcaklıklarda parçalanmasıyla gerçekleşen bu reaksiyon, kahveye karamel, bal ve kavrulmuş şeker benzeri aromalar kazandırarak gövdeyi ve algılanan tatlılığı artırır. Maillard reaksiyonundan farklı olarak yalnızca şekerlerin rol aldığı bu süreçte amino asitler yer almaz. Ancak aşırı sıcaklık uygulamaları, şeker kaybına bağlı acı tatların ortaya çıkmasına ve besin değerinde azalmaya neden olabilir. Ayrıca, yüksek sıcaklıklarda hidroksimetilfurfural (HMF) gibi yan ürünlerin oluşması, potansiyel sağlık riskleri açısından önem taşımaktadır (Stranig ve ark., 2025).

Tablo 3. Kavurma öncesi ve sonrası fiziksel değişimler

Fiziksel Değişim	Mekanizma / Prensi	Kavurma Öncesi (Yeşil Çekirdek)	Kavurma Sonrası (Kavrulmuş Çekirdek)	Olumlu Etkiler	Olumsuz Etkiler
Nem ve Kütle Kaybı	Isı ile suyun buharlaşması → ısıt enerji → su kaybı → kütle azalması	%9-12	%2-3	Raf ömrü uzar, öğütme kolaylaşır	Aşırı kuruluk → kırılganlık, toz oluşumu
Hacim Artışı	Hücre duvarı genişlemesi, gaz basıncı → ısıt genişleme + gaz çıkışı	Kompakt	%50-80 genişleme	Ekstraksiyon yüzeyi artar	Yoğunluk azalır, öğütme dengesizleşebilir
Renk Değişimi	Maillard reaksiyonu, karamelizasyon → melanoidin oluşumu	Yeşil-sarımsı	Açık kahverengi → koyu kahverengi	Kavurma seviyesi görsel olarak izlenebilir	Aşırı koyuluk → yanık tat, aroma kaybı
Yüzey Görünümü	Hücre çöküşü, yağ migrasyonu → karbonizasyon → yağ salınımı	–	–	Espresso için gövde artışı	Yağ oksidasyonu → acılaşıma, raf ömrü kısalmır
Gözeneklilik	Gaz çıkışı ve hücre genişlemesi → basınç + genişleme → porozite	–	–	Aroma ekstraksiyonu kolaylaşır	Aşırı gözeneklilik → toz oluşumu, dengesiz demleme
Kırılganlık (Friability)	Nem kaybı ve yapısal zayıflama → Kuruma + hücre bozulması	–	–	Öğütme kolaylığı, enerji tasarrufu	Aşırı kırılganlık → filtre tıkanması, tat bozulması
Yoğunluk	–	1.30-1.35 g/cm ³	0.25-0.70 g/cm ³	–	–

3.1.2.3. Melanoidinler

Maillard reaksiyonunun ileri aşamalarında oluşan yüksek moleküllü kahverengi pigmentler olup kahve kavurmanın hem duysal hem de fonksiyonel özelliklerine önemli katkılar sağlar. Kavurma derecesi arttıkça melanoidin miktarı yükselir; bu durum kahvenin renginin koyulaşmasına, gövdenin belirginleşmesine ve antioksidan kapasitenin artmasına yol açar. Fonksiyonel gıda potansiyelini destekleyen bu bileşikler, kahvenin biyolojik değerini güçlendirmektedir. Ancak aşırı melanoidin birikimi, acılık ve ağırlık hissini artırarak duysal dengeyi olumsuz etkileyebilir; hafif kavurmalarda düşük melanoidin düzeyi ise gövde algısının zayıflamasına neden olabilmektedir. Kavurma sırasında furanoidler, furanoller, 2-furfuriltiol ve pirazin/keton bileşikler önce oluşup daha sonra bir kısmı uçtuğundan, sıcaklık ve sürenin kontrolü melanoidin oluşumunu optimize eder ve istenmeyen acılık veya aroma kaybını önler (Lyrio, 2025).

3.1.2.4. Asitlerin Dönüşümü

Kavurma sürecinde kahvede bulunan organik asitler, özellikle sitrik, malik ve klorojenik asitler, termal bozunma veya esterleşme yoluyla parçalanmakta ya da dönüşüme uğramaktadır (Wang ve Lim, 2015). Bu kimyasal değişimler, kahvenin asidite düzeyi ve algılanan tat profili üzerinde doğrudan etkilidir. Hafif kavurma aşamalarında organik asitlerin büyük ölçüde korunması, dengeli bir asidite ile meyvemsi notaların ön planda olduğu canlı bir tat profili sunar. Buna karşılık, kavurma derecesi arttıkça asit içeriği belirgin şekilde azalır ve kahvenin daha düz, nötr bir tat kazanmasına yol açar. Ayrıca, klorojenik asitlerin termal bozunmasıyla oluşan fenilinden gibi türevler, acılık algısını artıran önemli bileşikler arasında yer almaktadır. Diviš, Pořízka ve Kříkala (2019) yaptıkları çalışmada medium kavurma

ve Full City Roast kavurmada asetik, formik ve laktik asit oluşumu gözlenmiştir. En yüksek organik asit konsantrasyonları ise Full City kavurma yönteminde, medium kavurma süresinde kaydedilmiştir (3,3 mg.g⁻¹ dw asetik asit; 1,79 mg.g⁻¹ dw formik asit; 0,65 mg.g⁻¹ dw laktik asit) olarak belirlenmiştir.

3.1.2.5. Kafein

Kafein, kahve kavurma sürecinde en az etkilenen bileşenlerden biri olup, termal olarak oldukça stabil bir yapıya sahiptir. Bu nedenle kavurma boyunca kafein miktarında anlamlı bir azalma meydana gelmez (Münchow ve ark., 2020); ancak çekirdeğin hacim ve kütlesinde yaşanan değişimler, kafein konsantrasyonunda göreceli farklılıklar yaratabilmektedir (Hećimović ve ark., 2011; Wang ve Lim, 2015). Hafif kavrulmuş çekirdeklerde kafein oranı nispeten daha yüksek kalırken, koyu kavurma aşamalarında artan kütle kaybı birim ağırlık başına kafein miktarının göreceli olarak azalmasına neden olmaktadır. Bu durum, koyu kavrulmuş kahvelerin daha yüksek kafein içerdiğine yönelik yaygın tüketici algısının aslında yanıltıcı olabileceğini ortaya koymaktadır.

3.1.2.6. Aroma Bileşenleri

Kahve kavurma süreci, kahvenin karakteristik aroma profilini şekillendiren en kritik aşamalardan biridir. Bu süreçte aldehytler, ketonlar, furfural ve pirazinler gibi çok sayıda uçucu bileşik oluşmakta ve kahvenin tat ile koku kompleksliğini belirlemektedir (Münchow ve ark., 2020). Özellikle orta kavurma seviyesinde, uçucu bileşiklerin dengeli bir şekilde oluşması sayesinde kahve en zengin aroma profiline ulaşmakta; bu da tüketiciler tarafından çoğunlukla ideal tat profili olarak değerlendirilmektedir (Shehasen, 2024). Buna karşılık, hafif kavurmada aroma gelişimi sınırlı kalabilirken, koyu kavurmada birçok aroma bileşeni termal bozunmaya uğramakta ve kahvede yanık tat notaları baskın hâle gelmektedir.

3.1.2.7. Antioksidan Özellikler

Kahve kavurma işlemi, antioksidan kapasite üzerinde hem artırıcı hem de azaltıcı bir etkiye sahiptir. Bu süreçte, klorojenik asitler gibi doğal antioksidan bileşikler parçalanırken, Maillard reaksiyonunun ileri aşamalarında oluşan melanoidinler gibi yeni antioksidan özellik gösteren bileşikler sentezlenmektedir (Wu ve ark., 2022). Orta derecede kavurma, klorojenik asit kaybı ile melanoidin oluşumu arasında denge sağlayarak kahvede optimum antioksidan profilin elde edilmesine imkân tanır. Buna karşılık, koyu kavurma seviyelerinde aşırı ısı işlem, mevcut antioksidan bileşiklerin önemli ölçüde parçalanmasına yol açarak toplam antioksidan kapasitenin azalmasına neden olabilir. *Coffea arabica* üzerinde yapılan çalışmalar, daha yüksek kavurma sıcaklıkları ve daha uzun sürelerin antioksidan seviyelerini artırabileceğini göstermektedir (Flores ve ark., 2024).

3.1.2.8. Strecker Bozunması

Strecker bozunması, Maillard reaksiyonunun bir parçası olarak kahve kavurma sürecinde gerçekleşen önemli bir kimyasal dönüşümdür. Bu süreçte amino asitler, α -dikarbonil bileşiklerle reaksiyona girerek aldehytler, karbondioksit (CO₂) ve ilgili amin türevlerini oluşturur, böylece kahvenin aroma kompleksliğini artırarak uçucu bileşiklerin çeşitliliğine katkı sağlar (da Rosa ve ark., 2016). Ancak aşırı Strecker bozunması, kahvede acı tatların ortaya çıkmasına ve paketleme sonrası CO₂ salınımı kaynaklı lojistik sorunlara yol açabilir.

Coffea canephora çekirdekleri, 210 °C/11.01 dakika kavurma profili sonrasında süksinik asit ve fruktozun en yüksek konsantrasyonlarını göstermiş; bu profil aynı zamanda melanoidin içeriğinin de maksimum olduğu koşul olmuştur (Freitas ve ark., 2024). Fruktoz düzeylerindeki artış, yüksek sıcaklıklarda sakarozun termal hidrolizinden kaynaklanmaktadır sıcaklık ve süre artışı ile beraber oranı azalmıştır. Spektral analizler, klorojenik asitler, lipidler ve karbonhidratlarla ilişkili bantları ortaya koyarken, duyuşal değerlendirmeler Arabica kahvesinin özellikle 135 °C/20.20 dakika ve 230 °C/17.43 dakika profillerinde *C. canephora*'ya kıyasla daha olumlu algılandığını göstermiştir. Tüketici değerlendirmelerine göre ise asidite, tatlılık, aroma ve genel izlenim açısından farklılıklar gözlenmiş; 230 °C/17.43 dakika profili hariç, *C. arabica* genel izlenimde daha yüksek puan almıştır (Freitas ve ark., 2024).

Tablo 4. Kimyasal değişimlerin mekanizmaları olumlu ve olumsuz etkileri

Kimyasal Değişim	Mekanizma	Prencip	Olumlu Etkiler	Olumsuz Etkiler
Maillard Reaksiyonu	Şeker + amino asit → aroma	Enzşimatik olmayan kahverengileşme	Zengin aroma, melanoidin, renk	Yanık tat, akrilamid riski
Karamelizasyon	Şekerlerin parçalanması	Termal şeker bozunumu	Tatlılık, karamel aroması	Acılaşma, şeker kaybı
Melanoidin Oluşumu	Maillard'ın ileri aşaması	Pigment + antioksidan etki	Gövde artışı, antioksidan	Aşırı oluşum → acılık
Asitlerin Dönüşümü	Organik asitlerin parçalanması	Asidite değişimi	Dengeli asidite, meyvemsi tat	Asidite kaybı, acılık
Kafein Stabilitesi	Termal stabilite	Konsantrasyon değişimi	Uyarıcı etki korunur	Görelî azalma, yanlış algı
Aroma Bileşenleri	Uçucu bileşik oluşumu	Termal reaksiyonlar	Zengin aroma profili	Aroma kaybı veya eksikliği
Antioksidan Özellikler	Klorojenik asit + melanoidin	Kapasite değişimi	Yeni faydalı bileşikler	Antioksidan azalması
Strecker Bozunması	Amino asit + α - dikarbonil	Aroma + CO ₂ oluşumu	Aroma kompleksliği	Acılaşma, gaz salınımı

3.1.3. Duyusal Değişimler

Kahve kavurma süreci, çekirdeğin duysal özelliklerini belirleyen temel bir aşama olup tat, aroma ve gövde üzerinde doğrudan etkili olmaktadır (Hasni ve ark., 2023). Tat profili, kavurma sırasında organik asitlerin parçalanması, şekerlerin karamelizasyonu ve Maillard reaksiyonları ile oluşan bileşenlerin tür ve oranına bağlı olarak değişmektedir. Hafif kavurmalar, meyvemsi ve hafif asidik tatlar sunarken; orta kavurmalar dengeli ve karamelimsi bir tat profili sergiler; koyu kavurmalar ise bitter, tutsülü ve yoğun tat özellikleri ile öne çıkar (Tablo 5).

Aroma gelişimi, kavurma sırasında aldehitler, ketonlar, pirazinler ve furfural gibi uçucu bileşiklerin oluşumuna bağlıdır. Hafif kavurmalar çiçeksi ve meyvemsi notalarla hafif ve çeşitli bir aroma sunarken, orta kavurma dengeli ve karamelimsi aroma profiline ulaşır; koyu kavurmada ise dumanlı, odunsu ve bitter notalar baskın hale gelir ve aroma kompleksliği bir miktar azalabilir (Tablo 5).

Gövde ve ağız hissi, melanoidin oluşumu, yağların yüzeye çıkışı ve çözünür katıların ekstraksiyonu ile şekillenir. Hafif kavurmalar hafif ve canlı bir içim sunarken, orta kavurmalar dengeli ve yumuşak bir gövde sağlar; koyu kavurmalar ise yoğun, viskoz ve kalıcı bir gövde ile güçlü bir ağız hissi oluşturur. Bu duysal değişimler, Maillard reaksiyonu, karamelizasyon, asit dönüşümü, uçucu bileşik oluşumu ve Strecker bozunması gibi kimyasal süreçlerle yakından ilişkilidir. Klorojenik asit, trigonellin, melanoidinler, lipidler ve çeşitli uçucu bileşikler, bu etkileşimlerde belirleyici rol oynar.

Orta düzey kavurma profilleri, kahvede hem kimyasal hem de duysal açıdan kritik bileşenlerin oluşumunu etkileyen önemli bir süreçtir. Özellikle yaklaşık 210 °C'de ve 11 dakika süren kavurma profillerinde fruktoz ve melanoidin miktarlarının arttığı, bunun tatlılık ve gövde algısına katkıda bulunduğu bildirilmektedir (Freitas ve ark., 2024). 230 °C civarındaki daha yüksek sıcaklıklarda kavrulmuş ve karamelimsi tatlar belirginleşir; ancak aşırı sıcaklıklar yanık ve is benzeri olumsuz aromatik bileşiklerin oluşumuna yol açarak duysal kaliteyi düşürebilir (Carcea, De Gara ve Diretto, 2023; Giacalone, Yang ve Fisk, 2018).

Kahve kavurmanın duysal ve kimyasal etkileri, aroma, asitlik ve acılık dengesinin oluşumunda belirleyicidir. Organik asitler (OA) ve klorojenik asitler (CGA), kahvenin asidite algısına katkıda bulunur; Robusta türleri genellikle Arabica'ya kıyasla daha yüksek toplam OA içerir. Koyu kavurmalarda CGA miktarının azalması ve bazı düşük moleküllü OA'ların artışı, asitlik algısını değiştirebilir (Yeager ve ark., 2023). Acılık ise çok boyutlu bir olgudur; koyu kavurmada piridin, tanen türevleri ve bazı heterosiklik bileşiklerin oluşumu acılığı artırırken, yanma kaynaklı fenolik bileşikler olumsuz acı aromalara neden olabilir (Giacalone, Yang ve Fisk, 2018).

Aroma profilleri açısından, karamel, fındıksı ve kavrulmuş notalar orta-orta koyu kavurmalarda ön plana çıkarken; bitkisel, tahılsı ve fasulye benzeri notalar kavurma ilerledikçe azalır. Özellikle 2-furfuriltiol gibi sülfürlü bileşiklerin oluşumu, sistein ve şeker öncü maddelerinin etkileşimine bağlıdır (Lyrio, 2025). Duyusal değerlendirmeler, SCA/ISO protokollerine uygun "cupping (kahve endüstrisinde kahve çekirdeklerinin tat, aroma, asidite ve gövde gibi özelliklerini değerlendirmek için kullanılan bir tatma yöntemidir)", tanımlayıcı analiz (DA), hedoni testleri ve CATA gibi hızlı yöntemlerle gerçekleştirilir. Aroma bileşenlerinin duysal niteliklerle ilişkisini aydınlatmakta ve kalite kontrolünde potansiyel belirteçlerin tanımlanmasını mümkün kılmaktadır (Freitas ve ark., 2024; Lyrio, 2025; Giacalone, Yang ve Fisk, 2018; Córdoba, Moreno ve Pérez, 2021; Santoso ve Mustaniroh, 2021).

Tablo.5. Kavurma seviyelerine göre gerçekleşen duysal profiller

Kavurma Seviyesi	Hafif Kavurma	Orta Kavurma	Koyu Kavurma
Tat Profili	Meyvems, hafif asidik	Dengeli, karamelimsi	Bitter, tutsülü, yoğun
Aroma	Çiçeksi, meyvems, narenciye	Karamel, fındık, çikolata	Dumanlı, odunsu, bitter
Gövde ve Ağız Hissi	Hafif, canlı, sulu	Dengeli, yumuşak	Yoğun, viskoz, kalıcı
Temel Kimyasal Süreçler	Maillard reaksiyonu (erken), karamelizasyon, asit korunumu	Maillard reaksiyonu (ileri), karamelizasyon, Strecker bozunması	İleri Maillard, piroliz, yağ migrasyonu
Etkileyen Bileşikler	Klorojenik asit, trigonellin, melanoidinler	Melanoidinler, lipitler, uçucu bileşikler	Melanoidinler, lipitler, heterosiklik uçucu bileşikler
Olumlu Etkiler	Canlılık, aroma çeşitliliği, temiz içim	Tat uyumu, gövde dengesi, aroma dengesi	Gövde artışı, baskın tat ve aroma
Olumsuz Etkiler	Gövde zayıf, asidite keskin, aroma stabilitesi düşük	Uçucu kayıplar, bazı aroma kayıpları	Yanık tatlar, acılık artışı, aroma kompleksliği azalır

Üreticiler, çekirdeklerinin benzersiz niteliklerini seçici tüketicilere iletmek için duysal pazarlamayı giderek daha fazla kullanmaktadır. Kahve markaları, şarap endüstrisinde olduğu gibi duysal tanımlamalar ve yorumlayıcı etiketlerle tüketici etkileşimini ve sadakatini artırabilir, satın alma kararlarını tat beklentileri ve kalite sinyallerine göre yönlendirebilir (Jürkenbeck ve Spiller, 2021).

Hafif ve orta kavrulmuş kahveler, daha uçucu aroma bileşiklerini koruyarak duysal deneyimi geliştirir (Ilze ve Kruma, 2019), koyu kavrulmuş kahveler ise acı bileşikler geliştirme eğilimindedir (Bolka ve Emire, 2020). Hafif ve orta kavurma, biyoaktif bileşenlerin korunmasında avantaj sağlarken; koyu kavurma, bazı sağlık yararlarından mahrum bıraksa da, daha güçlü aromalar ve düşük asidite tercih

eden tüketicilere hitap edebilir. Bu durum, kahve tüketiminde lezzet tercihi ile besin değeri arasındaki dengeyi ortaya koymaktadır.

3.2. Kahve Kavurma Tekniklerinin Biyoaktif Bileşenlere Etkileri

Kahve kavurma süreci, çekirdeklerin antioksidan kapasitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Kavurma sırasında klorojenik asitlerin ısıl bozunumu ve yapısal değişimi, fenolik antioksidan bileşiklerin miktarında belirgin bir azalmaya yol açar. Öte yandan, Maillard reaksiyonları sonucu oluşan melanoidinler, yeni antioksidan özellikler kazanarak toplam antioksidan potansiyelin kısmen korunmasına veya bazı durumlarda artmasına katkıda bulunmaktadır. Toplam antioksidan kapasite, kavurma şiddeti ile uygulanan sıcaklık ve süre kombinasyonlarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir; hafif kavurma genellikle yüksek fenolik içerik sağlarken, orta ve koyu kavurmalarda melanoidin kaynaklı antioksidan katkı daha baskın hale gelmektedir. Bu süreçler, DPPH, ABTS ve ORAC gibi radikal süpürme yöntemleri kullanılarak nicel olarak değerlendirilmektedir ve kavurma parametrelerinin biyofonksiyonel özellikler üzerindeki etkisinin belirlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır (Chaiyasoo ve ark., 2025).

Kahvenin kavurma seviyesi, biyoaktif bileşiklerin korunmasını da belirgin şekilde etkiler. Hafif ve orta kavurulmuş kahveler, koyu kavurulmuş kahvelere kıyasla klorojenik asitler, tokoferoller ve fenolik bileşikler daha yüksek seviyelerde muhafaza eder (Tablo 6). Koyu kavurmada ise yüksek sıcaklıklar nedeniyle bu bileşiklerde önemli bir azalma gözlenmektedir (Rusinek ve ark., 2023; Laukaleja ve ark., 2022).

Tablo 6. Kavurma seviyesine göre biyoaktif bileşenler ve arzu edilmeyen bileşenlerin varlığı

Bileşik	Hafif Kavurulmuş	Orta Kavurulmuş	Koyu Kavurulmuş
Klorojenik Asitler	Yüksek	Orta	Düşük
Trigonellin	Orta	Düşük	Çok düşük
Melanoidinler	Düşük	Orta	Yüksek
Akrilamid	Yüksek	Orta	Düşük
PAH (Polisiklik Aromatik)	Düşük	Orta	Yüksek

3.2.1. Klorojenik Asitler (CGA – Başlıca Fenolik Bileşikler)

Kahve çekirdeklerinde en yaygın fenolik bileşiklerden biri olan klorojenik asitler (CGA), güçlü antioksidan özellikleriyle öne çıkmaktadır. Kavurma işlemi sırasında, uygulanan sıcaklık ve süreye bağlı olarak CGA'ların parçalanması ve kafeik asit ile kinik asit gibi diğer fenolik türevlere dönüşümü gözlemlenmektedir. Hafif kavurma aşamasında CGA içeriği büyük ölçüde korunurken, orta seviyede kavurmada toplam CGA kaybı %50-70 arasında değişmekte ve dark kavurma sürecinde %70'in üzerinde bir azalma meydana gelmektedir (Yeager ve ark., 2023; Wang ve Lim, 2015). Kavurma sürecinde 3-CQA, 4-CQA ve 5-CQA izomerleri farklı degradasyon profilleri sergilemekte olup, özellikle 5-CQA diğer izomere kıyasla en hızlı bozulan bileşik olarak rapor edilmektedir. Bu yapısal değişimler, yalnızca kahvenin toplam antioksidan kapasitesini ve biyolojik aktivitesini etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda lezzet profilini şekillendiren aromatik bileşiklerin oluşumuna da katkıda bulunmaktadır (Yeager ve ark., 2023).

CGA ve türevlerinin antiinflamatuvar ve nöroprotektif etkileri, kavurma derecesinin kahvenin sağlık potansiyeli açısından kritik bir belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bileşikler en çok hafif ve orta kavurulmuş kahvelerde bulunurken, koyu kavurulmuş kahvelerde önemli bir bozulma meydana

gelmektedir (Ilze ve Kruma, 2019; Król ve ark., 2020). Benzer şekilde, tokoferoller ve diğer fenolik bileşikler de hafif ve orta kavrulmuş kahvelerde daha yüksek düzeyde korunmakta ve bu sayede antioksidan özelliklere önemli katkı sağlamaktadır (Rusinek ve ark., 2023; Bolka ve Emire, 2020).

3.2.2. Kafein

Kahve çekirdeklerinde doğal olarak bulunan kafein, termal olarak oldukça stabil bir alkaloiddir. Kavurma sürecinde kafein miktarında belirgin bir azalma gözlenmemektedir; dolayısıyla kahvenin uyarıcı etkisi ve zihinsel performansı artırıcı özellikleri, kavurma derecesinden bağımsız olarak büyük ölçüde korunur (Lopes ve ark., 2020). Bununla birlikte, bazı çalışmalar çok yüksek sıcaklıklarda minimal düzeyde kafein kaybının olabileceğini rapor etmektedir.

Kafein içeriği açısından, hafif ve orta kavrulmuş kahveler, uyarıcı etki arayan tüketiciler için daha yüksek düzeyde kafein sağlayabilmektedir (Król ve ark., 2020).

3.2.3. Melanoidinler

Maillard reaksiyonu sonucu oluşan yüksek molekül ağırlıklı polimerler olup, kavurma sırasında şekerler ile amino asitlerin etkileşimi sonucu meydana gelen bileşiklerdir ve kahvenin karakteristik kahverengi renginin yanı sıra gövde (body) ve acılık özelliklerinin oluşumunda temel rol oynamaktadır. Ayrıca, melanoidinler antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri sayesinde sağlık açısından olumlu etkiler sunmaktadır (Wei, Wei ve Tanokura, 2015). Yapılan çalışmalar, kavurma derecesi arttıkça melanoidin oluşumunun da arttığını, ancak aşırı kavurma koşullarında bazı melanoidinlerin bozunabildiğini ortaya koymaktadır. Örneğin, 210 °C’de yaklaşık 11 dakika uygulanan kavurma profillerinde fruktoz ve melanoidin içeriklerinin arttığı, 230 °C’de uygulanan profillerde ise daha belirgin duyu özelliklerin gözlemlendiği rapor edilmiştir (Freitas ve ark., 2024). Bu bulgular, melanoidin oluşumunun kahvenin antioksidan kapasitesini artırarak ürünün raf ömrü ve fonksiyonel özelliklerine katkıda bulunduğunu göstermektedir.

3.2.4. Trigonellin

Trigonellin, kahve kavurma sürecinde termal bozunmaya uğrayarak nikotinik asit (niasin, B3 vitamini) ve aromatik bileşikler olan piridinler ile pirollerin oluşumunu sağlar. Bu dönüşüm, kahvenin kavrulmuş, topraksı ve odunsu aroma profillerinin gelişiminde kritik bir rol oynamaktadır (Gottstein ve ark., 2023). Ayrıca, niasin oluşumu kahvenin besin değerini artıran önemli bir faktördür. Hafif kavurma aşamalarında trigonellin içeriği yüksek seviyelerde korunurken, orta ve koyu kavurma süreçlerinde belirgin bir azalma gözlemlenmektedir. Genel olarak, açık kavurma daha fazla biyoaktif bileşiğin korunmasını sağlarken, koyu kavurma trigonellin ve klorojenik asitlerin miktarlarında önemli bir düşüşe yol açmaktadır (Bolka ve Emire, 2020).

3.2.5. Şekerler (Sükroz, Glukoz, Fruktoz)

Kahve çekirdeklerinde en yaygın bulunan şeker türü sükrozdur ve kavurma sırasında Maillard reaksiyonuna girerek furan, furanon ve melanoidin gibi aroma ve renk bileşiklerinin oluşumuna önemli katkı sağlar. Ayrıca, gerçekleşen karamelizasyon reaksiyonları kahveye tatlı ve karamelimsi aromatik profiller kazandırmaktadır (Tarigan ve ark., 2022). Kavurma derecesi arttıkça şekerlerin tükenmesi sonucunda kahvedeki tatlılık azalırken, acılık ve gövde algısı artış göstermektedir. Uçucu bileşiklerin gelişimi açısından, kavurma süreci boyunca furanoidler, furanoller, 2-furfuriltiol ve belirgin pirazin ile keton türevlerinin oluştuğu; bazı bileşiklerin ise oluşmadan önce parçalandığı rapor edilmiştir (Lyrio, 2025). Bu bulgular, optimum aroma gelişimi için 220-240 °C sıcaklık aralığının kritik olduğunu göstermektedir. Orta kavurma ve koyu kavurmada sakarozun %96-98’inin parçalandığı bildirilmiştir (Diviš, Pořízka ve Kříkala, 2019).

3.2.6. Lipitler

Lipitler, kahve çekirdeklerinde hem fiziksel koruyucu görevi görmek hem de özellikle espresso gibi demleme yöntemlerinde krema oluşumuna katkı sağlamaktadır. Kavurma sırasında yüksek sıcaklıklara maruz kalan lipitler, oksidatif bozunmaya uğrayarak bayat tatların (ransit tat) ortaya

çıkmasına yol açabilir (Freitas ve ark., 2024). Ayrıca, lipitler bazı uçucu aroma bileşiklerinin taşınmasında ve stabilitesinin sağlanmasında da kritik bir rol oynamaktadır.

3.2.7. Fenolik Bileşikler

Fenolik bileşikler, kahve çekirdeğinin antioksidan kapasitesini belirleyen başlıca moleküllerdir. Kavurma süreci boyunca bu bileşiklerin miktarı genellikle azalırken, bazı türevlerinin oluşumu hem duyuşal hem de sağlık açısından olumlu katkılar sağlamaktadır. Hafif kavurma, fenolik içerik korunumu açısından daha etkilidir. Ayrıca, bu bileşikler hücre koruyucu ve antiinflamatuar özellikleri ile kahvenin fonksiyonel gıda potansiyeline katkıda bulunmaktadır. Klorojenik asitler (CGA), ısıl bozunma, hidroliz ve melanoidin enkapsülasyonu yoluyla azalırken, bazı parçalanma ürünleri de ortaya çıkmaktadır (Freitas ve ark., 2024; Lyrio, 2025; Cui, Li ve Zhang, 2025). Toplam fenolik madde miktarı, kavurma sırasında artmış ve gallik asit eşdeğeri olarak 16,7 mg.g⁻¹ dw'ye ulaşmıştır (Diviš, Pořízka ve Kříkala, 2019).

3.2.8. Diterpenler (Kahveol ve Cafestol)

Kahveol ve kafestol (cafestol), kahve çekirdeklerinde bulunan lipofilik diterpenlerdir ve Arabica çekirdeklerinde daha yüksek düzeyde bulunur. Bu bileşikler, kavurma derecesi ile birlikte miktarlarında değişimler gösterir (Frost-Meyer ve Logomarsino, 2012) ve demleme yöntemiyle kahveye geçer; kâğıt filtreli kahvelerde çoğu tutulurken, French press, espresso ve Türk kahvesinde daha yüksek miktarlarda tüketilir (Rendón ve ark., 2018). Kavurma sırasında nispeten termal olarak stabil olan kahveol ve kafestol (cafestol), yüksek sıcaklıklarda hafifçe azalabilir. Sağlık açısından söz konusu diterpenler, LDL kolesterolü yükseltebilme potansiyeline sahip olmakla birlikte, antioksidan, antiinflamatuar, karaciğer koruyucu ve bazı in vitro çalışmalarda antikanser özellikler de göstermektedir (van Tol ve ark., 1997; Kim ve ark., 2006; Lee ve ark., 2007).

3.3. Arzu Edilmeyen Bileşenler ve Riskler

Kahve kavurma tekniklerinin araştırılması devam ederken hem sağlık yararları hem de lezzet gelişimi açısından kahvenin antioksidan özellikleri üzerinde farklı kavurma profillerinin etkisinin dikkate alınması önemlidir. Araştırmalar, farklı kavurma koşullarının kahvenin duyuşal özellikleri ve genel kalitesi ile ilişkili olan fenolik bileşikler ve diğer antioksidanların konsantrasyonunu önemli ölçüde etkileyebileceğini göstermektedir. Daha yüksek sıcaklık ve uzun süreli kavurma, bu bileşiklerin ekstraksiyonunu artırma eğiliminde olup, zengin bir tat profili sağlamakla kalmayıp aynı zamanda sağlık açısından ek faydalar sunabilen ürünlerin elde edilmesine imkân tanır (Flores ve ark., 2024). Ayrıca, mikrodalga ve kızılötesi gibi modern kavurma tekniklerinin uygulanması, temel besin maddelerinin bozulmasını en aza indirirken antioksidan ve biyoaktif bileşenlerin korunmasını optimize etme olanağı sunarak, geleneksel uygulamalar ile günümüz tüketicilerinin kalite ve güvenlik beklentileri arasındaki boşluğu kapatmaktadır (Sruthi ve ark., 2021).

3.3.1. Akrilamid

Akrilamid, kahve kavurma sürecinde Maillard reaksiyonu sonucunda oluşan ve özellikle serbest asparajin ile indirgen şekerlerin (glukoz, fruktoz) yüksek sıcaklıkta etkileşimiyle meydana gelen bir bileşiktir (Tablo 7). Kavurma sürecinin başlangıç aşamalarında, özellikle hafif ve orta kavurma seviyelerinde, akrilamid konsantrasyonu maksimum düzeye ulaşırken, kavurma ilerledikçe ısıl bozunma nedeniyle azalır (Nizamlioglu ve Nas, 2019; Kocadağlı ve Gökmen, 2022). Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (IARC) tarafından Grup 2A, yani “muhtemel kanserojen” olarak sınıflandırılan akrilamid, kahvede genellikle düşük konsantrasyonlarda bulunduğundan, doğru kavurma dereceleri ve tüketim miktarlarıyla ciddi bir sağlık riski oluşturmaz. Akrilamid oluşumunda asparajin transformasyonları ve hidroksimetilfurfural (HMF) aracılı yolların da etkili olduğu bildirilmektedir (Stranig ve ark., 2025).

Geleneksel kavurma yöntemleri, özellikle hafif kavurma seviyelerinde, akrilamid oluşumunu artırabilir; örneğin Yirgacheffe kahvesinde 2,306 mg/L düzeylerine ulaşabilmektedir (Bolka ve Emire, 2020). Modern kavurma teknikleri ise, daha yüksek ısıl girdiler ve optimize edilmiş süreler sayesinde

akrilamid seviyelerini önemli ölçüde azaltabilmekte ve koyu kavurma en düşük konsantrasyonu sağlamaktadır (Laukaleja ve ark., 2022; Schouten ve ark., 2020). Ayrıca, yeşil Arabica kahve seçimi, yüksek kavurma termal girdisi ve kısa demleme süreleri, düşük nihai akrilamid seviyelerine ulaşmada etkili yöntemler arasında yer almaktadır. Yenilikçi müdahaleler olarak ham maddenin enzimatik işlemleri, vakum veya buharla kavurma, süperkritik sıvı ekstraksiyonu, maya fermentasyonu ve amino asit veya katkı maddesi ilavesi önerilmektedir. Ancak, bu stratejilerin duyusal ve besleyici özellikler üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi ve endüstriyel ölçekte uygulanabilirliğinin araştırılması gerekmektedir (Schouten ve ark., 2020).

3.3.2. Hidroksimetilfurfural (HMF)

Kahve kavurma sürecinde, özellikle hekzoz şekerleri (glukoz, fruktoz) ve Maillard reaksiyonları sonucunda 5-hidroksimetilfurfural (HMF) oluşmaktadır. HMF, şekerlerin ısıl dehidrasyonu ile meydana gelen önemli bir bileşik olup, kavurma derecesi ve süresiyle doğrudan ilişkilidir; kavurma şiddeti arttıkça HMF konsantrasyonu da yükselmektedir (Tablo 7). Bu özellikleri nedeniyle HMF, kahvede uygulanan ısıl işlemin ve kavurma şiddetinin bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, HMF'nin duyusal özellikler üzerindeki etkisi ve potansiyel toksikolojik riskleri, gıda güvenliği açısından bu bileşiğin izlenmesini kritik bir parametre hâline getirmektedir. Diviš, Pořízka ve Kříkala (2019) tarafından yapılan çalışmada, en yüksek HMF konsantrasyonlarının hem Medium (0,357 mg.g⁻¹ dw) hem de French City (0,597 mg.g⁻¹ dw) kavurma sıcaklıklarında, orta kavurma sürelerinde ölçüldüğü bildirilmiştir. Kavurma işlemi sonunda ise kahvedeki HMF konsantrasyonu orta kavurmada 0,237 mg.g⁻¹ dw, Full City kavurmada ise 0,095 mg.g⁻¹ dw olarak belirlenmiştir.

3.3.3. Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar (PAH)

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH), organik materyalin yanması sırasında oluşan toksik bileşikler olup, kahve kavurma sürecinde özellikle yüksek sıcaklık ve doğrudan alev teması durumlarında ortaya çıkmaktadır (Tablo 7); örneğin benzo[a]piren, Uluslararası Kanseri Araştırma Ajansı (IARC) tarafından Grup 1, yani kesin kanserojen olarak sınıflandırılmıştır. PAH oluşumunu minimize etmek ve gıda güvenliği risklerini azaltmak amacıyla, kavurma sürecinde sıcaklık kontrolü sağlanmalı, uygun hava akışı yönetimi uygulanmalı ve doğrudan alev teması engellenmelidir (Beccari ve ark., 2025).

3.3.4. Karbonizasyon (Yanık)

Karbonizasyon, kahve çekirdeklerinin aşırı kavrulması sonucunda ortaya çıkan bir durumdur ve siyah, kömürleşmiş görünüm, yoğun duman ve aşırı acılık ile karakterizedir. Bu aşırı kavurma profili, hem duyusal kaliteyi olumsuz yönde etkileyerek kahvenin aroma ve lezzet profilini bozar hem de kimyasal açıdan risk teşkil eder; özellikle polisiklik aromatik hidrokarbonların (PAH) oluşumunu artırır. Bu nedenle kavurma sürecinin dikkatli bir şekilde yönetilmesi hem kahvenin duyusal özelliklerinin korunması hem de zararlı bileşiklerin oluşumunun önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir (Houessou ve ark., 2007).

3.3.5. Baked Aroması

Kahve kavurma sürecinde “baked” aroma, düşük ısı artış hızı (Rate of Rise, ROR) veya yetersiz soğutma koşulları nedeniyle ortaya çıkmakta ve kahvede ekmeksi, kartonumsu ve tatsız aromaların baskınlaşmasına yol açmaktadır. Bu durum, aromatik bileşenlerin yeterince gelişmemesi ve teknik hatalardan kaynaklanmaktadır. Önlenmesi için kavurma eğrisinin doğru şekilde yönetilmesi ve etkin soğutma sistemlerinin kullanılması gerekmektedir; böylece kahvenin duyusal kalitesi korunmakta ve istenmeyen tat oluşumu engellenebilmektedir (Rusinek ve ark., 2022).

Tablo 7. Kavurma sırasında arzu edilmeyen bileşiklerin oluşum koşulları

Bileşik	Sıcaklık Aralığı (°C)	Nem Durumu	Süre Etkisi	Önleme Yöntemi
Akrilamid	120-180	Düşük nem	Kısa süre, yüksek ısı	Asparajın azaltımı, sıcaklık kontrolü
HMF	100-160	Düşük nem	Uzun süre	Şeker azaltımı, sıcaklık kontrolü
PAH	200+	Düşük nem	Uzun süre, yüksek ısı	Yanık önleme, sıcaklık sınırlaması
Karbonizasyon	240+	Düşük nem	Uzun süre	Kavurma profili optimizasyonu
Baked Aroma	120-160	Yüksek nem	Çok uzun süre	Süre ve sıcaklık dengesi

4. KAHVE KAVURMA TEKNİKLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ETKİLERİ

Kahve kavurma süreci, çekirdeklerin kimyasal bileşimi, fiziksel özellikleri ve fonksiyonel aktiviteleri üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Farklı kavurma teknikleri, nem kaybı, renk değişimi, uçucu bileşik oluşumu, fenolik içerik ve antioksidan aktivite açısından farklı etkiler göstermektedir.

Mikrodalga kavurma, özellikle kısa süreli ve orta güç uygulamalarında (ör. 350 W/5 dk; 720 W/6 dk), fenolik bileşiklerin (TPC, TFC) korunmasına ve yüksek antioksidan aktiviteye katkı sağlamaktadır (Bijla ve ark., 2021; Salamatullah ve ark., 2022). Bununla birlikte güç ve süre arttıkça nem kaybı, yağ içeriği artışı ve mineral kayıpları gözlenmiştir. Mikrodalga, hızlı nem azaltma ve düşük akrilamid oluşumu açısından avantajlı bulunmakla birlikte, optimum biyokimyasal özellikler orta güç/süre kombinasyonlarında elde edilmektedir.

Fırın kavurma (180-230 °C, 20-30 dk), kahvenin renk değerlerinde belirgin değişim oluştururken, aroma bileşiklerinin (ör. pirazinler) gelişimini teşvik etmiş; ancak akrilamid oluşumuna da yol açmıştır (Madiah ve ark., 2012). Ayrıca mikrodalga ile karşılaştırıldığında TPC ve antioksidan aktivite değerleri genellikle daha yüksek bulunmuştur (Alkaltham ve ark., 2020).

Tambur, kızılötesi ve sıcak hava sistemleri kıyaslandığında, tamburlu kavurmada asit ve uçucu bileşik değişimlerinin daha erken başladığı, kızılötesi ve sıcak hava yöntemlerinde ise bu değişimlerin daha geç ortaya çıktığı bildirilmiştir (Gottstein ve ark., 2023). Ayrıca kafeinsiz kahvede fenolik (kahveol, 5-CQA) ve alkaloid (trigonellin) düzeyleri belirgin şekilde daha düşük bulunmuştur.

Geleneksel kavurma yöntemlerinde (yüksek sıcaklık, uzun süre), nem kaybı %14-20 seviyesinde olurken, yoğunluk düşmüş, hacim artmıştır (Wang ve Lim, 2015). Bu süreçte sakkarozun parçalanması, melanoidin oluşumu ve klorojenik asit (CGA) ile trigonellin gibi biyoaktif bileşiklerde azalma gözlenmiştir. Aynı zamanda 850'den fazla uçucu aroma bileşiği tanımlanmış, kavurmanın kritik aşaması ise ilk çatlama ve su aktivitesinin 0,15-0,22 aralığı olarak belirlenmiştir.

Kavurma derecelerinin etkisi değerlendirildiğinde, açık kavurmada fenolik bileşikler ve antioksidan aktivite (özellikle DPPH, FRAP) en yüksek düzeyde bulunurken, orta kavurmada fenolik çeşitlilik, dengeli antioksidan aktivite ve aroma oluşumu optimum seviyeye ulaşmıştır. Koyu kavurmada ise uçucu bileşikler artmış, ancak fenolikler ve antioksidan aktivite azalmıştır (Wu ve ark., 2022).

Tablo 8. Kahve kavurmaya ilişkin karşılaştırmalı çalışmaları

Çalışma	Kahve Türü/Kavurma Yöntemi / Koşullar	Nem / Su Aktivitesi	Ağırlık / Hacim / Yoğunluk	Yağ İçeriği / Yağ Asitleri	TPC (mg GAE/g)	TFC (mg QE/g)	Antioksidan Aktivite	Uçucu Bileşikler	Kritik / Optimum Bulgular	Mineral / Diğer Bileşikler
Bijla ve ark.(2021)	Arabica Mikrodalga: 350, 500, 650 W; 5-15 dk	Nem kaybı artış	Boyutsal değişim, ağırlık kaybı ↑	Yağ verimi: 500 W/15 dk → 14,94±1,07 g/100 g; Linoleik 44,82±0,12, Palmitik 32,17±0,20, Oleik 12,05±0,09	Yeşil: 41,45±2,73; 350 W/5 dk: 48,33±0,17	Yeşil: 52,16±4,99; 350 W/5 dk: 56,19±7,85	TAC: %78,48 → %11,08	-	TPC/TFC optimum: 350 W/5 dk	Mineraller: K 6179,01; Ca 2554,09; Mg 1651,31 mg/kg
Madihah ve ark. (2012)	Robusta Fırın: 180 °C – 26 dk	-	-	-	-	-	-	Aroma bileşen (2,3,5-trimetil pirazin: 0,832 mg/100 g); Akrilamid: 0,23 mg/100 g	Optimum kavurma: aroma yüksek, akrilamid düşük	-
Gottstein ve ark. (2023)	Arabica Tambur, Kızılötesi, Sıcak hava	Nem: Kafeinli hızlı; kafeinsiz yavaş	-	-	-	-	-	NMR: Formik ve asetik asit ↑↓, Laktik asit ↑; Trigonellin ↓ → NMP ↑; Furfuril alkol ve HMF oluşumu	Tamburlu: değişimler erken; Kızılötesi/Sıcak hava: gecikmeli	Kafeinsiz: kahweol, 5-CQA, trigonellin düşük
Wang ve Lim (2015)	Arabica / Robusta Geleneksel kavurma	Nem: %1-5	Yoğunluk 1,03–1,18 → 0,5–0,8; hacim ↑; ağırlık kaybı %14-20	Lipit: %8-18	-	-	Antioksidan ↓	Uçucu aroma: 850 bileşik, FFT (2-furfurylthiol), pirazinler, β-damasenon		CGA %6-12, Trigonellin 0,6-2,1%, Melanoidin %23

Alkaltham ve ark. (2020)	Robusta Mikrodalga 700 W / Fırın 230 °C	Nem: 4,61 → 2,6-2,61	-	Mikrodalga: 2,70%, Fırın: 9,65%	-	-	Antioksidan: Mikrodalga ↓34,76%, Fırın ↓37,63%	-	Mikrodalga kısa sürede avantajlı, fırın TPC/antioksidan daha yüksek	-
Salamatullah ve ark. (2022)	Robusta Mikrodalga 450, 720, 900 W; 4–8 dk	-	-	-	TPC: en yüksek 35,60 mg GAE/g (720 W/6 dk)	TFC: en yüksek (720 W/6 dk)	Antioksidan: IC ₅₀ en düşük 1,01 mg/mL (720 W/6 dk)	-	Orta güç/süre (720 W/6 dk) optimum	Mineral: sadece 450 W/4 dk artış, diğerlerinde azalma; Kafein %40,06 → %49,12; n-hekzadekanoik asit ↓; Vitamin E ve Stigmasterol oluşumu
Herawati ve ark. (2019)	Robusta 8 kavurma seviyesi	Nem: 11,13 → 0,75 g/100 g; Su aktivitesi: 0,65 → 0,10	Mikroyapı: gözeneklilik ve kırılabilirlik ↑; öğütülebilirlik ↑	-	-	-	-	Uçucu bileşikler 6,5-9,2 kat ↑	Kritik seviye: ilk çatlama / a _w 0,15-0,22–	-
Wu ve ark. (2022)	Arabica Açık, Orta, Koyu	-	-	-	Açık: Serbest 23,97 ± 0,60; Bağlı 19,32 ± 1,29	Açık 0,97 → Koyu 1,16	DPPH & FRAP: Açık en yüksek; ABTS: Orta 102,37 ± 8,10	Uçucu: 20 bileşik, en yüksek koyu kavurma	Orta kavurma: fenolik çeşitlilik + dengeli antioksidan + aroma optimum	23 fenolik bileşik tanımlandı; çoğu orta kavurmada yoğun

Farklı kavurma teknikleri ve kavurma dereceleri, kahvenin fizikokimyasal, biyoaktif ve duyuşal özelliklerini farklı yönlerden etkilemektedir. Mikrodalga kavurma, kısa sürede hızlı nem kaybı sağlaması ve orta güç-süre kombinasyonlarında toplam fenolik ve flavonoid içerik açısından optimum sonuçlar vermesiyle öne çıkmaktadır. Fırın kavurma, fenolik içerik ve antioksidan aktivite bakımından daha yüksek değerler üretirken, aroma gelişimini de desteklemekte; ancak akrilamid oluşumu açısından risk taşımaktadır. Tambur, kızılötesi ve sıcak hava sistemlerinde aroma ve asit değişimlerinin kavurma tekniğine bağlı olarak farklı hızlarda gerçekleştiği, tambur sisteminin bu değişimleri daha erken başlattığı görülmektedir. Geleneksel yöntemler, uçucu bileşik ve melanoidin oluşumunu artırmakta, buna karşın biyolojik aktif bileşiklerde kayıplara yol açmaktadır.

Kavurma dereceleri incelendiğinde, hafif kavurmanın fenolik bileşikler ve antioksidan aktiviteyi en yüksek düzeyde koruduğu; orta kavurmanın fenolik çeşitlilik, antioksidan aktivite ve aroma arasında optimum dengeyi sağladığı; koyu kavurmanın ise aroma zenginliği kazandırırken antioksidan kapasitede belirgin azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, kavurma tekniği ve derecesinin seçiminde hem fonksiyonel özelliklerin korunması hem de duyuşal kalitenin artırılması açısından kritik öneme sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

5. SONUÇ

Kahve kavurma süreci, yeşil çekirdekten duyuşal ve biyolojik açıdan zengin bir içeceğe dönüşümü sağlayan karmaşık ve çok boyutlu bir işlemdir. Bu süreç, fiziksel değişimlerin ötesinde, kimyasal reaksiyonlar, duyuşal algılar ve sağlık etkilerinin bir araya geldiği bir bilim-sanat sentezini temsil etmektedir. Kavurma tekniği, profil parametreleri ve hedeflenen kavurma derecesi, kahvenin biyoaktif bileşenlerinin miktarını ve yapısını doğrudan etkileyerek aroma, gövde, tat dengesi ve fonksiyonel özelliklerin oluşumunu belirlemektedir. Özellikle klorojenik asitler, melanoidinler, trigonellin ve şekerlerin dönüşümü, kavurma sürecinin hem duyuşal hem de fonksiyonel çıktılarında kritik rol oynamaktadır.

Bu çalışmada kapsamında gerçekleştirilen literatür değerlendirmesine göre, 220-240 °C sıcaklık aralığının optimum aroma gelişimi için kritik olduğunu göstermektedir. Kavurma sırasında klorojenik asit kaybı ile melanoidin oluşumu arasındaki dengenin sağlanması hem antioksidan kapasitenin korunması hem de istenmeyen tat profillerinin önlenmesi açısından önem arz etmektedir. Ayrıca, teknolojik inovasyonlara sahip kavurma sistemlerinin kalite kontrol performansını artırdığı ve objektif kimyasal analizlerin duyuşal değerlendirmelerle entegre edilmesinin kavurma optimizasyonunu güçlendirdiği ortaya konmuştur.

Gelecekteki araştırmaların, kahve çeşitlerine özgü kavurma tekniklerinin geliştirilmesine, yerel çekirdekler için optimum kavurma profillerinin belirlenmesine ve sürdürülebilir kavurma teknolojilerinin yaygınlaştırılmasına odaklanması önerilmektedir. Bunun yanı sıra, sağlık odaklı kavurma konfigürasyonlarının tasarlanması, kahvenin fonksiyonel gıda potansiyelinin güçlendirilmesine katkı sağlayabilir. Endüstriyel uygulamalar açısından, otomatik görüntü analizine dayalı kalite kontrol sistemlerinin yaygınlaştırılması, kavurma operatörlerinin sistematik eğitim ve sertifikasyon programlarına dâhil edilmesi, kahve endüstrisine özgü kavurma standartlarının oluşturulması ve yenilikçi kavurma teknolojilerine yönelik Ar-Ge yatırımlarının artırılması önemlidir.

Sonuç olarak, kahve kavurma yalnızca kontrollü bir ısı işlem olmayıp, duyuşal, mühendislik, kimyasal optimizasyon ve biyoaktif bileşen yönetiminin birleştiği multidisipliner bir süreçtir. Bilimsel doğruluk ile sanatsal yaratıcılığın uyum içinde yürütülmesi, yüksek kaliteli ve fonksiyonel kahve üretimi için temel bir gerekliliktir.

KAYNAKÇA

- Alcantara, G. M., Martins, L. C., Gomes, W. P., Dresch, D., Rocha, F. R., & Melchert, W. R. (2025). Effect of roasting on chemical composition of coffee. *Food Chemistry*, 477, 143169.
- Alptekin, E., & Bölek, S. (2021). Optimization of microwave roasting of *Vigna radiata* as an innovative caffeine-free and gluten-free coffee substitute. *Journal of Food & Nutrition Research*, 60(4).
- Arjona, J. L., Roche, G., Rios, G., Gibert, H., & Vincent, J. C. (1977). Torréfaction du café en couche fluidisée gazeuse.
- Asrade, A. G. (2023). Effects of Roasting Degree on Coffee Quality and Its Compositional Attributes (Doctoral dissertation, Addis Ababa University Addis Ababa, Ethiopia).
- Banchón, C., Farfán, D., & Guerrero-Casado, J. (2023). Postharvest effects on the physical quality and sensory characteristics of *Coffea canephora*. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 22(4), 405-417.
- Barrea, L., Pugliese, G., Frias-Toral, E., El Ghoch, M., Castellucci, B., Chapela, S. P., ... & Muscogiuri, G. (2023). Coffee consumption, health benefits and side effects: a narrative review and update for dietitians and nutritionists. *Critical reviews in food science and nutrition*, 63(9), 1238-1261.
- Beccari, F., Binello, A., Tagliapietra, S., & Cravotto, G. (2025). Toxic compounds in coffee: Polycyclic aromatic hydrocarbons. In *Coffee in Health and Disease Prevention* (pp. 765-778). Academic Press.
- Bijla, L., Ait Bouzid, H., Ibourki, M., Ainane, A., Aissa, R., Laknifli, A., ... & Gharby, S. (2021). Antioxidant Activity, Chemical Composition And Morphological Properties Of Green And Roasted Coffee Beans As Affected By The Microwave Roasting Method.
- Bolka, M., & Emire, S. (2020). Effects of coffee roasting technologies on cup quality and bioactive compounds of specialty coffee beans. *Food science & nutrition*, 8(11), 6120-6130.
- Butt, M. S., & Sultan, M. T. (2011). Coffee and its consumption: benefits and risks. *Critical reviews in food science and nutrition*, 51(4), 363-373.
- Carcea, M., Danesi, I., De Gara, L., Diretto, G., Fanali, C., Raffo, A., ... & Turfani, V. (2023). Chemical composition and sensory profile of the Italian espresso coffee powder and beverage under different roasting conditions. *European Food Research and Technology*, 249(5), 1287-1301.
- Catão, A. A., Mateus, N. D. S., Garcia, C. D. C., da Silva, M. C., Novaes, F. J., Alves, S., ... & da Silva Jr, A. I. (2022). Coffee-roasting variables associated with volatile organic profiles and sensory evaluation using multivariate analysis. *Applied Food Research*, 2(2), 100223.
- Chaiyaso, T., Yakul, K., Jirarat, W., Tapingkae, W., Leksawasdi, N., & Rachtanapun, P. (2025). Valorization of Coffee Silverskin via Integrated Biorefinery for the Production of Bioactive Peptides and Xylooligosaccharides: Functional and Prebiotic Properties. *Foods*, 14(15), 2745.
- Clarke, R. J. (1990). The physical properties of the volatile compounds of roasted coffee. *Cafe Cacao The (France)*, 34(4).
- Córdoba, N., Moreno, F. L., Osorio, C., Velásquez, S., Fernandez-Alduenda, M., & Ruiz-Pardo, Y. (2021). Specialty and regular coffee bean quality for cold and hot brewing: Evaluation of sensory profile and physicochemical characteristics. *Lwt*, 145, 111363.
- Cui, J., Li, T., & Zhang, W. (2025). Mechanistic insights into aroma enhancement of Robusta coffee through ultrasound synergistic oil-solvent pretreatment: A combined lipidomics and volatilomics approach. *Food Chemistry*, 146134.
- Czech, H., Schepler, C., Klingbeil, S., Ehlert, S., Howell, J., & Zimmermann, R. (2016). Resolving coffee roasting-degree phases based on the analysis of volatile compounds in the roasting off-gas by photoionization time-of-flight mass spectrometry (PI-TOFMS) and statistical data analysis: toward a PI-TOFMS roasting model. *Journal of agricultural and food chemistry*, 64(25), 5223-5231.
- Da Rosa, J. S., Freitas-Silva, O., De Oliveira Godoy, R. L., & De Rezende, C. M. (2016). Roasting Effects On Nutritional And Antinutritional Compounds In Coffee. In *Food Processing Technologies* (Pp. 61-90). CRC Press

- Debona, D. G., Lyrio, M. V. V., da Luz, J. M. R., Frinhani, R. Q., Araújo, B. Q., da Silva Oliveira, E. C., ... & de Castro, E. V. R. (2025). Comprehensive evaluation of volatile compounds and sensory profiles of coffee throughout the roasting process. *Food Chemistry*, 478, 143586.
- Diviš, P., Pořízka, J., & Kříkala, J. (2019). The Effect Of Coffee Beans Roasting On Its Chemical Composition. *Slovak Journal Of Food Sciences/Potravinarstvo*, 13(1).
- Elmacı, Y. (2024). Kahve Lezzetine Bakış; İşleme, Bileşim ve Duyusal Özelliklerin Etkisi. *Toros University Journal Of Food, Nutrition And Gastronomy*, 3(2), 217-229.
- Flores, O. R. V., Arriaga, M. R., Berasain, M. D. M., Dávila, J. F. R., & Primo, A. F. (2024). Roasting affects the final quality of *Coffea arabica* from the Central Mexican Plateau. *Food Science and Technology*, 44.
- Freitas, V. V., Borges, L. L. R., Castro, G. A. D., Almeida, L. F., Crepalde, L. T., dos Barros Kobi, H., ... & Stringheta, P. C. (2024). Influence of roasting levels on chemical composition and sensory quality of Arabica and Robusta coffee: A comparative study. *Food Bioscience*, 59, 104171.
- Frost-Meyer, N. J., & Logomarsino, J. V. (2012). Impact of coffee components on inflammatory markers: A review. *Journal of Functional Foods*, 4(4), 819-830.
- Garcia, C. D. C., Pereira Netto, A. D., Silva, M. C. D., Catão, A. A., Souza, I. A. D., Farias, L. S., ... & Silva Junior, A. I. D. (2018). Relative importance and interaction of roasting variables in coffee roasting process.
- Giachalone, D., Degn, T. K., Yang, N., Liu, C., Fisk, I., & Münchow, M. (2019). Common roasting defects in coffee: Aroma composition, sensory characterization and consumer perception. *Food quality and preference*, 71, 463-474.
- Giomo, G. S., Borém, F. M., Taveira, J. H. D. S., Fortunato, V. A., Cintra, W. D. O., & Isquierdo, E. P. (2009). Análise sensorial aplicada à avaliação da qualidade de bebida de café submetido a diferentes métodos de processamento e secagem.
- Gottstein, V., Krumbügel, K., Kuballa, T., Schwarz, S., Walch, E., Walch, P., & Lachenmeier, D. W. (2023). Monitoring of chemical changes in coffee beans during the roasting process using different roasting technologies with nuclear magnetic resonance spectroscopy. *Beverages*, 9(4), 87.
- Hasni, D., Muziafa, M., Widayat, H. P., Ariska, N., & Rahmad, D. (2023). Physiochemical Properties and Cupping Quality of Gayo Espresso Coffee Based on Blending Ratio and Roasting Techniques. *International Journal on Advanced Science, Engineering & Information Technology*, 13(4).
- Hečimović, I., Belščak-Cvitanović, A., Horžić, D., & Komes, D. (2011). Comparative study of polyphenols and caffeine in different coffee varieties affected by the degree of roasting. *Food chemistry*, 129(3), 991-1000.
- Herawati, D., Giriwono, P. E., Dewi, F. N. A., Kashiwagi, T., & Andarwulan, N. (2019). Critical Roasting Level Determines Bioactive Content And Antioxidant Activity Of Robusta Coffee Beans. *Food Science And Biotechnology*, 28(1), 7-14.
- Houessou, J. K., Maloug, S., Leveque, A. S., Delteil, C., Heyd, B., & Camel, V. (2007). Effect of roasting conditions on the polycyclic aromatic hydrocarbon content in ground Arabica coffee and coffee brew. *Journal of agricultural and food chemistry*, 55(23), 9719-9726.
- Jamjoum, Y. B. Y., 2022. Formation of furfurals and degradation of bioactive compounds during microwave roasting of Arabica coffee beans. *Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana*, 125 s.
- Jürkenbeck, K., & Spiller, A. (2021). Importance of sensory quality signals in consumers' food choice. *Food Quality and Preference*, 90, 104155.
- Kim, H. G., Kim, J. Y., Hwang, Y. P., Lee, K. J., Lee, K. Y., Kim, D. H., ... & Jeong, H. G. (2006). The coffee diterpene kahweol inhibits tumor necrosis factor- α -induced expression of cell adhesion molecules in human endothelial cells. *Toxicology and applied pharmacology*, 217(3), 332-341.
- Kocadağlı, T., & Gökmen, V. (2022). Formation of acrylamide in coffee. *Current Opinion in Food Science*, 45, 100842.
- 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(1), 33-39.
- Laukaleja, I., & Kruma, Z. (2019, May). Influence of the roasting process on bioactive compounds and aroma profile in specialty coffee: A review. In *Proceedings of the Baltic Conference on*

Food Science and Technology and North and East European Congress on Food, Jelgava, Latvia (pp. 2-3).

Laukalēja, I., Krūma, Z., & Cinkmanis, I. (2022). Impact of the roast level on chemical composition of coffee from Colombia. In *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences* (Vol. 76, No. 1, pp. 145-151). De Gruyter Poland.

Lee, K. J., Choi, J. H., & Jeong, H. G. (2007). Hepatoprotective and antioxidant effects of the coffee diterpenes kahweol and cafestol on carbon tetrachloride-induced liver damage in mice. *Food and Chemical Toxicology*, 45(11), 2118-2125.

Lopes, G. R., Passos, C. P., Rodrigues, C., Teixeira, J. A., & Coimbra, M. A. (2020). Impact of microwave-assisted extraction on roasted coffee carbohydrates, caffeine, chlorogenic acids and coloured compounds. *Food Research International*, 129, 108864.

López-Galilea, I., Andueza, S., di Leonardo, I., de Peña, M. P., & Cid, C. (2006). Influence of torrefacto roast on antioxidant and pro-oxidant activity of coffee. *Food Chemistry*, 94(1), 75-80.

Madiah, K. K., Zaibunnisa, A. H., Norashikin, S., Rozita, O., & Misnawi, J. (2013). Optimization of roasting conditions for high-quality Arabica coffee. *International Food Research Journal*, 20(4), 1623.

Motta, I. V., Vuillerme, N., Pham, H. H., & de Figueiredo, F. A. (2024). Machine learning techniques for coffee classification: a comprehensive review of scientific research. *Artificial Intelligence Review*, 58(1), 15.

Münchow, M., Alstrup, J., Steen, I., & Giacalone, D. (2020). Roasting conditions and coffee flavor: A multi-study empirical investigation. *Beverages*, 6(2), 29.

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(2), 157-163.

Nizamlioglu, N. M., & Nas, S. (2019). Gıdalarda akrilamid oluşum mekanizmaları, gıdaların akrilamid içeriği ve sağlık üzerine etkileri. *Akademik Gıda*, 17(2), 232-242.

Oliveira, G. D., Corrêa, P. C., Santos, F. L., Vasconcelos, W. L., Calil Júnior, C., Baptestini, F. M., & Vargas-Elías, G. A. (2014). Physical characterization of coffee after roasting and grinding.

Pereira, L. L., Debona, D. G., Pinheiro, P. F., de Oliveira, G. F., ten Caten, C. S., Moksunova, V., ... & Yamamoto, H. (2020). Roasting process. In *Quality determinants in coffee production* (pp. 303-372). Cham: Springer International Publishing.

Pérez, V. O., Usaquén, J. P. P., Gallego, C. P., & Echeverri-Giraldo, L. F. (2021). Efecto de las temperaturas y tiempos de tueste en la composición química del café. *Revista Cenicafé*, 72(1), e72103-e72103.

Puntuwanit, K., Maneechot, P., Suriwong, T., & Nimpanich, K. (2025). Evaluation of far infrared technology in coffee roasting for improved heat dynamics energy efficiency and sensory assessment. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 1-14.

Rendón, M. Y., dos Santos Scholz, M. B., & Bragagnolo, N. (2018). Physical characteristics of the paper filter and low cafestol content filter coffee brews. *Food research international*, 108, 280-285.

Rivas, R. E. G., Bertarini, P. L. L., & Fernandes, H. (2025). Automated Coffee Roast Level Classification Using Machine Learning and Deep Learning Models. *Journal of Food Science*, 90(9), e70532.

Rusinek, R., Dobrzanski J, B., Gawrysiak-Witulska, M., Siger, A., Zytek, A., Karami, H., ... & Gancarz, M. (2024). Effect of the roasting level on the content of bioactive and aromatic compounds in Arabica coffee beans. *International Agrophysics*, 38(1).

Rusinek, R., Dobrzański Jr, B., Oniszczuk, A., Gawrysiak-Witulska, M., Siger, A., Karami, H., ... & Gancarz, M. (2022). How to identify roast defects in coffee beans based on the volatile compound profile. *Molecules*, 27(23), 8530.

Saeed Alkaltham, M., Musa Özcan, M., Uslu, N., Salamatullah, A. M., & Hayat, K. (2020). Effect of microwave and oven roasting methods on total phenol, antioxidant activity, phenolic compounds, and fatty acid compositions of coffee beans. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(11), e14874.

Salamatullah, A. M., Alkaltham, M. S., & Hayat, K. (2022). Effect Of Microwave Roasting On The Chemical Constituents And Antioxidant Potentials Of Coffee Beans. *International Food Research Journal*, 29(3), 552-560.

Santoso, I., Mustaniroh, S. A., & Choirun, A. (2021, November). Methods for quality coffee roasting degree evaluation: A literature review on risk perspective. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 924, No. 1, p. 012058). IOP Publishing.

Santoso, I., Yuanita, E. A., & Karomah, R. S. (2024). Application of digital image processing method for roasted coffee bean quality identification: a systematic literature review. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 24(1), 25264-25287.

Schouten, M. A., Tappi, S., & Romani, S. (2020). Acrylamide in coffee: formation and possible mitigation strategies—a review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 60(22), 3807-3821.

Shehasen, M. Z. (2024). Evolving Processing Methods Effect on Quality in Coffee Production; Cases of Animal Poop Coffee; Review. *Science*, 12(6), 126-134.

Sruthi, N. U., Premjit, Y., Pandiselvam, R., Kothakota, A., & Ramesh, S. V. (2021). An overview of conventional and emerging techniques of roasting: Effect on food bioactive signatures. *Food Chemistry*, 348, 129088.

Stranig, S., Ciesarová, Z., Kukurová, K., Horváthová, J., & Siegmund, B. (2025). Flavour formation in the coffee substitute 'lupin coffee' related to the formation of acrylamide. *Food Chemistry: X*, 102919.

Sunarharum, W. B., Nurminah, M., & Purba, N. G. (2024). Effect of Different Roasting Levels and Manual Brewing Techniques on the Sensory Profile of Liberica Coffee with Honey Process.

Tarigan, E. B., Wardiana, E., Hilmi, Y. S., & Komarudin, N. A. (2022). The changes in chemical properties of coffee during roasting: A review. In *IOP conference series: Earth and environmental science* (Vol. 974, No. 1, p. 012115). IOP Publishing.

Teran, E. (2024). Enhancement of coffee quality attributes by combining processing methods and varieties. *Beverages*, 10(1), 10.

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.

Torrez, V., Benavides-Frias, C., Jacobi, J., & Speranza, C. I. (2023). Ecological quality as a coffee quality enhancer. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 43(1), 19.

Tsiafitsa, A., Oikonomopoulou, V., Stramarkou, M., Krokida, M., & Papassiopi, N. (2022). Effect of heat treatment on physicochemical and sensory properties of selected coffee varieties. *European Food Research and Technology*, 248(8), 2009-2020.

Tüysüz, Y. (2020). Kahve konseptli gastronomi işletmeleri girişimcileri üzerinde bir araştırma (Master's thesis, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi).

Uluslararası Kahve Örgütü. (2025, Şubat). Coffee Market Report – February 2025. <https://www.ico.org/documents/cy2024-25/cmr-0225-e.pdf>

Van Tol, A., Urgert, R., de Jong-Caesar, R., van Gent, T., Scheek, L. M., de Roos, B., & Katan, M. B. (1997). The cholesterol-raising diterpenes from coffee beans increase serum lipid transfer protein activity levels in humans. *Atherosclerosis*, 132(2), 251-254.

Vargas-Elias, G. A., Correa, P. C., Souza, N. R., Baptestini, F. M., & Melo, E. D. C. (2016). Kinetics of mass loss of Arabica coffee during roasting process. *Engenharia Agricola*, 36, 300-308.

Velásquez, S., & Banchón, C. (2023). Influence of pre-and post-harvest factors on the organoleptic and physicochemical quality of coffee: A short review. *Journal of Food Science and Technology*, 60(10), 2526-2538.

Wang, X., & Lim, L. T. (2015). Physicochemical characteristics of roasted coffee. In *Coffee in health and disease prevention* (pp. 247-254). Academic Press.

Wang, Z., Zhou, Y., Zong, Y., Wu, J., & Lao, F. (2025). Comparative Decoding of Physicochemical and Flavor Profiles of Coffee Prepared by High-Pressure Carbon Dioxide, Ice Drip, and Traditional Cold Brew. *Foods*, 14(16), 2840.

Wei, F., & Tanokura, M. (2015). Chemical changes in the components of coffee beans during roasting. In *Coffee in health and disease prevention* (pp. 83-91). 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.

Yeager, S. E., Batali, M. E., Guinard, J. X., & Ristenpart, W. D. (2023). Acids in coffee: A review of sensory measurements and meta-analysis of chemical composition. *Critical reviews in food science and nutrition*, 63(8), 1010-1036.

ÇEŞİTLİ KAHVE ÇEKİRDEKLERİNİN MAYA VE KÜF AÇISINDAN DEĞERLENDİRMESİ

Işıl VAR¹, Seda Sultan YILMAZ², Munzur İBİŞOĞLU³

ÖZET

Kahve, dünya genelinde en yaygın tüketilen içeceklerden biri olup, mikrobiyolojik kalitesi insan sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, kahve çekirdeklerinde küf ve maya kontaminasyonunun yaygınlığını, bilimsel veriler doğrultusunda değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Literatürdeki çeşitli araştırmalar, kahvenin özellikle hasat sonrası işlemler, kurutma süreci, depolama koşulları ve ortamın nem oranı gibi faktörler nedeniyle fungal kontaminasyona açık hale geldiğini ortaya koymaktadır. *Aspergillus* (özellikle *A. ochraceus* ve *A. flavus*), *Penicillium* ve *Fusarium* türleri, çığ kahvede en sık tespit edilen küf cinsleri olarak öne çıkmaktadır. Maya kontaminasyonunda ise başlıca *Rhodotorula* ve *Candida* türleri rapor edilmiştir. Özellikle küf kaynaklı kontaminasyon, küflerin mikotoksin oluşturabilmesi durumunda halk sağlığı açısından ciddi riskler barındırmaktadır. Mikotoksinler arasında yer alan okratoksin A ve aflatoksinlerin kahve gibi tarımsal ürünlerde bulunması, toksik ve potansiyel olarak karsinojen etkileri nedeniyle önem arz etmektedir. Bunun yanı sıra küfler kahvede çeşitli bozulmalara da neden olabilmektedir. Ayrıca, maya kontaminasyonunun kahvenin duyu kalitesi üzerinde olumsuz etkileri olabileceği ve alerjik reaksiyonlara neden olabileceği vurgulanmaktadır. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği incelendiğinde, kahve için herhangi bir küf ve maya limiti belirlenmediği halde, Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği kapsamında, kavrulmuş kahve çekirdeği ile öğütülmüş kavrulmuş kahve için küflerin üretmiş olduğu mikotoksinlerden biri olan Okratoksin A açısından yasal limit 3 µg/kg olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada, Kolombiya, Brezilya ve Etiyopya menşeli toplam 21 kahve çekirdeği numunesi ve ayrıca 20 adet türk kahvesi numunesi olmak üzere 41 adet numune analiz edilmiş; ISO 21527-2 standardı referans alınarak gerçekleştirilen sayımlarda, numunelerin %19,5'inde 1.1×10^2 – 2.9×10^3 kob/g aralığında küf, %26,8'inde ise 2.1×10^2 – 4.0×10^4 kob/g aralığında maya tespit edilmiştir. Bu bulgular, kahve ve çekirdeklerinin mikrobiyal kontaminasyona açık olduğunu ve düzenli izleme ile kontrol süreçlerinin önemini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kahve, küf, maya, gıda güvenliği

1. GİRİŞ

Dünyada en çok tüketilen içeceklerden biri olan kahve, Rubiace familyasına, *Coffea* cinsine ve *Eucoffea* alt cinsine ait ağaçların tohumlarının kavrulması sonrası demlenmesi veya süzülmesiyle elde edilen bir içecektir. *Coffea* cinsi içerisinde, Amerika Birleşik Devletleri Bethesda'daki Ulusal Biyoteknoloji Bilgi Merkezi (NCBI) veritabanında kayıtlı 90'dan fazla kahve türü bulunmasına rağmen, *Coffea arabica* ve *Coffea canephora* (*Coffea robusta*) türleri küresel kahve ticaretinde ön plana çıkmaktadır. Bu iki tür, dünya genelindeki kahve üretiminin ve tüketiminin büyük bir kısmını oluşturmaktadır (Farah ve Dos Santos, 2015).

Kahve içerik açısından oldukça zengin olup; ortalama temel bileşenlerinin (*C. arabica* tanesinin) %50-60'sı karbonhidrat, %15-16'sı protein, %14'ü yağ, %12'si nem, %4.00'ü kül, %1'i kafein, %1'i trigonellin'den oluşmaktadır ve kül oranı da %4.00 civarındadır (Çağlarırnak ve Ünal, 1998).

Kahve çekirdeklerinin nakliye ve kavurmaya uygun hale getirilebilmesi için, kahve meyvesi (kahve kirazı) içerisindeki çekirdek çiftinin, dış tabakalar olan kabuk, mukilaj ve meyve etinden ayrılması ve ardından kurutularak belirli bir nem seviyesine indirilmesi gerekmektedir. Bu işlem, dünya genelinde ıslak (wet) yöntem ve kuru (dry) yöntem olmak üzere iki temel yöntemle gerçekleştirilir. Islak

¹ Çukurova Üniversitesi, ivar@cu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0421-6330

² Çukurova Üniversitesi, sedasultan3349@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5833-3639

³ Çukurova Üniversitesi, munzurerdem360@gmail.com, ORCID: 0009-0006-4831-2099

yöntemde, özellikle *Coffea arabica* türü için olgunlaşmış kahve kirazlarının elle toplanması, mekanik olarak kabuğunun soyulması (depulping) ve ardından su dolu tanklara alınarak 24–48 saat süren kısa bir fermentasyon sürecini içerir. Bu fermentasyon, mukoza tabakasını uzaklaştırmak için yapılırken, işlem sonunda çekirdekler makine veya güneş altında %12 nem oranına kadar kurutulur. Mikroorganizmaların fermentasyon sürecindeki rolü esasen pektinaz salgılayarak pektin yapısındaki mukoza tabakasını parçalamaktır. Olgun kirazların seçimi ve hızlı işleme, kahve kalitesi için kritik öneme sahiptir. Fermentasyon sürecinde istenmeyen mikroorganizmalar çoğalırsa butirik asit, propiyonik asit gibi kötü koku ve tat veren bileşikler oluşur. Bu da kahvede ekşimsi, küflü veya bozulmuş bir tat bırakır. Bununla birlikte; aşırı fermentasyon, çekirdekteki şeker–asit dengesini bozar, ayrıca küflerin gelişmesi ve buna bağlı olarak mikotoksin oluşma riski artabilir. (Silva ve ark., 2000).

Kuru yöntemde ise, yaygın olarak *Coffea canephora* (*Robusta*) türü kullanılır. Olgunlaşma düzeyleri farklı kahve kirazları topluca hasat edilir ve açık alanlarda güneş altında 10–25 gün süreyle doğal fermentasyona bırakılır. Bu süreçte mikroorganizmalar, meyve eti ve mukilajı ayrıştıran enzimler salgılar; pektinli bileşiklerin parçalanmasıyla çeşitli organik asitler (asetik, bütirik vb.) ve etanol oluşur. Özellikle bütirik ve propiyonik asitlerin çekirdeğe geçmesi kalite kaybına neden olur. Yetersiz kurutma, yüksek nem ve uzun fermentasyon süreleri ise mikrobiyal bozulmalara ve mikotoksin oluşumuna zemin hazırlayabilir. Kurutma sonunda elde edilen kuru kahve kirazlarından çekirdekler mekanik olarak ayrılarak %11–12 nem içeriğiyle depolanır. Bu süreçteki mikrobiyolojik etkenler, kahvenin hem duyuşsal özelliklerini hem de güvenliğini doğrudan etkilemektedir (Silva ve ark., 2000).

Aspergillus ve *Penicillium* gibi toksijenik küf cinslerinin kahve kirazları ve çekirdeklerinde doğal kontaminantlar olarak bulunduğunu ve bu kontaminasyonun tarladan depolamaya kadar tüm üretim zinciri boyunca devam ettiğini ortaya koyan çok sayıda akademik çalışma bulunmaktadır (Viegas ve ark., 2017). Bu tür mikotoksinojenik küflerle kontamine olan ürünlerde, mikotoksin varlığı ciddi bir gıda güvenliği riski oluşturmaktadır. Özellikle aflatoksin B₁, B₂, G₁ ve G₂ ile okratoksin A (OTA) en sık rastlanan mikotoksinler arasında yer almaktadır (Culliao ve Barcelo, 2015).

Velmourougane ve ark. (2010), yaptıkları çalışmada Hindistan’da arabica ve robusta kahve kirazlarının hazırlanması sırasında kullanılan farklı kurutma yüzeylerinin (toprak, çimento ve branda) ve tırmıklama sıklıkları (günde 1 ve 4 kez) değerlendirilmiş ve ayrıca toksijenik küflerin görülme sıklığı, okratoksin A (OTA) üretimi ve genel fincan kalitesi üzerindeki etki ve katkıları değerlendirilmiştir. Hasadın başında ve sonunda yapılan değerlendirmeler sonucunda, toprak yüzeyde kurutulan kahvelerde, çimento ve branda üzerinde kurutulanlara kıyasla küf görülme oranının yüksek olduğunu göstermiştir. Hem arabica hem de robusta kahvede, hasat sonunda *Aspergillus ochraceus* ile kontamine olmuş örneklerde OTA tespit edilmiştir. Günde 4 kez tırmıklanan kahve kirazlarında, daha düşük *Aspergillus ochraceus* tespit edildiği ve OTA’ya rastlanmadığı bildirilmiştir. Genel olarak, branda yüzeyinde günde 4 kez tırmıklanarak kurutulan kahve kirazları, düşük OTA ve küf oranıyla birlikte mikrobiyolojik olarak iyi ve kabul edilebilir fincan kalitesi göstermiştir. Bu nedenle bu yöntemin çiftlik düzeyinde uygulanması önerilmiştir.

Bu çalışmada Adana piyasasından rastgele örnekleme yolu ile toplanan 21 adet çekirdek kahve ve yanı sıra 20 adet Türk kahvesi numunesinin küf ve maya florası ISO 21527-1:2008 metodu referans alınarak incelenmiştir.

2. MATERYAL- METOT

2.1. Materyal

Bu çalışmanın materyalini, Adana ve Mersin illerindeki çeşitli marketlerden temin edilen, farklı markalara ve farklı menşeilere (Kolombiya, Etiyopya, Brezilya) ait 21 adet paketli çekirdek kahve ile 20 adet Türk kahvesi örneği oluşturmuştur. Küf ve maya izolasyonu amacıyla peptonlu su (%0,85 NaCl ve %1 pepton içerir) seyreltme amacıyla, DG18 agar ise (Dichloran Glycerol Agar, %18 gliserol) besiyeri olarak kullanılmıştır.

2.2. Metot

Kahve örneklerinden küf ve maya izolasyonu, ISO 21527-2:2008 standardına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, her bir örnekten 10 gram tartılarak alkali 90 ml peptonlu su içeren erlene koyulup homojen olacak şekilde karıştırılmıştır. Elde edilen 10^{-1} ' dilüsyondan seri dilüsyonlar hazırlanmış ve uygun olanlar, DG18 besiyerine ekilmiştir. Besiyerleri 25 °C'de 5 ila 7 gün süreyle inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresinin 3.gününde maya, sonunda ise oluşan küf kolonileri incelenirken hücre morfolojisi açısından da değerlendirilmiştir (Anonim, 2008).

3. BULGULAR

Toplam 41 numunenin incelendiği çalışma kapsamında; 7'si çiğ, 14'ü kavrulmuş olmak üzere 21 kahve çekirdeği ile 20 Türk kahvesi örneği analiz edilmiştir. Mikrobiyolojik analizler sonucunda numunelerin %19,5'inde küf varlığı tespit edilmiş olup, bu pozitif örneklerin tamamı kahve çekirdeklerine aittir. Söz konusu örneklerdeki küf sayıları $1,1 \times 10^2$ ile $2,9 \times 10^3$ kob/g arasında değişmektedir. Ayrıca, kahve çekirdeği örneklerinin %26,8'inde maya tespiti yapılmış ve bu örneklerdeki maya yükü $2,1 \times 10^2$ ile $4,0 \times 10^4$ kob/g aralığında belirlenmiştir. Küf veya maya izole edilebilen örneklere ait sayısal veriler Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1: Kahve örneklerinden izole edilen küf ve maya sayım sonuçları

ÖRNEK /KOD	Küf Sayımı (kob/g)	Maya Sayımı (kob/g)	Menşei	Ambalaj
Kahve Çekirdeği (KÇ-Ç1)	$3,0 \times 10^2$	$2,1 \times 10^2$	Kolombiya	Dökme
Kahve Çekirdeği (KÇ-Ç2)	$2,1 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$	Kolombiya	Dökme
Kahve Çekirdeği (KÇ-Ç3)	$1,3 \times 10^3$	$2,2 \times 10^2$	Kolombiya	Dökme
Kahve Çekirdeği (KÇ-Ç4)	$2,9 \times 10^3$	$4,0 \times 10^4$	Brezilya	Dökme
Kahve Çekirdeği (KÇ-Ç5)	< 10/g	$1,1 \times 10^3$	Etiyopya	Dökme
Kahve Çekirdeği (KÇ-Ç6)	$7,0 \times 10^3$	$1,9 \times 10^4$	Etiyopya	Dökme
Kahve Çekirdeği (KÇ-Ç7)	$1,7 \times 10^2$	$1,9 \times 10^3$	Etiyopya	Dökme
Kahve Çekirdeği (KÇ-K1)	$1,1 \times 10^2$	< 10/g	Etiyopya	Dökme
Kahve Çekirdeği (KÇ-K2)	< 10/g	$2,5 \times 10^2$	Brezilya	Dökme
Kahve Çekirdeği (KÇ-K3)	$1,8 \times 10^2$	$3,1 \times 10^2$	Brezilya	Dökme
Kahve Çekirdeği (KÇ-K4)	< 10/g	$2,7 \times 10^2$	Etiyopya	Dökme
Kahve Çekirdeği (KÇ-K5)	< 10/g	$2,5 \times 10^2$	Kolombiya	Dökme

*NOT: KÇ: Kahve Çekirdeği, KÇ-Ç: Kahve Çekirdeği (çiğ), KÇ-K: Kahve Çekirdeği (kavrulmuş)

Elde edilen bulgular, çiğ kahve çekirdeklerinin mikrobiyal kontaminasyona açık olduğunu ve özellikle uygun olmayan depolama koşullarının küf ve maya gelişimini önemli ölçüde artırdığını ortaya koymaktadır. Maya varlığı, fermentatif aktiviteleri aracılığıyla alkol ve organik asitler gibi istenmeyen metabolitlerin birikimine yol açarak kahvenin tat profilinde bozulmalara neden olabilmekte, ayrıca yüksek düzeyde maya gelişimi depolama stabilitesini zayıflatabilmekte ve duyu kalitede heterojenlik yaratabilmektedir. Küf varlığı ise yalnızca duyu nitelikleri olumsuz etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda mikotoksin üretimi yoluyla halk sağlığı açısından da risk teşkil etmektedir. Kahve çekirdeklerinin kavrulması sırasında uygulanan yüksek sıcaklık, toplam mikrobiyal yükü önemli ölçüde azaltarak çoğu bakteri ile maya ve küf türünün inaktivasyonunu sağlasa da kavrulmuş kahve örneklerinde yapılan analizlerde bu mikroorganizmaların varlığını sürdürdüğü gösterilmiştir. Bu durum, kavurma sonrasında depolama, paketleme veya çevresel temas yoluyla meydana gelen yeniden kontaminasyona işaret etmektedir. Dolayısıyla kavurma işlemi, kahvenin mikrobiyolojik güvenliğini artıran kritik bir basamak olmakla birlikte, proses sonrası aşamalarda uygun hijyen uygulamalarının ve kontrollü depolama koşullarının sağlanması, ürünün hem mikrobiyolojik güvenliği hem de duyu kalitesinin korunması açısından zorunlu hale gelmektedir.

Martins ve ark. (2002), Brezilya'dan temin ettikleri 60 adet çiğ kahve çekirdeği örneğinin küf florası ve okratoksin A (OTA) varlığını araştırmışlardır. Mikolojik analizler, gerçekleştirilmiş; OTA tayini ise fenil silan ve immünoaffinite kolon temizleme işlemlerini takiben HPLC yöntemiyle yapılmış, tespit limiti 0,2 µg/kg olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, örneklerin %91,7'sinde küf kontaminasyonu tespit edilmiş ve baskın cinsin *Aspergillus* olduğu belirtilmiştir. Tür düzeyinde tanımlama sonucunda *A. niger* (%83,3), *A. ochraceus* (%53,3) ve *A. flavus* (%25,0) oldukları ifade edilmiştir. Bunun yanı sıra, *Cladosporium* (%16,6) ve *Penicillium* (%10,0) cinslerinin görülme sıklığının, *Aspergillus* cinsine kıyasla daha düşük olduğu bildirilmiştir. OTA'nın, örneklerin %33,3'ünde 0,2–7,3 µg/kg aralığında saptandığı ve ortalama OTA konsantrasyonunun 2,38 µg/kg olarak bulunduğu belirtilmiştir.

Araştırmacıların elde ettiği bulgular, çiğ kahve çekirdeklerinin küf kontaminasyonu açısından önemli bir risk faktörü olabileceğini göstermektedir. Ayrıca OTA pozitif örneklerin bir kısmında saptanan düzeylerin, güncel Avrupa Birliği maksimum limit değerleri ve Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Tebliği'nde kavrulmuş kahve için belirlenen 3,0 µg/kg sınırının üzerinde bulunması dikkat çekicidir. Bu sonuçlar, çiğ kahve çekirdeklerinde uygun depolama, taşıma ve işleme koşullarının sağlanmaması halinde nihai ürün güvenliği açısından potansiyel bir tehlike oluşturabileceğini düşündürmektedir.

Alvandia ve Acda (2010), Filipinler'de hasat sonrası, kurutma sonrası ve perakende aşamalardan temin edilen toplam 85 kavrulmuş kahve örneğinde küf florasını incelemiştir. Çalışmada 14 cinse ait 26 tür izole edilmiş ve *Aspergillus* cinsinin baskın olduğu belirlenmiştir. Küf olarak en yüksek görülme oranına *A. niger*'in (%52,31) sahip olduğu belirtilirken, bunu *A. flavus* (%12,95) ve *A. fumigatus*'un (%4,61) izlediği vurgulanmıştır. *Penicillium* cinsinden en yaygın türler olarak *P. janczewskii* (%6,12), *P. coriophyllum* (%4,67), *P. citrinum* (%2,14) ve *P. oxalicum* (%1,34) olduğu belirtilmiştir. Ayrıca *Cylindrocarpon didymum* (%5,96), *Cladosporium cladosporioides* (%3,56), *Rhizopus oryzae* (%1,44), *Leptosphaerulina chartarum* (%1,43) ve *Fusarium verticillioides* (%1,38) gibi türlerin de varlığını göstermişlerdir. Araştırmacılar, kahve çekirdeklerinin mikoflorasının menşei ve işleme aşamalarına bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini bildirmişler ve özellikle kurutma işleminin küf yükünü artırdığını, buna karşılık kavurma işleminin toplam küf yükünü %93–97 oranında azalttığını vurgulamışlardır.

Kuntawee ve Akarapisan (2015), Tayland'ın Chiang Mai eyaletine bağlı Omkoi bölgesinden temin ettikleri çiğ ve kavrulmuş Arabica kahve çekirdeklerinde küf ve maya izolasyonu gerçekleştirmiş; *Aspergillus* türlerinin varlığını, bu isolatların okratoksijenik potansiyelini ve okratoksin A (OTA) düzeylerini değerlendirmiştir. Toplam 12 örnek üzerinde yürütülen analizler sonucunda, örneklerin %25,46'sında *Aspergillus* ve %38,88'inde *Rhizopus* türleri izole edilmiştir. İzole edilen *Aspergillus* türlerinin OTA üretme potansiyelinin belirlenmesi amacıyla Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografi (HPLC) ile yapılan doğrulama analizlerinde, 10 izolatin 0,004–12.937,50 ng/g aralığında OTA ürettiği tespit edilmiştir. En yüksek OTA üretiminin, toksijenik türler arasında *Aspergillus ochraceus* isolatlarında gerçekleştiği bildirilmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen bulgular, kahve çekirdeklerinin özellikle çiğ formda iken mikrobiyal kontaminasyona son derece açık olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışılan örneklerin %26,6'sında küf varlığına rastlanması, üretim ve depolama koşullarının mikrobiyal yük üzerinde belirleyici bir etken olduğunu düşündürmektedir. Literatürde de benzer şekilde, yüksek nem ve sıcaklığın çiğ kahve çekirdeklerinde küf ve maya gelişimini desteklediği, özellikle *Aspergillus* ve *Penicillium* türlerinin bu ortamlarda baskın küfler olarak izole edildiği bildirilmektedir. Bu durum yalnızca mikrobiyal kontaminasyon açısından değil, aynı zamanda mikotoksin oluşumu bakımından da gıda güvenliği riski taşımaktadır.

Kavurulmuş kahve örneklerinde mikrobiyal yükün anlamlı ölçüde azalması, kavurmanın mikrobiyal güvenlik açısından kritik bir basamak olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, düşük düzeyde de olsa maya ve küfün ürünlerde bulunması son ürünün hijyenik koşullarda muhafaza edilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır. Nitekim, uluslararası çalışmalar da kavurma işleminin mikrobiyal yükü önemli ölçüde azalttığını, ancak spor oluşturan ve *Aspergillus niger*, *Aspergillus ochraceus*, *Candida* spp., *Pichia* spp vb termotolerant türlerin tamamen elimine edilemediğini bildirmektedir. Dolayısıyla

kahvede mikrobiyal kalite ve güvenliğin sağlanabilmesi için yalnızca işlem aşamalarının değil, aynı zamanda hammaddenin depolanma koşullarının da bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesi gerekmektedir.

3. SONUÇ

Bu çalışmada elde edilen bulgular, kahve çekirdekleri ve işlenmiş kahve ürünlerinin mikrobiyal kontaminasyona duyarlılığını açıkça ortaya koymaktadır. Kolombiya, Brezilya ve Etiyopya menşeli 21 çiğ kahve çekirdeği ile 20 Türk kahvesi numunesinden oluşan toplam 41 örneğin incelendiği analizlerde, ISO 21527-2 standardı temel alınarak gerçekleştirilen sayımlarda numunelerin %19,5'inde küf (1.1×10^2 – 2.9×10^3 kob/g), %26,8'inde ise maya (2.1×10^2 – 4.0×10^4 kob/g) varlığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, kahve ürünlerinin yalnızca üretim aşamalarında değil, aynı zamanda depolama ve dağıtım süreçlerinde de mikrobiyal risklere maruz kalabildiğini göstermektedir. Özellikle maya ve küflerin varlığı, bir yandan kahvenin duyu ve teknolojik özelliklerini olumsuz etkilerken, diğer yandan halk sağlığı açısından potansiyel riskler doğurmaktadır. Dolayısıyla, kahve endüstrisinde mikrobiyal kalite yönetiminin, yalnızca ürünün güvenliğini değil aynı zamanda uluslararası pazarlarda rekabet edebilirliğini de belirleyen stratejik bir unsur olduğu söylenebilir. Bu bağlamda, düzenli mikrobiyolojik izleme, hijyenik proses kontrolü ve uygun depolama koşullarının sağlanması, kahve ürünlerinin kalite güvencesi açısından vazgeçilmez uygulamalar olarak öne çıkmaktadır.

KAYNAKÇA

Anonim (2008). International Organization for Standardization. "Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds — Part 2: Colony count technique in products with water activity less than or equal to 0.95".1-9

Culliao, A. G. L., Barcelo, J. M. (2015). Fungal and mycotoxin contamination of coffee beans in Benguet province, Philippines. Food Additives & Contaminants: Part A, 32(2), 250-260.

Çağlarırnak, N., Ünal, K. (1999). Kahve tanesinde (*C. Arabica*) mineral maddelerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Gıda, 24(1). 53-57

Farah, A., Dos Santos, T. F. (2015). The coffee plant and beans: An introduction. In Coffee in health and disease prevention (pp. 5-10). Academic Press. 5-11

Kuntawee, S., & Akarapisan, A. (2015). Isolation and identification of *Aspergillus* species producing Ochratoxin A in Arabica coffee beans. Journal of Agricultural Technology 2015 Vol.11(5):1235-1242

Martins, M. L., Martins, H. M., & Gimeno, A. (2003). Incidence of microflora and of ochratoxin A in green coffee beans (*Coffea arabica*). Food Additives and Contaminants, 20(12), 1127-1131.

Silva, C. F., Schwan, R. F., Dias, E. S., Wheals, A. E. (2000). Microbial diversity during maturation and natural processing of coffee cherries of *Coffea arabica* in Brazil. International journal of food microbiology, 60(2-3), 251-260.

Velmourougane, K., Bhat, R., Gopinandhan, T. N. (2010). Impact of drying surface and raking frequencies on mold incidence, Ochratoxin A contamination, and cup quality during preparation of *Arabica* and *Robusta* cherries at the farm level. Foodborne Pathogens and Disease, 7(11), 1435-1440.

Viegas, C., Pacífico, C., Faria, T., de Oliveira, A. C., Caetano, L. A., Carolino, E., Viegas, S. (2017). Fungal contamination in green coffee beans samples: A public health concern. Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A, 80(13-15), 719-728.

YEŞİLDEN FİNCANA: FONKSİYONEL ÖZELLİKLER AÇISINDAN KAHVENİN İNCELENMESİ

Kadir YAVUZ¹, Dilek DÜLGER ALTINER²

ÖZET

Kahve, kimyasal bileşimi, kavurma süreçleri ve fizyolojik etkileri bakımından hem duyuşal hem de sağlık yönünden zengin bir içecek olduğunu göstermektedir. Yeşil kahve çekirdekleri, klorojenik asitler açısından yüksek antioksidan kapasite ve demir şelatlama özelliği sergileyerek fonksiyonel bir bileşen olarak öne çıkmaktadır. Kavurma işlemi ilerledikçe Maillard reaksiyonları aracılığıyla melanoidinler oluşmakta; bu durum kahvenin aroma, renk ve biyoyararlanım özelliklerini belirgin biçimde değiştirmektedir. Kavrulmuş filtre kahve flavonol içeriğiyle, espresso ise toplam flavonoid düzeyiyle dikkat çekmektedir. Gaz kromatografisi ve kütle spektrometresi (GC–MS) analizleri, kafein ve diterpen alkoller gibi başlıca biyoaktif bileşenleri tanımlamakta; farmakokinetik değerlendirmeler ise bu bileşiklerin farmasötik uygulamalarda potansiyel taşıdığını göstermektedir. Bazı epidemiyolojik çalışmalarda kahve tüketiminin kardiyovasküler hastalıklar, Tip 2 diyabet, obezite ve bazı kanser türleri riskini azaltma ile ilgili ilişkisi ortaya konulmaktadır. Bu koruyucu etkinin, kahvenin türü, kavurma derecesi, demleme yöntemi ve bireysel genetik profillerle şekillendiği görülmektedir. Kahve, gastrointestinal sistemde bağırsak motilitesini artırarak sindirimi desteklemekte; ancak mide asidi ve gastrin düzeylerini yükselterek bazı bireylerde gastrit veya reflü semptomlarını tetikleyebilmektedir. Ayrıca kahve çekirdeği zarı (silverskin), yüksek diyet lifi ve prebiyotik içeriğiyle mikrobiyota üzerinde olumlu etkiler göstermektedir. Sonuç olarak, kahvenin fonksiyonel özelliklerinin daha net ortaya konabilmesi için kapsamlı biyokimyasal analizlerin yanı sıra duyuşal değerlendirme panelleri ve tüketici davranışlarını içeren multidisipliner çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tür araştırmalar, kahvenin hem sağlık hem de tüketici odaklı fonksiyonel gıda olarak konumlandırılmasını güçlendirecektir.

Anahtar Kelimeler: Kahve, fonksiyonel içecek, kahve çekirdeği, antioksidan, duyuşal analiz, tüketici davranışı

1. GİRİŞ

Kahve, dünya genelinde petrolden sonra en fazla ticareti yapılan tarımsal ürünlerden birisidir. Yalnızca kültürel ve ekonomik açıdan değil, kimyasal ve biyolojik özellikleri bakımından da geniş çapta araştırılmaktadır (Nolasco vd., 2022). *Coffea arabica* ve *Coffea canephora* (Robusta) başta olmak üzere farklı türler, biyoaktif bileşen içerikleri ve duyuşal profilleriyle öne çıkmaktadır (Kusumah ve Gonzalez de Mejia, 2022; Febrianto ve Zhu, 2023). Kahvenin içeriğinde bulunan kafein, klorojenik asit, kafestol, kahweol gibi bileşenleri antioksidan, antiinflamatuvar, antidiyabetik ve potansiyel antikanser etkileriyle dikkat çekerken, kavurma, öğütme ve demleme yöntemleri bu bileşiklerin miktar ve biyoyararlanımlarını doğrudan etkilemektedir (Deng vd., 2023; Ollennu-Chuasam vd., 2024). Son yıllarda ortaya çıkan anaerobik fermentasyon ve karbonik maserasyon gibi işleme teknikleri, kahve çekirdeklerinin uçucu bileşik profillerini, fenolik içeriğini ve duyuşal niteliklerini optimize etmeyi hedeflemektedir (Febrianto ve Zhu, 2023). Demleme yöntemleri üzerine yapılan metabolomik çalışmalar ise espresso, filtre, instant ve cezve gibi farklı tekniklerin lipofilik ve hidrofilik metabolitlerde belirgin farklılıklar yarattığını göstermektedir (Ollennu-Chuasam vd., 2024). Bu farklılıklar, kahve tüketiminin kardiyovasküler hastalıklar, tip 2 diyabet ve bazı kanser türleri ile ilişkili sağlık etkilerini de potansiyel olarak değiştirebilmektedir (Kusumah ve Gonzalez de Mejia, 2022; Deng vd., 2023). Kahve sadece çekirdekleriyle değil, yan ürünleriyle de araştırma odağındadır. Kavurma sırasında ortaya çıkan kahve silverskin'i yüksek lif, fenolik bileşik ve melanoidin içeriği sayesinde fonksiyonel gıda bileşeni

¹ Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı, kadiryavuzchbs@gmail.com, ORCID: 0009-0000-7791-8504

² Kocaeli Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, dilek.dulger@kocaeli.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7043-2883

olarak değerlendirme potansiyeline sahiptir (Nolasco vd., 2022). Benzer şekilde, kahve yaprakları da mangiferin ve rutin gibi benzersiz fitoaktifler açısından zengindir ve antioksidan, anti-inflamatuvar ile nöroprotektif özellikler gösterebilmektedir (Yohannis vd., 2024). Tüm bu bulgular, kahve ve türevlerini yalnızca bir içecek olmanın ötesinde tutmakta ve beslenme, gıda teknolojisi ve halk sağlığı alanlarında çok boyutlu bir araştırma konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda hem işleme ve demleme teknikleri hem de ana ürün ve yan ürünlerin biyoaktif profilleri üzerine disiplinlerarası çalışmaların önemi giderek artmaktadır (Bicho vd., 2011; Cano-Marquina vd., 2013; Caporaso vd., 2018; Ayseli vd., 2021; Gök, 2021).

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde fonksiyonel gıda ve kahve kavramı hakkında bilgi verilmiştir. Aynı zamanda kahvenin kısa tarihine dair bilgiler aktarılmıştır ve fonksiyonel gıdaların ilk kabul edilmesine dair bilgiler verilmiştir.

2.1. Fonksiyonel Gıda Kavramı

Gelişmiş ülkelerde modern yaşam tarzının benimsenmesi, beslenme kaynaklı hastalıkların görülme oranını oldukça artırmıştır. Özellikle yüksek kalorili gıdaların günlük diyet içerisinde çok sık tüketilmesi durumu beraberinde çeşitli diyabetik, kardiyovasküler ve özellikle obezite gibi hastalıkları getirmiştir (Uzuner ve Haznedar, 2020). Fonksiyonel besinler, sağlığa etki sağlayarak çeşitli hastalıklarda mücadelelerde veya riskin azaltılması ile doğrudan ilgilidir. Bu olumlu özellikler; omega-3, antioksidan ve probiyotik açıdan desteklenmiş gıdalar gibi çeşitli kaynaklardan elde edilebilmektedir. Fonksiyonel beslenmenin temellerini, Hippocrates'in "Besinler ilacınız, ilacınız besininiz olsun." sözü oluşturmuştur. Son yıllarda ise beslenmeye bağlı rahatsızlıklar fonksiyonel besinlere yönelimi artırmıştır (Ünsal ve Yıldırım, 2023). Bilinen ilk fonksiyonel gıdalardan biri olan "Yakult" Japonya'da üretilmiştir. Buna bağlı olarak fonksiyonel gıdalar üzerine olan ilk araştırmaların Japonya'da 1980 yıllarında başladığı kabul görmektedir. Fonksiyonel gıdalar Japonya Sağlık Bakanlığı tarafından FOSHU (Food for Specific Health Use) olarak tanımlanmıştır. Fonksiyonel besinler, sağlık açısından fizyolojik anlamda olumlu bir etki sağlamalıdır. Aynı zamanda bu etkiler bilimsel anlamda da kanıtlanmış olmalıdır (Demirbağ vd., 2023). Tüketiciler çerçevesinde fonksiyonel gıdalar hayatımıza henüz yeni girmiş olarak düşünülmektedir. Ancak modern yaşamın getirmiş olduğu kronik rahatsızlıklar ve oluşan sağlık bilinci, fonksiyonel gıdaların içerisinde olan yararlı bileşiklerin keşfedilmesi ile yeni keşiflerin yapılması ve bu konunun yeniden yükselişe geçmesinde etkili olmuştur (Özcan vd., 2020). Fonksiyonel gıdaların gastronomi ile ilgisi ise yalnızca besin değerleri ile sınırlı kalmamaktadır. Sağlık açısından fayda sağlayan gıda bileşenlerinin yanı sıra fermente gıdalar ve fonksiyonel özellikleri destekleyen bileşiklerin tercihi, gastronomi alanına farklı bir perspektif kazandırmaktadır. Bu durumda yeni trendlerin de çıkış yapması muhtemel bir durumdur (Al Zuhairi ve Doğan, 2021).

2.2. Kahve Kavramı

Kahve, *Rubiaceae* (kökboyasıgiller) familyasına ait *Coffea* cinsinden tropikal bir bitkidir. Ticari önemdeki başlıca türler *Coffea arabica* L. ve *Coffea canephora* (Robusta) olup, dünya üretiminin yaklaşık %99'unu karşılamaktadır (Moldvaer, 2020). *Coffea arabica*, genellikle daha yumuşak ve kompleks aromalıdır. *Coffea canephora* ise daha yüksek kafein içeriği ve gövdesiyle bilinmektedir (Mihai vd., 2024). Kahve ağacı, beyaz ve hoş kokulu çiçekler açmaktadır. Kiraz benzeri kırmızı meyvesinin içinde iki çekirdek bulunmaktadır. Bu çekirdekler kavrulup öğütüldüğünde kahve içeceği haline gelmektedir. Arapça "kahwah" kelimesi başlangıçta şarap anlamında kullanılırken, zamanla kahve için kullanılmaya başlanmıştır. Türkçe "kahve" ve Avrupa dillerindeki coffee/café/koffie gibi sözcüklere dönüşmüştür (Morris, 2021). Kahvenin anavatanı Etiyopya'nın Kaffa bölgesidir. En bilinen efsaneye göre, çoban Kaldi keçilerinin kahve meyvesini yedikten sonra enerjik davrandığını fark etmiştir. Bu keşif manastır keşişleri aracılığıyla içeceğe dönüşmüştür (Smith, 1985). Bir diğer anlatıma göre de Yemen'de 15. yüzyılda Sufi dervişler, "quishr" adı verilen kahve kirazı çayını gece ibadetlerinde uyanık kalmak için tüketmişlerdir (Moldvaer, 2020).



Şekil 1. Kahvenin kısa tarihi

Kahve, yalnızca bir içecek değil; sosyal etkileşim, kültürel kimlik ve ekonomik değer taşıyan bir ürün olarak kabul görmektedir. Özellikle Osmanlı döneminde kahvehaneler edebiyat, siyaset ve toplumsal yaşamın merkezleri olmuştur (Kaplan, 2023). Günümüzde üçüncü dalga kahvecilik akımıyla birlikte kalite, sürdürülebilirlik ve üretici hikâyeleri daha çok ön plana çıkmaktadır (Moldvaer, 2020). Bugün 130'dan fazla *Coffea* türü tanımlanmıştır. Ancak ticari üretimde esas olarak *C. arabica* ve *C. canephora* daha yüksek pazar payına sahiptir. Özellikle Robusta hastalıklara dirençli ve kısmen yüksek kafein oranıyla bilinmektedir ancak nitelik bakımından *Coffea arabica* daha ön plandadır (Morris, 2021).

3. FONKSİYONEL POTANSİYELLER VE KİŞİSELLEŞTİRİLMİŞ TÜKETİM

Kahve, biyolojik olarak aktif bileşenleri sayesinde fonksiyonel bir içecek olarak da değerlendirilmektedir. Özellikle klorojenik asitler, melanoidinler, galaktomannanlar ve çeşitli oligosakkaritler gibi bileşikler, kahvenin sağlık üzerindeki etkilerini belirleyen temel unsurlardır (Sales vd., 2020; Tripathi ve Murthy, 2023). Kavrulmuş kahve özütleri, *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* türlerinin büyümesini destekleyerek probiyotik etki gösterebilmektedir. Bu etki, özellikle orta kavrulmuş *Coffea arabica* özütlerinde daha belirgindir ve klorojenik asit ile galaktomannan konsantrasyonlarıyla ilişkilidir (Sales vd., 2020). Aynı zamanda kahve özütleri, *Escherichia coli* gibi patojenik bakterilerin büyümesini baskılayarak mikrobiyal dengeyi olumlu yönde etkileyebilmektedir (Yosboonruang vd., 2022). Kullanılmış kahve telvesi gibi kahve yan ürünleri, yüksek oranda çözünmeyen karbonhidratlar ve özellikle manooligosakkaritler (MOS) içermektedir. MOS, bağırsak mikrobiyotasında *Barnesiella*, *Odoribacter*, *Coprococcus* gibi faydalı türlerin çoğalmasını teşvik ederken kısa zincirli yağ asitleri (SCFA) üretimini de artırmaktadır (Pérez-Burillo vd., 2019). Bu bileşikler, bağırsak sağlığını desteklemenin yanı sıra bağışıklık sistemini ve metabolik dengeyi de olumlu etkileyebilmektedir. Kahve tüketimi, bağırsak mikrobiyotasında *Lawsonibacter asaccharolyticus* gibi butirat üreten bakterilerin çoğalmasını teşvik etmektedir. Bu bakterinin artışı, quininik asit ve hippurat

gibi antiinflamatuvar metabolitlerin düzeylerini yükselterek mikrobiyal çeşitliliği ve bağırsak fonksiyonlarını iyileştirebilme potansiyelini taşımaktadır (Scientific American, 2025). Kahve oligosakkaritleri (COS), özellikle MOS, galaktooligosakkarit (GOS) ve arabinoksilan oligosakkarit (AXOS) gibi türleriyle, düşük sindirilebilirlikleri sayesinde kolon mikrobiyotasında fermente edilerek SCFA üretimini artırmaktadır. Bu bileşikler, kahve yan ürünlerinin fonksiyonel gıda bileşeni olarak değerlendirilmesinde büyük potansiyele sahiptir (Tripathi ve Murthy, 2023; Machado vd., 2024). Melanoidinler ise Maillard reaksiyonu sonucu oluşan polimerik yapılar olup antioksidan, antiinflamatuvar ve prebiyotik özellikler göstermektedir (Vargas-Sánchez vd., 2023). Kahve silverskin (CS), kavurma sürecinde oluşan yüksek lif, protein, klorojenik asit, flavonoidler ve melanoidin içeren bir yan üründür (Cantele vd., 2022; Hayes vd., 2023). Robusta CS özütü aynı zamanda yaşlanma karşıtı potansiyel göstermektedir (Iriundo-DeHond vd., 2020). CS, vegan bisküvi ve çikolatalı kek gibi ürünlerde buğday ununun %2,6–4,6'sı oranında ikame edilerek hem duyuşsal kabul hem de polifenol biyoyararlanımı açısından olumlu sonuçlar vermektedir. Dekafeine edilmiş CS, yüksek polifenol biyoyararlanımı ve tüketici beğenisiyle öne çıkmaktadır (Franca vd., 2024). SCG ve CS gibi kahve yan ürünlerinin gıda zincirine entegre edilmesi, yılda 6–8 milyon ton kahve atığının çevresel etkisini azaltırken, fonksiyonel gıda geliştirmede ekonomik ve ekolojik fayda sağlamaktadır (Bevilacqua vd., 2023). Kahvenin içerdiği kafein, klorojenik asit, trigonellin, melanoidinler ve diğer biyoaktif bileşikler aracılığıyla metabolik hastalıklar ve kronik rahatsızlıklar üzerinde koruyucu etki sağlanabilmektedir. Düzenli tüketim, insülin direncini azaltıp oksidatif stresi ve inflamasyonu baskılayarak tip 2 diyabet riskini düşürmektedir. Aynı etki kafeinsiz kahvede de görülmektedir (Mohamed vd., 2024; Ramerth vd., 2024). Böbrek sağlığında, günde 2–3 fincan şekerli kahve akut böbrek hasarı riskini azaltmaktadır. Ancak şeker veya tatlandırıcı eklenmiş kahvede bu yarar gözlemlenmemektedir (Ye vd., 2024). Bazı prostat kanseri hastalarının genetik yapısı, kahvenin faydasını artırabilmektedir. Özellikle CYP1A2 adlı genin 163AA türüne sahip olan kişilerde, kahve tüketiminin yaşam süresini uzattığı gözlemlenmiştir (Gregg vd., 2023). Bağırsak mikrobiyotası açısından kahve, *Bifidobacterium* gibi faydalı türleri artırabilmektedir. Lifle birlikte tüketildiğinde bu etki kolorektal kanser riskini azaltmada sinerjistik etki gösterebilme potansiyelini taşımaktadır (Wang ve Song, 2021).

4. YÖNTEM

Bu araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi tercih edilmiştir. Literatürde kahve ve fonksiyonel besinler alanlarına yönelik mevcut çalışmalar incelenerek bir derleme oluşturulmuştur. Doküman analizi, araştırma konusuyla ilgili kayıt ve belgelerin sistematik biçimde değerlendirilmesi yoluyla veri elde etmeyi amaçlayan bir yöntemdir (Sak vd., 2021). Bu kaynaklar araştırmacı tarafından üretilmiş birincil dokümanlar ve başka yazarlarca oluşturulmuş ikincil dokümanlar şeklinde sınıflandırılmaktadır. Nitel araştırmalarla yüksek uyum gösteren bu yöntem, çok yönlü bilgi edinimi açısından etkili bir araçtır (Kıral, 2020). Çalışmada Web of Science, TR Dizin ve DergiPark veri tabanlarından elde edilen 16 adet ulusal ve uluslararası kaynak incelenmiştir.

5. BULGULAR

Kahve ve yan ürünlerinin fonksiyonel özellikleri hem besin değeri hem de sağlık etkileri açısından önemli sonuçlar vermektedir. Ulusal çalışmalarda kahve çekirdeği zarının (CS) yüksek lif ve antioksidan içeriğiyle bisküvi ve kek gibi ürünlerde duyuşsal kabulü koruyarak fonksiyonel katkı sağladığı ve kullanılmış kahve telvesinin (KKT) ise glisemik yanıtı düşürme ve Tip 2 diyabet riskini azaltma potansiyeli taşıdığı bildirilmiştir (Ateş ve Elmacı, 2017; Boğa ve Dertli, 2021; Coşkun, 2020). Bunların yanında klorojenik asidin oksidatif stresle mücadelede hücre koruyucu etkileri (Merzouk vd., 2017), organik kahve telvesinin daha yüksek antioksidan kapasite sunduğu (Ozuna vd., 2019) ve kahve çekirdek zarının çikolatalı keklerde hem lif kaynağı hem de duyuşsal açıdan kabul edilebilir bir bileşen olduğu vurgulanmıştır (Franca vd., 2024). Ayrıca kavurma derecesi ve demleme yöntemlerinin biyoaktif bileşen düzeylerini anlamlı şekilde etkilediği, bu durumun sağlık üzerindeki etkileriyle doğrudan ilişkili

olduğu belirlenmiştir (Gök, 2021; Awwad vd., 2023). Ulusal ve uluslararası alanyazına dair bulgular Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Ulusal ve uluslararası alanyazın

Ulusal Alanyazın		
Kaynak	Araştırmanın Amacı	Önemli Bulgular
Ateş ve Elmacı (2017)	Kahve endüstrisinin kavurma aşamasında ortaya çıkan kahve çekirdeği zarının (coffee silverskin) kimyasal bileşimi, fonksiyonel özellikleri ve gıda formülasyonlarında potansiyel kullanım alanlarını incelemek.	-Yüksek su tutma ve yağ tutma kapasitesi ile gıdalarda doku, nem ve lezzet koruma potansiyeli sunmaktadır. -Klorojenik asit, melanoidin, kafein ve trigonellin içeriği sayesinde güçlü antioksidan, antihipertansif, antidiyabetik ve nöroprotektif etkiler göstermektedir. -İn vitro çalışmalarda bifidobakteri gelişimini destekleyip zararlı bakteri türlerini baskılayarak bağırsak sağlığına katkı sağlamaktadır. Ekmek, bisküvi ve içeceklerde doğal lif ve renklendirici olarak uygulanabilmektedir.
Coşkun (2020)	Kahve çekirdeği zarını (KÇZ) karbonhidrat bazlı yağ ikamesi olarak bisküvi formülasyonlarında kullanarak, yağ miktarını %10, %20 ve %30 oranlarında azaltmak ve bu değişimin bisküvilerin fiziksel, kimyasal, duyuşsal ve fonksiyonel özelliklerine etkilerini belirlemek.	-KÇZ, buğday ununa kıyasla çok daha yüksek diyet lif içermiştir. İlave oranı arttıkça bisküvilerin lif, fenolik madde, antioksidan kapasite ve biyoalınabilirlik değerleri yükselmiştir. -KÇZ ilavesi bisküvilerin çap ve yayılma oranını düşürmüştür, kalınlığını artırmıştır. Sertlik ve parlaklık değerlerinde azalma gözlenmiştir. -%30’a kadar yağ ikamesi yapılan formülasyonlarda, duyuşsal puanlar kabul edilebilir düzeyde kalmıştır. Kalite kaybı olmadan fonksiyonel özellikler geliştirilmiştir.
Boğa ve Dertli (2021)	Kahve endüstrisi ve evsel tüketim sonucu oluşan kullanılmış kahve telvesinin (KKT) diyet lifi kaynağı olarak gıda endüstrisinde değerlendirilme potansiyelini incelemek; besinsel, fonksiyonel ve teknolojik özelliklerini literatür ışığında ortaya koymak.	- KKT, %43’e varan toplam diyet lifi (yaklaşık %8 çözünmeyen lif) ile polifenoller, melanoidinler, doymuş yağ asitleri ve fitosteroller açısından oldukça zengin; yüksek antioksidan kapasiteye sahiptir. -Diyet lifi yüksek ürünler α-glikozidaz enzimini inhibe ederek glisemik cevabı düşürmektedir. Tokluk hissini artırma, antidiyabetik etki gösterme etkisine sahiptir. -Bisküvi, muffin ve kurabiye gibi ürünlerde KKT kullanımı fenolik bileşen ve lif miktarını artırmaktadır.
Gök (2021)	Kahve çekirdeğinin kavurma derecesi ve farklı demleme yöntemlerinin, kahve içeceğinde bulunan başlıca biyoaktif bileşenler (kafein, klorojenik asit, kafestol, kahveol, melanoidinler) üzerindeki etkilerini ve bu bileşenlerin insan sağlığına katkılarını incelemek.	- Hafif kavurma, klorojenik asit ve antioksidan kapasiteyi korumuştur. Koyu kavurma melanoidin oluşumunu artırmıştır. Demleme yöntemi (Türk kahvesi, filtre, espresso vb.) biyoaktif bileşen miktarlarını anlamlı şekilde değiştirmektedir. - Düzenli ve kontrollü kahve tüketimi (günlük 2–3 fincan), tip 2 diyabet, Parkinson, Alzheimer, bazı kanser türleri ve kardiyovasküler hastalık riskini

		azaltma potansiyeli taşımaktadır. Mental uyanıklık ve bilişsel performansı desteklemektedir. -Aşırı tüketim (özellikle filtre edilmemiş ve yüksek diterpen içeren kahveler) serum kolesterolünü artırabilmektedir. Hamilelerde kafein alımı 300 mg/gün ile sınırlandırılmalı.
Yıldız (2022)	Espresso ve espresso bazlı kahve içeceklerinin (Americano, Macchiato, Latte, Cappuccino, Mocha) antioksidan kapasite, toplam fenolik bileşen (TFB) ve in-vitro biyoerişilebilirlik değerlerini karşılaştırmak ve süt, süt köpüğü ve çikolata ilavesinin bu parametreler üzerindeki etkilerini belirlemek.	-Süt ilavesi antioksidan kapasite ve TFB'yi düşürmüştür. Buharla köpürtülmüş süt ısıtılarak eklenene göre daha az kayıp yaratmıştır. -Genel olarak süt miktarı arttıkça toplam fenolik miktarı azalırken, bazı durumlarda biyoerişilebilirlik artış göstermiştir. -Kahve miktarı arttıkça antioksidan kapasite ve TFB yükselmiştir. Süt miktarı arttıkça bu değerler düşmüştür.
Korkmaz vd. (2023)	Farklı oranlarda (%2 ve %4) yeşil kahve ekstraktı (YKE) eklenerek üretilen ekmeklerin, 1. ve 8. günde toplam mezofilik aerob bakteri (MAB), küf-maya miktarı, nem ve kuru madde içerikleri açısından değerlendirilmesi ve YKE'nin doğal antimikrobiyal katkı olarak potansiyelini belirlemek	-MAB sayısı: 1. günde en düşük değer (<1 log kob/g) %4 YKE ekmekte; 8. günde ise en düşük değer (5,10 log kob/g) %2 YKE ekmekte, en yüksek (5,89 log kob/g) %4 YKE ekmekte görülmüştür. -Küf-maya gelişimi: 8. günde en yüksek (5,91 log kob/g) kontrol ekmeğinde, en düşük (2 log kob/g) %2 YKE ekmekte tespit edilmiştir. -Genel etki: %2 YKE, hem MAB hem de küf-maya gelişimini azaltmada daha dengeli sonuç vermiştir. YKE'nin doğal antimikrobiyal katkı olarak raf ömrünü uzatma potansiyeli olduğu görülmüştür.
Erul ve Özcan (2023)	Kahvede bulunan başlıca nutrasötik bileşenler (kafein, klorojenik asit, kafeik asit, ferulik asit vb.) ile kafeinin metabolizma, enerji dengesi ve egzersiz performansı üzerindeki etkilerini biyokimyasal mekanizmalar, sağlık yararları ve olası riskler bağlamında incelemek.	-Kafein ve fenolik bileşikler; antioksidan, antiinflamatuvar, antihipertansif ve antikanser özellikler göstermektedir. -Düzenli kahve tüketimi tip 2 diyabet, Parkinson, Alzheimer ve bazı kanser türleri riskini azaltma potansiyeline sahiptir. -3–6 mg/kg doz, egzersizden 60 dk önce alındığında performans artışı sağlamaktadır.
Topaloğlu Günan vd. (2025)	Kullanılmış kahve telvesinin (SGC) farklı oranlarda (%5, 10, 15, 20, 25) un ikamesi olarak şekerpare formülasyonuna eklenmesinin; besin içeriği, antioksidan kapasite, fenolik madde miktarı, renk ve doku özellikleri, mikrobiyolojik kalite ve duyuşal kabul edilebilirlik üzerindeki etkilerini belirlemek.	-En yüksek genel beğeni, tat, yumuşaklık ve çiğnenebilirlik puanı %5 SCG eklenen örnekte elde edilmiştir. -Yüksek oranlarda yoğun kahve aroması ve acılık, kabul edilebilirliği düşürmüştür. -Toplam fenolik madde ve DPPH antioksidan aktivitesi SCG oranıyla doğru orantılı olarak yükselmiştir.
Uluslararası Alanyazın		

Merzouk vd. (2017)	Klorojenik asidin, serbest radikal kaynaklarıyla indüklenen karaciğer hücresi (hepatosit) hasarına karşı koruyucu ve onarıcı etkilerini in vitro ortamda değerlendirmek.	-Klorojenik asit, oksidatif stresle azalan hücre çoğalması, glikoz alımı ve ATP düzeylerini anlamlı şekilde iyileştirmiştir. -LDH salınımı azalmıştır, hücre zarının akışkanlığını artırmış ve oksidatif stres belirteçlerini düşürmüştür. -Antioksidan savunmayı güçlendirmiştir.
Ozuna vd. (2019)	Organik tarımın, Meksika kökenli kahve artıklarında (spent coffee grounds – SCG) bulunan biyoaktif bileşenler ve antioksidan kapasite üzerindeki etkisini değerlendirmek.	-Organik SCG örnekleri, konvansiyonel örneklerle kıyasla anlamlı şekilde daha yüksek toplam fenol, flavonoid ve kahverengi bileşik konsantrasyonları ile antioksidan aktivite göstermiştir. -Bu fark hem Chiapas hem de Veracruz bölgelerinde ve farklı ekstraksiyon adımlarında tutarlı şekilde gözlenmiştir. Özellikle ilk ekstraksiyonda en belirgin düzeydedir. -Organik SCG'ler, dördüncü ekstraksiyondan sonra bile anlamlı düzeyde biyoaktif bileşen içermeye devam etmiştir. Bu da endüstriyel uygulamalar için sürdürülebilir bir kaynak potansiyeli sunduğunu göstermektedir.
Cantele vd. (2022)	Kahve kavurma yan ürünü olan coffee silverskin'in (CS), vegan bisküvi formülasyonlarında buğday ununun kısmen yerine kullanılarak ürünün fizikokimyasal, duyuusal ve fonksiyonel özellikleri üzerindeki etkisini değerlendirmek.	-CS ilavesiyle bisküvilerin toplam fenolik bileşik içeriği ve antioksidan kapasitesi anlamlı şekilde artmıştır. -İn vitro sindirim sonrası tüm örneklerde fenolik bileşiklerin biyoyararlanımı %100'ün üzerinde gerçekleşmiştir. Bu da CS'nin sindirim sonrası etkili bir antioksidan kaynak olabileceğini göstermektedir. -Duyuusal analizlerde dekafeine CS içeren bisküviler, tat, aroma ve genel beğeni açısından en yüksek puanları almıştır.
Awwad vd. (2023)	Orta derecede kavurulmuş kahvenin aşırı tüketiminin, içerdiği diterpen miktarıyla ilişkili olarak sağlıklı erkeklerde non-HDL kolesterol düzeyleri üzerindeki etkisini değerlendirmek.	-Kavurma derecesi arttıkça kahve yağı ve diterpen (cafestol, kahweol) miktarları anlamlı şekilde yükselmiştir. Özellikle orta kavurulmuş kahvede bu oranlar belirgin düzeydedir. -Dört hafta boyunca günde dört fincan orta kavurulmuş kahve tüketen katılımcıların toplam kolesterol düzeylerinde anlamlı artış gözlenmiştir. -Non-HDL kolesteroldeki artışın, kavurma derecesiyle yükselen diterpen seviyeleriyle pozitif korelasyon gösterdiği belirlenmiştir. Bu durum kardiyovasküler risk açısından dikkat gerektirmektedir.
Böhm vd. (2023)	Kahve kavurma sürecinde proteinlerin yüksek molekül ağırlıklı melanoidin oluşumuna katkısını ve Maillard reaksiyonu kaynaklı yapısal değişimleri incelemek.	-Proteinler, özellikle nükleofilik yan zincirleri sayesinde Maillard reaksiyonunun erken evrelerinde melanoidin oluşumunu başlatıcı rol oynamaktadır. Kavurma ilerledikçe bu yapıların modifikasyonu ve çapraz bağlanması artmaktadır.

		-Kavurma derecesi arttıkça proteinlerin denatürasyonu ve parçalanmasıyla birlikte melanoidin fraksiyonları daha homojen hale gelmektedir.
Lee vd. (2024)	Farklı kavurma yöntemlerinin (sıcak hava, tava, airfryer) kahve çekirdeklerinde Maillard reaksiyonu ürünleri (α -dikarbonil bileşenler, melanoidinler) ve protein içeriği üzerindeki kinetik etkilerini incelemek.	-Tava kavurma en hızlı reaksiyonları sağlamıştır. α-dikarbonil bileşenlerin oluşumu ve proteinlerin parçalanması tava kavurmada en yüksek hızla gerçekleşmiştir. Bu yöntem iletim yoluyla doğrudan ısı aktarımı sayesinde Maillard reaksiyonunu hızlandırmıştır. -Airfryer yöntemi toksik bileşenleri azaltmada etkili olmuştur. -Melanoidin oluşumu sıcaklık ve süreyle artmıştır. Tüm yöntemlerde melanoidin konsantrasyonu kavurma süresi ve sıcaklıkla birlikte yükselmiştir. Tava kavurma bu bileşenlerin oluşumunda da en yüksek kinetik değerlere ulaşmıştır.
Silva vd. (2024)	Soğuk presleme yöntemiyle elde edilen yeşil Arabica kahve yağında, kahweol ve cafestol gibi diterpenlerin yanı sıra ilk kez serotonin amidlerinin miktarlarını ve presleme parametrelerinin bu bileşenler üzerindeki etkisini değerlendirmek.	-Presleme sıcaklığı ve partikül boyutu arttıkça yağ verimi yükselmiştir. -Kahweol ve cafestol miktarları değişim göstermiştir. Serotonin amidleri ise 307.92–1716.52 $\mu\text{g/g}$ düzeyinde ölçülmüştür. -Serotonin amidlerinin cilt koruyucu, anti-inflamatuar özellikleri dermokozmetik uygulamalar için potansiyel sunmaktadır.
Franca vd. (2024)	Kahve kavurma yan ürünü olan coffee silverskin'in (CS), fonksiyonel gıdalarda potansiyel katkı maddesi olarak değerlendirilmesi ve çikolatalı kek örneği üzerinden fonksiyonel ve duyuusal etkilerinin incelenmesi.	-CS ilavesiyle keklerin toplam diyet lifi, ekstrakte edilebilir ve edilemeyen fenolik bileşen miktarı ile antioksidan kapasitesi anlamlı şekilde artmıştır. 2.6% CS içeren kekler "lif kaynağı" olarak sınıflandırılmıştır. -Duyuusal analizde renk ve aroma açısından fark gözlenmemiştir. -CS'nin içerdiği NEPA (non-extractable phenolics) ilk kez bu çalışmada değerlendirilmiştir. Bu bileşenlerin bağırsak sağlığına katkı sağlayabilecek antioksidan etkileri vurgulanmıştır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kahve, yalnızca kültürel ve ekonomik bir ürün değil; aynı zamanda kimyasal bileşimi, fizyolojik etkileri ve fonksiyonel potansiyeliyle sağlık ve gastronomi alanlarında çok boyutlu bir araştırma konusudur. Artan kronik hastalıklar, sağlıklı beslenme arayışları ve gıda sürdürülebilirliği gibi küresel sorunlar, kahvenin fonksiyonel özelliklerinin bilimsel olarak incelenmesini daha da önemli hale getirmiştir. Bu bağlamda, çalışmada kahve ve yan ürünlerinin fonksiyonel gıda bileşeni olarak değerlendirilme potansiyeli ele alınmıştır.

Araştırmada doküman analizi yöntemi kullanılarak ulusal ve uluslararası literatürde yer alan 16 kaynak sistematik biçimde incelenmiştir. Bulgular, özellikle kahve çekirdeği zarı (CS) ve kullanılmış kahve telvesi (KKT) gibi yan ürünlerin yüksek lif, antioksidan ve prebiyotik içerikleri sayesinde hem sağlık hem de duyuusal açıdan fonksiyonel katkı sunduğunu göstermektedir. Örneğin, Franca vd. (2024)

çalışmasında CS'nin keklerde lif kaynağı olarak başarıyla kullanıldığı; Boğa ve Dertli (2021) tarafından ise KKT'nin glisemik yanıtı düşürme ve Tip 2 diyabet riskini azaltma potansiyeli taşıdığı vurgulanmıştır. Ayrıca Gök (2021), kavurma derecesi ve demleme yöntemlerinin kahvenin biyoaktif bileşen düzeylerini anlamlı biçimde etkilediğini ortaya koymuştur.

Bu bulgular, kahvenin yalnızca bir içecek değil, aynı zamanda fonksiyonel bir gıda bileşeni olarak değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Ancak çalışmanın bazı sınırlılıkları da mevcuttur. İncelenen kaynaklar yalnızca belirli veri tabanlarıyla sınırlıdır ve analizler nitel doküman incelemesiyle sınırlı kalmıştır. Bu durum, daha geniş örneklem ve yöntem çeşitliliğiyle yapılacak çalışmaların gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Gelecek araştırmalar için şu öneriler sunulmuştur.

- ✓ Kahve yan ürünlerinin farklı gıda formülasyonlarında duyu analizlerle değerlendirilmesi.
- ✓ Kahve kapsamında gıda okuryazarlığının ölçülmesi ve geliştirilmesi
- ✓ Alternatif protein ve lif kaynakları olarak kahve türevlerinin çevresel etkilerinin (karbon ayak izi, su kullanımı) analiz edilmesi
- ✓ Kahve bileşenlerinin gıda güvenliği, regülasyon ve etik boyutlarıyla ilişkilendirilerek politika önerileri geliştirilmesi

Sonuç olarak, bu çalışma kahvenin fonksiyonel potansiyelini disiplinlerarası bir çerçevede değerlendirerek hem akademik literatüre hem de uygulamalı gastronomi alanına anlamlı katkılar sunmaktadır. Kahvenin yalnızca bir içecek değil, aynı zamanda sağlık destekleyici bir bileşen, çevresel sürdürülebilirlik aracı ve tüketici davranışlarını şekillendiren bir kültürel unsur olarak ele alınması, gıda sistemlerinin dönüşümünde stratejik bir rol üstlenmektedir. Bu bağlamda, kahve ve türevlerinin fonksiyonel gıda olarak yeniden tanımlanması, geleceğin beslenme modellerine yön verecek yenilikçi yaklaşımların önünü açmaktadır.

KAYNAKÇA

Al Zuhairi, S., & Doğan, M. (2021). Fonksiyonel Gıdaların Gastronomideki Önemi. *ART/icle: Sanat ve Tasarım Dergisi*, 1(2), 249–267.

Ateş, G., & Elmacı, Y. (2017). Potansiyel fonksiyonel bileşen: Kahve çekirdeği zarı. *Akademik Gıda*, 15(1), 66–74.

Awwad, S., Abu-Zaiton, A., Issa, R., Said, R., Sundookah, A., Habash, M., Mohammad, B., & Abu-Samak, M. (2023). The effect of excessive coffee consumption, in relation to diterpenes levels of medium roasted coffee, on non-high-density lipoprotein cholesterol level in healthy men. *Pharmacia*, 70(1), 49–59.

Ayseli, M. T., Kelebek, H., & Selli, S. (2021). Elucidation of aroma-active compounds and chlorogenic acids of Turkish coffee brewed from medium and dark roasted *Coffea arabica* beans. *Food Chemistry*, 338, 127821.

Bevilacqua, E., et al. (2023). The Potential of Spent Coffee Grounds in Functional Food Development. *Nutrients*, 15(994). <https://doi.org/10.3390/nu15040994>

Bicho, C. N., Leitão, A. E., Ramalho, J. C., Alvarenga, N. B., & Lidon, F. C. (2011). Identification of nutritional descriptors of roasting intensity in beverage. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 62(8), 865–871.

Boğa, T., & Dertli, E. (2021). Kullanılmış kahve telvesinin lif kaynağı olarak değerlendirilme potansiyeli. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (31), 114–120.

Böhm, W., Zinke, L., Rehle, A.-K., & Henle, T. (2023). Role of proteins in the formation of melanoidins during coffee roasting. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 71(45), 18499–18509.

Cano-Marquina, A., Tarín, J. J., & Cano, A. (2013). The impact of coffee on health. *Maturitas*, 75(1), 7–21.

Cantele, C., et al. (2022). Coffee Silverskin as a Functional Ingredient in Vegan Biscuits. *Foods*, 11(717). <https://doi.org/10.3390/foods11050717>

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.

Coşkun, M. (2020). Bisküvide yağ ikamesi olarak kahve çekirdeği zarı kullanımı (Yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Demirbağ, Z., Alan, S., & Öksüztepe, G. (2023). Fonksiyonel gıdalar ve beslenmedeki önemi. *Bozok Veterinary Sciences*, 4(2), 54-60.

Deng, J., Misra, V., Vilash, N., Wu, W., Hua, C., Son, K., ... & Celentano, A. (2023). Can a cup a day keep cancer away? A systematic review exploring the potential of coffee constituents in preventing oral squamous cell carcinoma. *Journal of Oral Pathology & Medicine*, 53(1), 8–19. <https://doi.org/10.1111/jop.13497>

Erul, L., & Özcan, T. (2023). Kahve nutrasötik bileşenlerinin ve kafeinin enerji regülasyonu ve egzersiz performansı üzerine etkisi. *Food and Health*, 9(2), 170–183.

Febrianto, N. A., & Zhu, F. (2023). Coffee bean processing: Emerging methods and their effects on chemical, biological and sensory properties. *Food Chemistry*, 412, 135489. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.135489>

Franca, A. S., Basílio, E. P., Resende, L. M., Fante, C. A., & Oliveira, L. S. (2024). Coffee silverskin as a potential ingredient for functional foods: Recent advances and a case study with chocolate cake. *Foods*, 13(3935).

Gök, İ. (2021). Kavurma işlemi, demleme/pişirme yöntemlerinin kahvenin biyoaktif bileşenlerine etkisi: Fonksiyonel içecek olarak insan sağlığına faydaları. *Food and Health*, 7(4), 311–328.

Gregg, J. R., et al. (2023). Coffee intake, caffeine metabolism genotype, and survival among men with prostate cancer. *European Urology Oncology*, 6(3), 282–288. <https://doi.org/10.1016/j.euo.2022.07.008>

Hayes, C., et al. (2023). Coffee Silverskin Phytocompounds as Anti-Aging Functional Food. *Molecules*, 28(7037). <https://doi.org/10.3390/molecules28207037>

Iriondo-DeHond, A., Herrera, T., & Del Castillo, M. D. (2020). *Health benefits of silverskin*. In R. Campos-Vega, B. D. Oomah, & H. A. Vergara-Castañeda (Eds.), *Food Wastes and By-products: Nutraceutical and Health Potential* (pp. 353–371). John Wiley & Sons Ltd.

Kaplan, M. (2021). *Bir fincan keyif: Kahvenin öyküsü*. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Halkbilim Bölümü.

Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. Siirt Üniversitesi Sosyal

Korkmaz, B. İ. O., Çopuroğlu, A. N., Korkmaz, B., & Aydın, A. (2023). Yeşil kahve ekstraktı eklenmiş ekmeğin mikrobiyal içeriğinin değerlendirilmesi. *H.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 10(1), 17–27.

Kusumah, J., & Gonzalez de Mejia, E. (2022). Coffee constituents with antiadipogenic and antidiabetic potentials: A narrative review. *Food and Chemical Toxicology*, 161, 112821. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2022.112821>

Lee, S., Choi, E., & Lee, K.-G. (2024). Kinetic modelling of Maillard reaction products and protein content during roasting of coffee beans. *LWT - Food Science and Technology*, 211, 116950.

Machado, M., Ferreira, H., Oliveira, M. B. P. P., & Alves, R. C. (2024). Coffee by-products: An underexplored source of prebiotic ingredients. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 64(20), 7181–7200. <https://doi.org/10.1080/10408398.2023.2181761>

Mihai, R. A., Ortiz-Pillajo, D. C., Iturralde-Proañño, K. M., Vinueza-Pullotasig, M. Y., Sisa-Tolagasí, L. A., Villares-Ledesma, M. L., Melo-Heras, E. J., Cubi-Insuaste, N. S., & Catana, R. D. (2024). Comprehensive assessment of coffee varieties (*Coffea arabica* L.; *Coffea canephora* L.) from coastal, Andean, and Amazonian regions of Ecuador: A holistic evaluation of metabolism, antioxidant capacity and sensory attributes. *Horticulturae*, 10(200).

Mohamed, A. I., et al. (2024). Impact of coffee and its bioactive compounds on the risks of type 2 diabetes and its complications: A comprehensive review. *Diabetes & Metabolic Syndrome*, 18, 103075. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2024.103075>

Moldvaer, A. (2021). *Coffee book: Barista tips, recipes and beans from around the world*. DK Publishing.

Morris, J. (2023). *Çekirdekten fincana kahve* (A. Gökyolcu, Çev.). Maya Kitap.

Nolasco, A., Squillante, J., Esposito, F., Velotto, S., Romano, R., Aponte, M., ... & Cirillo, T. (2022). Coffee silverskin: Chemical and biological risk assessment and health profile for its potential use in functional foods. *Foods*, 11(18), 2834. <https://doi.org/10.3390/foods11182834>

Ollennu-Chuasam, P., Ahmed, H., Koistinen, V., Hanhineva, K., Linderborg, K. M., & Suomela, J.-P. (2024). Lipophilic and hydrophilic metabolites as descriptors of different coffee beverages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 72(48), 16461–16474. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.4c03347>

Ozuna, C., Mulík, S., Valdez-Rodríguez, B., Abraham-Juárez, M. del R., & Fernández-López, C. L. (2020). The effect of organic farming on total phenols, total flavonoids, brown compounds and antioxidant activity of spent coffee grounds from Mexico. *Biological Agriculture & Horticulture*, 36(2), 107–118.

Özcan, M., Arslan, D., & Ünver, A. (2020). Fonksiyonel Gıdalar ve Fitokimyasallar. *Akademik Gıda*, 1(5), 40-45.

Pérez-Burillo, S., Pastoriza, S., Fernández-Arteaga, A., Luzón, G., Jiménez-Hernández, N., D'Auria, G., Francino, M. P., & Rufian-Henares, J. Á. (2019). Spent coffee grounds extract, rich in manooligosaccharides, promotes a healthier gut microbial community in a dose-dependent manner. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 67(9), 2500–2509. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b06604>

Ramerth, A., et al. (2024). The other side of the perfect cup: Coffee-derived non-polyphenols... *IJMS*, 25(18), 8966. <https://doi.org/10.3390/ijms25168966>

Saidi Merzouk, A., Hafida, M., Medjdoub, A., Loukidi, B., Cherrak, S., Merzouk, S. A., & Elhabiri, M. (2017). Alterations of hepatocyte function with free radical generators and reparation or prevention with coffee polyphenols. *Free Radical Research*, 51(3), 294–305.

Sak, R., Sak, İ. T. Ş., Şendil, Ç. Ö., & Nas, E. (2021). Bir araştırma yöntemi olarak doküman analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4(1), 227-256.

Sales, A. L., de Paula, J., Silva, C. M., Cruz, A., Miguel, M. A. L., & Farah, A. (2020). Effects of regular and decaffeinated roasted coffee extracts and bioactive compounds on in vitro probiotic bacterial growth. *Food & Function*, 11(2), 1410–1424. <https://doi.org/10.1039/c9fo02589h>

Scientific American. (2025). Coffee Gut. *Scientific American*, March 2025 Issue. (EBSCO Business Source Ultimate)

Silva, R. M. V., Brand, A. L. M., Tinoco, N. A. B., Freitas, S. P., & Rezende, C. M. (2024). Bioactive diterpenes and serotonin amides in cold-pressed green coffee oil (*Coffea arabica* L.). *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 35(3), e-20230131.

Smith, R. F. (1985). *A history of coffee*. In M. N. Clifford & K. C. Willson (Eds.), *Coffee* (pp. 1–12). Springer.

Topaloğlu Günan, K., Boğa, T., Berber, D., & Aktürk Gümüştay, Ö. (2025). Şekerpare tatlısının kullanılmış kahve telvesi ile zenginleştirilmesi: Fizikokimyasal, besinsel, duyuşsal ve dokusal özellikleri. *GIDA*, 50(2), 260–274.

Tripathi, S., & Murthy, P. S. (2023). Coffee oligosaccharides and their role in health and wellness. *Food Research International*, 173, 113288. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.113288>

Uzuner, S., & Haznedar, A. (2020). Fonksiyonel gıda için sağlıklı takviye: Mikroalgler. *Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(2), 212-226.

Ünsal, S., & Yıldırım, İ. G. (2023). Besinler ilacımız Olabilir mi? Fermente Besinler ve Sağlık İlişkisi. *Yüksek İhtisas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4

Vargas-Sánchez, R. D., Torres-Martínez, B. del M., Torrescano-Urrutia, G. R., & Sánchez-Escalante, A. (2023). Physicochemical, techno-functional and antioxidant characterization of coffee silverskin. *Biotechnia*, 25(1), 43–50. <https://doi.org/10.18633/biotechnia.v25i1.1755>

Wang, K., & Song, M. (2021). Personalized nutrition for colorectal cancer. *Advances in Cancer Research*, 151, 109–124. <https://doi.org/10.1016/bs.acr.2021.02.004>

Ye, Z., et al. (2024). Coffee consumption... acute kidney injury. *British Journal of Nutrition*, 132(9), 1645–1653. <https://doi.org/10.1017/S0007114524002873>

Yıldız, E. (2022). Espresso içeren kahve içeceklerinin antioksidan kapasite, toplam fenolik bileşen ve in-vitro biyoerişilebilirliğinin karşılaştırılması. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(2), 791–805.

Yohannis, E., Hossain, A., Teka, T. A., Astatkie, T., Adebo, J. A., & Urugo, M. M. (2024). Phytochemical constituents, ethnomedicinal uses, and applications of coffee (*Coffea arabica*) leaves in functional beverages. *Journal of Food Composition and Analysis*, 135, 106570. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2024.106570>

Yosboonruang, A., Ontawong, A., Thapmamang, J., & Duangjai, A. (2022). Antibacterial activity of *Coffea robusta* leaf extract against foodborne pathogens. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 32(8), 1003–1010.

COFFEE OPERATIONS: ARE THEY CIRCULAR ENOUGH TO CLOSE THE GAPS IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS?

Bahar TANER¹

ABSTRACT

In any business, making a profit, operating for extended periods, and serving society (social responsibility) are major goals. Considering the huge amount of problems our world faces, such as natural disasters, climate change, threatening levels of greenhouse gas emissions because of intensive material use and waste generation, deforestation, land degradation, hunger, inequality, and much more, being a responsible member of society and achieving sustainability becomes more and more important for business firms.

Circular economic systems can be considered a prerequisite for sustainability. Recognizing the significant gaps in the United Nations' Sustainable Development Goals (SDGs), which make accomplishing the 2030 Agenda seem like wishful thinking, there is an urgent need to transition to circular systems. Europe is a region that has achieved good performance in achieving the SDGs, with Sweden and Finland leading the way at the top of the list. However, some targets aimed at achieving a satisfactory level of carbon emissions removal have been missed in recent years.

Circularity is a fundamental principle for economizing on energy use and minimizing food waste in production systems. In the linear production system, part of the inputs are wasted during the production process, and part of the outputs go to waste after final production and consumption. In contrast, reuse and recycling are essential in circular production systems.

Coffee production is associated with a considerable amount of coffee waste at all levels of the coffee value chain. In a global survey on coffee sector stakeholders, the majority of the participants agreed on the capability of the circular economy model to improve the environmental, economic, and social sustainability in the coffee sector. However, only 37% of them reported implementing some form of circular practice within their activities, and 72% declared that they have limited to medium knowledge about the circular economy in practice.

Achieving sustainability, being the final goal, it is of utmost importance that the coffee value chain, along which the coffee stakeholders take place, be enriched by instituting circular economic systems. Throughout this process, it might be possible to increase the wealth of the coffee farmers, better the social responsibility image of the coffee roasters and operators, higher consumer satisfaction, and above all, reach a world with regenerative soils, clean air and water, healthier food enough for all, and social inclusion.

The purpose of this study is to investigate circularity and responsible sourcing in the operations of major global coffee businesses and to gain insight into their sustainability concerns. Following the research objective, the top coffee businesses' sustainability reports and documents related to the subject of the study are reviewed.

Keywords: Circularity, sustainability, responsible sourcing, coffee operations

1. INTRODUCTION

Coffee is one of the most popular drinks in the world. In many countries, a well-established coffee culture is rooted in their past, which is reflected in the lives of their people. Especially, European

¹ Toros Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, bahar.taner@toros.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4169-6716

countries are important markets for coffee. Coffee is one of the most popular drinks in the world. According to the statistics by the International Coffee Organization and Grandview Research:

The global coffee market size in 2024 was 269 billion USD. The projection for 2030 is 369 billion USD. The Compound Annual Growth Rate projection for coffee globally is 5.3% between 2025-2030. Global coffee consumption is projected to reach 169.4 million bags (each bag weighing 60 kg) between 2025 and 2026, marking a record. The European Coffee Federation states that, of all the coffee consumed worldwide in 2020-2021, Europe's share is 33%. In 2025, the European coffee market size is expected to be 49.78 billion USD, and by 2030, it is estimated to be 60.44 billion USD.

In 2025, the European coffee market is expected to be worth USD 49.78 billion, and by 2030, it is estimated to reach USD 60.44 billion. The European Coffee Federation states that, of all the coffee consumed worldwide in 2020/21, the share in Europe is 33% (Mordor Intelligence, 2025).

In November 2024, the latest Coffee Development Report was published by the International Coffee Organization (ICO) under the caption of "Beyond Coffee: Towards a Circular Coffee Economy". The report investigates the suitability of the coffee sector for circular economy applications in detail. The report acknowledges that over 40 million tonnes of waste are generated from coffee processing, and addressing how to manage this waste sustainably within the coffee value chain is a challenge that needs to be discussed in coffee operations (Press Release, 2025).

The purpose of this research study is to investigate circularity and responsible sourcing in the operations of major global coffee businesses and to gain insight into their sustainability concerns. Following the research objective, the sustainability reports and related documents of the top coffee businesses are reviewed.

2. CIRCULAR ECONOMIC SYSTEM

According to the Circularity Gap Report 2025, the global economy is currently only 6.9% circular, which is lower than the 7.2% reported in the previous year. This indicates that the amount of reused or recycled materials used by the global economy shows a declining trend each year, caused by increasing material extraction and use; consumption, on the other hand, continues to accelerate (Circularity Gap Report 2025, 11).

The world is going through a rapid change, and businesses are striving to be more resilient and create new income, decrease costs, and have closer bonds with their clients. Circular markets could amount to EUR 1.5 trillion by 2040 in Europe alone (Ellen MacArthur Foundation, 2025).

A closed-loop system exists in circular agriculture where waste resulting from one part turns into a resource for another part. Recycling materials, reducing waste, and making production more sustainable are among the primary goals in this system, given the limited global resources (Novamushrooms, 2023).

The European Union, which has a sizable share in world coffee consumption, produces more than 2.1 billion tonnes of waste every year. The EU wants to institute a model known as a circular economy system, which is more sustainable through making revisions in its waste management legislation.

Basic advantages of circular economic systems are as follows:

- Environmental protection

Reusing and recycling products would slow down the use of natural resources, reduce landscape and habitat disruption, and help to limit biodiversity loss.

- Greenhouse gas emissions reduction

The design phase is critical from the point of the impact of the product on the environment. Since this impact is estimated to be more than 80% in the design phase, it might be possible to decrease resource consumption and energy by producing more efficient and sustainable products from the beginning.

- Lowering dependence on raw material

The supply of crucial raw materials is limited in the world, but the population and at the same time, the demand for raw materials are increasing. Therefore, it is crucial to recycle raw materials and alleviate the risks of unavailability, being dependent on imports, and price instability. Batteries and electric engines are such critical materials that are necessary for producing technologies used in accomplishing climate goals.

- Creating jobs and saving consumers money

As a result of a shift towards a more circular economy, it may be possible to stimulate competition and innovation, drive economic growth, and create jobs. As a result of this process, in which materials and products are redesigned for circular use, it might be possible to come up with more durable and innovative products that consumers may save money in the long term (www.europarl.europa.eu, 2023)

3. CIRCULARITY IN COFFEE OPERATIONS

The following three principles form the basis of circular business models:

- Abolishing waste and pollution
- Circulating materials and products
- Regenerating nature

3.1. Abolishing waste and pollution

To convert a linear economic system into a circular one, it should be ascertained that materials enter the economy again after they are used. It is possible to circulate many products through repairing, reusing, reproducing, and, as a final solution, recycling. Land can be regenerated through materials that would not endanger nature, such as food and similar biological materials; this in turn, fuels the production of new food and materials.

3.2. Circulating materials and products

Circulating products and materials at their highest value is the second principle of the circular economy, which means keeping materials in use, as a product or when it is no longer possible, preserving them as components or raw materials. Thus, nothing becomes waste, and the intrinsic value of products and materials is retained.

Two cycles – the technical cycle and the biological cycle are applied to keep products and materials in circulation. Products are reused, repaired, remanufactured, and recycled in the technical cycle, whereas biodegradable materials are returned to the earth through processes like composting in the biological cycle.

3.3. Regenerating nature

Suitable farming applications are necessary to reach healthy soil that involve helping nature to rebuild soils and increase biodiversity, and giving biological materials back to the earth. Within this process, food should be produced regeneratively, the end result being less greenhouse gas emissions from food production. It might be possible to use less amount of synthetic inputs and to build up healthy soils that absorb carbon rather than release it through regenerative farming practices. By producing our food regeneratively, the focus is on improving soil health. As well as helping restore the

natural carbon cycle, healthy soils can hold water, reduce the impact of droughts, and are better able to absorb water, reducing the risk of flooding (Ellen MacArthur Foundation, 2025).

The farm level is the beginning of the circular economy in coffee. In their search for ways to reuse and reduce the byproducts of growing coffee, producers are using wastewater for processing and coffee husk (PerfectDailyGrind, 2023). It is possible to convert waste into bioenergy by using coffee husk's oil extraction as an alternative to biodiesel (Addisu et al., 2022).

The following are some further examples of circular economy systems in the coffee sector:

Roasting in the coffee operations can be an example of the first principle, abolishing waste and pollution. It is possible to reuse the spent coffee grounds in the form of new products such as biofuel. In this way, nothing goes out of the production system; biofuel is used in roasting, and energy is saved. Starbucks serves coffee in reusable cups that customers bring, and customers earn discounts (SCS Global Services, 2025).

As an example of the second principle, circulating materials and products, Nestlé and Starbucks' support for circularity are vivid examples. Nestle aims to design about 95% of its plastic packaging for recycling and to cut the use of virgin plastic by one third by 2025. Starbucks is in constant search for packaging alternatives made from recycled materials.

For the third principle, regenerating nature, Starbucks works to develop regenerative agriculture in order to make sure that coffee production is protected from climate change to the maximum level can be an example. Starbucks strives to lower the quantity of water used in its coffee operations. The company also participates in projects to protect and restore forests (Wang et al., 2022).

Nestlé gives scientific and technical help to farmers in its supply chain to apply regenerative agriculture, such as making use of smart irrigation equipment and biogas, waste converted into renewable energy. For example, Nestlé has the Responsible Sourcing Standard, which includes Traceability as one of its criteria. This means Nestlé identifying the traceability of materials it purchased back to their origins (Nestle.com, 2024). Nestlé also helps finance farmers' investments in capital and equipment. The company offers price premiums for regenerative agriculture goods and rewards for farmers' positive environmental impact (Nestle.com, 2024).

4. DISCUSSION AND CONCLUDING REMARKS

Alarming developments in the world, such as climate change, threatening levels of sera gases, biodiversity loss, land degradation, and an increasing number of people faced with hunger, inadequate incomes, and social exclusion, point to the urgency of taking action on the part of businesses, governments, nongovernmental organizations, and similar. Otherwise, the 2030 Agenda of Sustainable Development Goals will inevitably be far from being accomplished.

Already, some species are exposed to the risk of extinction because of the climate change induced by deforestation. Coffee, one of the most favorable drinks, is one relevant example. Approximately, over 40 million tonnes of waste come from coffee processing in the world, and how to manage this waste in a sustainable way within the coffee value chain is a dilemma that should be solved in the coffee operations.

The purpose of the study is to investigate circularity and responsible sourcing in the coffee sector. The sustainability reports of the prominent coffee businesses are investigated, and the following conclusions are reached:

- Major coffee businesses are aware of the importance of circular economic systems and are exerting the principles of circularity in their operations, although they still have more distance to go, e.g., eliminating the use of virgin plastic in their operations.

- Major coffee businesses, especially Nestlé Global, are entering partnerships by local coffee producers in the countries where they do business. They provide financial support for equipment purchases and reward the producers for sustainable performances, such as regenerating land. In this way, it becomes possible to enrich the coffee value chain with more sustainable practices through improving the financial condition of farmers.

- It is extremely important that regulations against deforestation, like EUDR (European Union Deforestation-free Regulation) to be compulsory for all regions in the world, not just Europe. EUDR is a regulation that strictly bans coffee imports into Europe, which is not in conformance with sustainability standards and poses a threat of deforestation, and does not meet the criteria for responsible sourcing. For example, Nestlé has the Responsible Sourcing Standard, which includes Traceability as one of its criteria. This means Nestle is identifying the traceability of materials it purchased back to their origins (Nestle.com: 2024).

Since coffee is one of the products that is often cultivated in deforestation-prone areas like the African and Amazon forests, coffee distributors should make sure that the products they purchase do not come from deforested land. Applying responsible sourcing in this way will be a boost for sustainability and affect coffee farmers' incomes positively.

Nestlé's Responsible Sourcing Standard is about choosing suppliers wisely, working with those that apply sustainable agricultural practices, replenish natural resources, and protect biodiversity. Through these standards, Nestlé ensures that the farmers it conducts business with earn incomes that provide them with a decent standard of living (www.nestle.com).

- Consumers can play an important role in supporting sustainability in the coffee sector by their choices of coffee. They should choose the brands that abide by the regulations in the coffee market. They should prefer the products of the companies that are involved in circular practices, responsible sourcing, and fair trade.

- To close the gaps in the Sustainable Development Goals, coffee organizations of all sizes should be more circular in their operations and build sustainable value chains since the way to sustainability in both environmental and social terms passes through circular economic systems. Even small to medium-sized organizations can achieve this mission through entering into partnerships.

- In building sustainable value chains, coffee businesses should strive to increase the prosperity of the channel members, besides earning sizable profits for their shareholders. One good, relevant example is Nestlé's Creating Shared Value concept. This is about the way Nestlé conducts business throughout the coffee value chain and the whole society. This philosophy can be summarized as follows: Besides earning more profits for the shareholders, the community served should also prosper (nestle-mena.com).

REFERENCES

Addisu, F. E., Sathyabhama, A., Ajay, K. Y. (2022), X, Elsevier, Vol. 14 (May). (<https://www.sciencedirect.com/>) (accessed on 13.07.2025).

Circularity Gap Report 2025. (<https://www.circularity-gap.world/2025>) (accessed on 05.08.2025).

The Center for Circular Economy in Coffee. Making a case for a circular economy in the coffee sector. (240410circulareconomyinthecoffeesectorpdf)(accessed on 08.08.2025).

Ellen MacArthur Foundation (2025). Circular business models: Rethinking how value is created (Aug. 7). (<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/articles/circular-business-models-rethinking-how-value-is-created>) (accessed on 11.08.2025).

European Union (2023). <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits> (2023) May 24 (accessed on 25.07.2025).

Montagnedellaluna Coffee (2024). How the EUDR Regulation is Changing the Coffee Market. (<https://montagnedellaluna.coffee/en/eudr-regulation-deforestation/>) (accessed on 25.07.2025).

Mordor Intelligence (2025). Coffee in Europe market size & share analysis- growth trends & forecasts (2025-2030).(www.mordorintelligence.com/industry-reports/europe-coffee-market) (accessed on 25.07.2025).

Nestlé Creating Shared Value and Sustainability Report 2023 (2024). Feb. 22. P. 32.(www.nestle.com)(accessed on 23.07.2025).

Nestlé Global (2025). Waste Reduction. (www.nestle.com/sustainability/waste-reduction) (accessed on 13.07.2025).

Nova Mushroom Farms (2024). Mushrooms in the context of a Circular Economy. Nov.2 (<https://novamushrooms.com/mushrooms-in-the-context-of-a-circular-economy/>) (accessed on 25.06.2025).

Perfect Daily Grind (2023). How can specialty coffee push for a circular economy model? Feb.15. (perfectdailygrind.com/2023/02/how-can-specialty-coffee-push-for-circular-economy-model/)(accessed on: 20.07.2025).

Press Release (2025). (<https://ico.org/documents/cy2024-25/pr-359e-itc-ico-cdr22-23.pdf>) (accessed on 18.07.2025).

SCS Global Services (2025). Sustainability at Starbucks: Green initiatives implemented in Latin American stores (Feb. 24). (<https://www.scsglobalservices.com>) (accessed on 20.07.2025).

Wang, Y., Dargusch, P., Hill, G. (2022). How do World-renowned Coffee Companies Manage Carbon Emissions? A Case Study of Starbucks. *Advances in Environmental and Engineering Research*. 3(2): 015; doi:10.21926/aeer.2202015. (accessed on 13.08.2025).

<https://www.nestle-mena.com/en/stories/just-transition>.

SOSYAL MEDYADA TREND OLAN KAHVELERİN TÜKETİCİ DAVRANIŞLARINA ETKİSİ: DİJİTAL TÜKETİCİNİN DÖNÜŞÜMÜ

Müesser KORKMAZ¹, Tarık KOMŞULAR²

ÖZET

Dijitalleşmenin hız kazanmasıyla birlikte sosyal medya platformları, bireylerin gündelik tüketim alışkanlıklarını yeniden şekillendiren güçlü bir mecra hâline gelmiştir. Özellikle Instagram, TikTok ve YouTube gibi görsel odaklı mecralar, kahve tüketimini sadece damak tadına hitap eden bir pratik olmaktan çıkarak estetik, deneyimsel bir meta hâline getirmiştir. Bunun bir sonucu olarak sosyal medyada giderek yayılan kahve trendleri, bireylerin yeni tatlara yönelme motivasyonlarını, mekân tercihlerini, satın alma eğilimlerini ve gündelik ritüellerini doğrudan etkilemektedir. Bu çalışma ile sosyal medyada trend hâline gelen kahve içeriklerinin tüketici davranışları üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında çevrimiçi anket yolu ile 66 katılımcıya ulaşılmış ve elde edilen verilerin çözümlenmesinde frekans analizinden yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda katılımcıların bir tüketici olarak kendilerini en çok *“bilgili ve araştıran tüketici”* olarak tanımladıkları, dijital tüketici kavramına ilişkin tanımlarının ise genel olarak *“sosyal medyaya göre şekillenen tüketici”* olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, katılımcıların en çok kullandığı sosyal medya platformunun ağırlıklı olarak görsel içerikler ile ön plana çıkan *“Instagram”* olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte Instagram başta olmak üzere diğer tüm sosyal medya platformlarında katılımcıların kahve odaklı içerikler ile ilgilenmesinin temel nedenleri *“keyif almak, yeni tatlar keşfetmek ve kahveye dair bilgi edinmek”* şeklindedir. Çalışma sonucunda sosyal medyanın katılımcıların tüketici davranışları üzerindeki dönüştürücü etkisinin en fazla *“mekân ve kahve türü seçimi”* üzerinde olduğu belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca, katılımcıların sosyal medya içerikleri sayesinde yalnızca kahveye dair bilgi edinmekle kalmadığı, aynı zamanda estetik ve deneyimsel motivasyonlarla da kahveye yöneldiği belirlenmiştir. Bu kapsamda katılımcıların sosyal medya platformlarında karşılaşmış ve kendi imkânları ile denedikleri kahve türleri arasında en sık deneyimlenen kahve türlerinin *“Dalgona coffee, cold brew, matcha espresso, espresso tonic, tiramisu latte ve color-changing magic coffee (renk değiştiren sihirli kahve)”* olduğu belirlenmiştir. Bu durum, sosyal medyanın yalnızca tüketim arzusu yaratmadığını, aynı zamanda ev yapımı deneysel üretimleri de teşvik ettiğini göstermektedir. Kahve, bu bağlamda bireyler için hem bireysel tatmin hem de toplumsal aidiyet sağlayan çok katmanlı bir tüketim nesnesine dönüşmektedir. Çalışmada ulaşılan sonuçlar, dijitalleşmenin gastronomi alanındaki etkilerini anlamaya katkıda bulunmakta ve sosyal medyanın gündelik tüketim alışkanlıklarını şekillendirmedeki rolünü görünür kılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kahve trendleri, dijitalleşme, sosyal medya, tüketici davranışı, tüketim alışkanlıkları

1. GİRİŞ

Son on yılda dijitalleşme, tüketici davranışlarını kökten değiştiren en önemli toplumsal dinamiklerden biri hâline gelmiştir. Sosyal medya platformları; yalnızca bilgi paylaşımını değil, aynı zamanda bireylerin kimlik inşasını, gündelik yaşam pratiklerini ve tüketim tercihlerini de dönüştürmektedir (Kaplan ve Haenlein, 2010). Özellikle Instagram, TikTok ve YouTube gibi görsel ve video odaklı sosyal medya mecralarında, tüketiciler “sıradan bir ürün” yerine; estetik, hikâye ve

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, m.cesurkorkmaz@comu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9538-6254

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı, trk67800@hotmail.com, ORCID: 0009-0004-0058-6109

paylaşılabilir deneyim arayışına yönelmiştir (Gretzel, 2017). Bu dönüşüm, kahve gibi yaygın ve gündelik tüketim alanlarında dahi dikkat çekici bir biçimde kendini göstermektedir (Smith Maguire ve Hu, 2013).

Kahve, tarihsel olarak yalnızca bir içecek olmanın ötesinde; kültürel, toplumsal ve simgesel anlamlar yüklenen bir ürün olarak kabul edilmektedir (Vardeman vd., 2019). Ancak günümüzde sosyal medyada trend hâline gelen kahve çeşitleri ve sunumları, bu kültürel kimliği yeni bir boyuta taşımaktadır (John, 2013). Bu yeni tüketim biçimi, yalnızca estetik kaygı veya tat deneyimi ile sınırlı değildir; aynı zamanda kültürler arası etkileşim, yaratıcılık ve kendini ifade etme ihtiyacı ile de şekillenmektedir. Örneğin, matcha ve espresso bazlı içecekler, Uzak Doğu'nun çay kültürü ile Batı'nın kahve alışkanlıklarını bir araya getirerek; kültürel melezleşmenin ve deneysel tüketimin dikkat çekici bir örneğini sunmaktadır. Benzer şekilde *Color-Changing Magic Coffee* (Renk Değiştiren Sihirli Kahve), butterfly pea çayı (Kelebek Sarmaşığı Çayı) ve limon suyu ile rengini değiştiren "sihirli" etkisiyle, izleyicilerde şaşkınlık ve merak duygusu uyandırmaktadır (Papakonstantinidis vd., 2023). Ayrıca, Mini Kahve Setleri ve "DIY reels (do it yourself; Kendin Yap)", (Instagram veya sosyal medyada kullanıcıların kısa videolarla kendi kahve deneyimlerini, tariflerini ve mini projelerini paylaştığı videolar) videoları, tüketicileri yalnızca izleyen değil, aynı zamanda üreten ve paylaşan "prosumer (üretici-tüketici)" kimliğine (John, 2013) taşımaktadır. Bu sayede kullanıcılar hem kendi yaratıcılıklarını sergileyebilmekte hem de sosyal medya üzerinden kültürel ve estetik etkileşimde bulunabilmektedir.

Toffler (1980) *prosumer* kavramını; bireylerin tüketici kimliğinin yanı sıra aktif içerik üreticisi rolü üstlenmesi olarak ifade etmektedir. Sosyal medyada kahve trendlerinde bu durum kendisini en çok DIY (do it yourself; Kendin Yap) tarif videoları, "mini kahve setleri" ve özgün sunumlar paylaşan kullanıcılar üzerinden göstermektedir. Çetin (2021) tarafından, Türkiye'de yürütülen bir araştırmada; özellikle gençlerin kahve içeriklerini kendilerinin tasarlayıp paylaşmasının, sadece "kendini ifade" değil aynı zamanda topluluk içinde saygınlık kazanma ve "benzersiz içerik üretici" olma motivasyonu ile da ilişkili olduğu belirlenmiştir (Creswell, 2014; Bryman, 2016). Böylece kahve, bireyin yaratıcı kimliğini yansıttığı ve sosyal medyada farklılaştığı bir araç hâline gelmektedir.

Tüm bu girişimlerin ortak noktası, kahve tüketimini yalnızca damak tadıyla sınırlı bir eylem olmaktan çıkarıp; sosyal medya aracılığıyla kimlik sunumunun, sosyal aidiyetin ve dijital toplulukların bir parçası hâline getirmeye çalışmaktadır (Vardeman vd., 2019). Bu araştırmanın amacı; sosyal medyada trend olan kahve çeşitlerinin ve sunum tekniklerinin, tüketici davranışları üzerindeki çok boyutlu etkilerini ortaya koymaktır. Araştırmada ayrıca "dijital tüketicinin" yalnızca bir ürün değil, görsel deneyim ve paylaşılabilir hikâye arayışı içinde nasıl dönüştüğü tartışılmakta ve bu süreçte sosyal medyanın tüketici tercihlerine yön veren bir "trend üreticisi" ve kültürel alan yaratıcı olarak üstlendiği rol de değerlendirilmektedir. Böylece çalışma hem akademik literatüre katkı sunmayı hem de kahve sektöründeki profesyoneller ve pazarlamacılar için stratejik öngörüler üretmeyi amaçlamaktadır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Sosyal Medya Platformlarının Tüketim Üzerindeki Dönüştürücü Etkisi

Dijitalleşme, bireylerin tüketim biçimlerini dönüştürürken, aynı zamanda dijital ortamlarda kendilerini ifade etme ve kimlik inşa etme süreçlerini de şekillendirmektedir (Gretzel, 2017; John, 2013). Tüketiciler artık sadece bir ürün satın almakla kalmamakta; satın aldıkları veya deneyimledikleri ürünleri sosyal medya hesaplarında paylaşarak kişisel tarzlarını da yansıtmaktadır (Fırat ve Dholakia, 2006). Geleneksel tüketim alışkanlıklarından farklı olarak, günümüz dijital tüketicileri yalnızca ürünün kendisine değil, o ürünün yarattığı deneyime, görselliğe ve hikâyeye de önem vermektedir (Gümüş, 2020). Sosyal medyada paylaşılan kahve trendleri, bu deneyimi görsel bir performansla dönüştürmektedir. Örneğin: *layered iced coffees* (Katmanlı Buzlu Kahve) renkli katmanlarıyla; *affogato pouring reels* (*affogato dökme videoları*) dondurma üzerine dökülen espresso anının yavaş çekimiyle; *iced cube latte* (buz küplü latte) eriyen buz küpleriyle anlık estetik değişimler sunmaktadır. Bu görsellik ve deneyim birleşimi, tüketicilerin kahve tüketimini sıradan bir alışkanlıktan çıkararak, sosyal medyada sergilenen, dikkat çekici ve "beğeni" toplayan bir şova dönüştürür (Koçak ve Tetik, 2022). Böylece

kahve, hem damak tadına hitap eden bir ürün hem de dijital platformlarda estetik bir değer taşıyan bir nesne hâline gelmektedir.

Özellikle COVID-19 pandemisi döneminde dünya çapında viral olan *Dalgona Coffee* akımı; kahvenin evde hazırlanabilir, yaratıcı ve görsel olarak etkileyici bir içerik hâline gelmesiyle milyonlarca paylaşım ve izlenme sayısına ulaşmıştır (Kim ve Kim, 2021). Bu trend, daha sonra *Dalgona Coffee 2.0* ile matcha, çilek tozu ve mor tatlı patates gibi renkli ve aromatik malzemelerle çeşitlenerek hem bireysel hem de toplumsal tüketim kültürünü derinden etkilemiştir (Papakonstantinidis vd., 2023). Bununla birlikte, *Layered Iced Coffees* (*Kamanlı Buzlu Kahve*) gibi cam bardakta görsel şov yaratmayı amaçlayan katmanlı kahveler; *Espresso Tonic* gibi gazlı ve ferahlatıcı karışımlar; *Tiramisu Latte* ve *Cheesecake Coffee* gibi tatlı aromalı, krema ve kakao serpiştirmeli içecekler; tüketicinin hem görsel hem de lezzet deneyimini zenginleştirmektedir. Ayrıca, Coffee Jelly (Kahve Jölesi), Iced Cube Latte (Buz Küplü Latte) ve Affogato Pouring Reels (Affogato Dökme Videoları) gibi trendler, kahve deneyimini “izlenebilir” ve “paylaşılabilir” bir şova dönüştürerek, bireyin dijital kimliğinin bir parçası hâline getirmektedir (Koçak & Tetik, 2022). Bu üç kahve deneyimi, aşağıda Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3’te sunulmuştur.



Şekil 1. Coffee Jelly (Kahve Jölesi) görseli

Kaynak: <https://www.justonecookbook.com/coffee-jelly/>



Görsel 2. Iced Coffee Cube Latte

Kaynak: <https://enjoyrealcoco.com/blogs/recipes/iced-coffee-cube-latte>



Görsel 3. Dökme Affogato

Kaynak:<https://anisahcoffee.com/en/blogs/blog/affogato-tarifi>

Sosyal medya, modern toplumlarda yalnızca haberleşme veya eğlence aracı olarak değil; tüketici davranışlarını dönüştüren ve yeni trendlerin oluşmasına zemin hazırlayan güçlü bir mecra olarak da işlev görmektedir (Arsel ve Bean, 2013). Dijital platformların sunduğu hızlı yayılım, görsel içerik üretimi ve kullanıcı etkileşimi gibi özellikler, ürünlerin ve deneyimlerin çok kısa sürede popülerlik kazanmasına ve “trend” statüsü kazanmasına olanak tanımaktadır. Örneğin, pandemi döneminde *Dalgona Coffee* gibi evde yapılabilen basit ama estetik kahve sunumları, küresel ölçekte milyonlarca kişinin katıldığı viral bir akım hâline gelmiştir (Ercilasun, 2022). Literatürde belirtildiği üzere, sosyal medya, yalnızca mevcut talepleri karşılayan bir araç değil; yeni talepler ve tüketim biçimleri yaratan aktif bir “trend üreticisi” olarak önemli bir rol oynamaktadır. Bu yönüyle sosyal medya, kahve gibi gündelik ürünlerin bile sembolik değerini artırarak, onları kültürel birer fenomene dönüştürmektedir.

Sosyal medya ile birlikte tüketiciler yalnızca içerik tüketen bireyler değil; aynı zamanda içerik üreten ve paylaşan “prosumer” kimliğini de üstlenmişlerdir (John, 2013). Bu kimlik, özellikle *mini kahve setleri* ve *DIY reels* gibi trendlerde belirginleşmektedir. Kullanıcılar, evde kendilerine özgü tarifler deneyerek, bunları videolar ve fotoğraflarla sosyal medya hesaplarında paylaşmaktadır. Bu paylaşımlar, bireyin kendisini yaratıcı, özgün ve topluluğa ait biri olarak sunmasına olanak tanımaktadır (Vardeman vd., 2019). Aynı zamanda, paylaşım kültürü sayesinde bireylerin deneyimleri birer sosyal sermaye unsuruna dönüşmekte ve daha geniş bir dijital topluluk içinde etkileşim fırsatı yaratmaktadır (John, 2013).

2.2. Viral Kahve Trendleri ve Deneyim Ekonomisi

Pine ve Gilmore’un (1999) deneyim ekonomisi yaklaşımı, modern tüketicinin bir ürünü satın alırken o ürünle bağlantılı deneyim, hikâye ve duyguya da değer verdiğini vurgulamaktadır. Sosyal medyada viral hâle gelen *Dalgona Coffee*, *layered iced coffees* veya *espresso tonic* gibi trendler, bu deneyim odaklı tüketim anlayışının bir yansımasıdır. Akman ve Şahin (2021) de, genç yetişkinlerin sosyal medyada gördükleri trend kahve içeriklerini evde denemek istemelerinin ardında, sıradan kahve tüketiminden öte “benzersiz ve paylaşılabılır bir deneyim” yaşama motivasyonunun yattığını belirtmektedir. Bu bulgular, kahve tüketiminin sosyal medya ile birlikte sıradan bir alışkanlıktan ziyade bir “deneyim tasarımı” sürecine dönüştüğünü göstermektedir. Hsu ve Lin (2016) tarafından yapılmış bir çalışmada sosyal medya platformlarında görsellik ve etkileşim faktörlerinin tüketici niyetleri üzerindeki etki sahibi olduğu belirlenmiş ve kullanıcıların özellikle popüler içerikleri “kaçırma korkusu” ile tüketim davranışlarını yeniden şekillendirdiğini ortaya konmuştur.

Schroeder (2002), modern tüketim kültüründe görselliğin, ürün algısını ve marka değerini şekillendiren en önemli unsurlardan biri olduğunu savunmaktadır. Sosyal medya platformlarında kahvenin yalnızca tadı veya kokusu değil; sunum biçimi, renk katmanları, duman veya eriyen buz

görüntüsü gibi görsel detaylar da tüketici ilgisini belirgin biçimde etkilemektedir. Yıldırım (2022), Türkiye’deki sosyal medya kullanıcılarının görsel şov içeren *iced cube latte* ve color-changing magic coffee gibi üç katmanlı kahvelere yoğun ilgi gösterdiğini ve bu paylaşımların tüketici davranışını yönlendirdiğini ortaya koymuştur. Görsel estetik; kahveyi yalnızca bir içecek değil, aynı zamanda “izlenmeye ve paylaşılmaya değer” bir deneyim nesnesine dönüştürmektedir (Vega ve Urrutia, 2020). Bu süreç, özellikle görsel ağırlıklı Instagram ve TikTok gibi platformlarda daha da güçlenerek, paylaşım odaklı bir tüketim kültürünün doğmasına katkıda bulunmaktadır. Gelien bu yeni tüketim kültürü bir tür kültürel melezleşme olarak da değerlendirilebilmektedir.

2.3. Kültürel Melezleşme ve Global Trendlerin Yerelleşmesi

Appadurai’nin (1996) kavramsallaştırdığı kültürel melezleşme; küresel akımların yerel pratiklerle birleşerek yeni ve hibrit kültürel formlar yaratması olarak tanımlanmaktadır. *Cheesecake coffee*, *matcha espresso* veya *affogato reels* gibi kahve trendleri; Batı, Uzak Doğu ve Türk kahve kültürünü bir araya getirerek kültürel melez deneyimler oluşturmaktadır. Demir ve Şen (2022), sosyal medyada bu tür melez içeriklerin paylaşılmasının genç yetişkinlerde “farklı ve özgün olanı deneme” isteğini güçlendirdiğini ve böylece global trendlerin yerelleşerek yeni bir kimlik kazandığını belirtmiştir. Böylece kahve, sadece global bir içecek değil, aynı zamanda kültürlerarası etkileşimin canlı bir temsilcisi hâline gelmektedir.

Tüketiciler sosyal medyada sadece beğeni kazanmak için değil, aynı zamanda kendilerini tanımlamak ve başkalarına göstermek için de paylaşım yapmaktadır (Marwick, 2015). Bu noktada kahve kişisel zevk, stil ve sosyal statüyü yansıtan bir araç hâline gelmektedir. Özellikle *matcha espresso* veya *tiramisu latte* gibi “sofistike” ve yenilikçi kahvelerin paylaşılması, bireyin kendisini global trendleri takip eden, estetik duyarlılığı yüksek biri olarak tanıtmaya hizmet etmektedir. Gül (2019) yaptığı bir çalışmada, Türkiye’de sosyal medya kullanıcılarının kahve içeriklerini paylaşarak sosyal çevrelerinden “onay ve ait olma” ihtiyacını karşıladığını ortaya koymuştur. Litt ve Hargittai (2016) ise “hayali izleyici” kavramını kullanarak, bireylerin paylaşım yaparken görünür olmayı ve sosyal etkileşim sağlamayı hedeflediklerini vurgulamaktadır. Bu durum, kahveyi salt tüketim nesnesi olmaktan çıkararak dijital kimlik inşasının bir parçasına dönüştürmektedir.

Kahve; sosyalleşme, rahatlama ve keyif anlarının bir parçası olarak, bireylerin psikolojik ve sosyal ihtiyaçlarına hitap etmektedir (Vega ve Urrutia, 2020). Sosyal medya bu boyutu dijital alana taşımakta: kahve içeriklerini paylaşmak, bireyin kendisini topluluk içinde görünür hissetmesine ve sosyal destek almasına olanak tanımaktadır. Aslan ve Yıldız (2023) yaptıkları bir çalışmada, sosyal medyada kahve fotoğrafları ve videoları paylaşmanın, özellikle yalnız hissetme veya stres durumlarında “dijital sosyalleşme” sağlayarak pozitif duyguları artırdığını belirlemiştir. Böylece kahve, gündelik yaşamın ötesinde duygusal bir bağ ve sosyal bir sembol hâline gelir.

3.YÖNTEM

Bu araştırma, sosyal medyada trend olan kahve içeriklerinin tüketiciler üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla nicel araştırma yöntemi çerçevesinde tasarlanmıştır. Araştırmanın verileri, Google Anketler (Google Forms) platformu üzerinden yapılandırılmış bir anket formu aracılığıyla toplanmıştır. İnternet tabanlı ve kolay erişilebilir bir yöntem olan Google Anketler hem coğrafi sınırlamaları ortadan kaldırarak farklı şehirlerden genç yetişkinlere ulaşma imkânı sunması, hem de sosyal medya kullanıcılarının hâlihazırda çevrimiçi ortamlarda daha aktif olması nedeniyle hedef kitleyle uyumlu yöntem olması nedeniyle tercih edilmiştir. Araştırmanın evrenini, sosyal medyada kahve odaklı paylaşım ve trendleri aktif olarak takip eden 18–55 yaş arası kullanıcılar oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme, kolayda örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Araştırma verilerinin çözümlenmesi frekans analizi kullanılmıştır.

Anket formu iki bölümden oluşmaktadır. Formun birinci bölümünde katılımcıların demografik bilgilerini (yaş, cinsiyet, eğitim durumu vb.) belirlemeye yönelik sorular yer alırken, ikinci bölümünde katılımcıların sosyal medyada kahve trendlerini takip etme sıklıkları, bu içeriklerin satın alma niyetine, deneme isteğine, paylaşma motivasyonuna ve dijital kimlik inşasına etkilerini ölçmeye yönelik sorular yer almaktadır. Araştırma kapsamında etik ilkelere sadık kalınmış ve anket formuna katılım, katılımcıların açık rızasına dayalı olarak sunulmuştur. Bu kapsamda araştırma verileri anonim olarak toplanacaktır. Çalışma kapsamında Türkiye’deki kahve tüketicilerinin sosyal medyada viral hâle gelen kahve trendleriyle ilişkileri, yalnızca tüketici boyutunda değil; aynı zamanda deneyim, kimlik inşası ve kültürel etkileşim eksenlerinde bütüncül biçimde değerlendirilmeye çalışılmıştır.

4.BULGULAR

4.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Araştırmaya toplam 66 katılımcı dahil olmuştur. Katılımcıların cinsiyet dağılımı incelendiğinde, büyük çoğunluğunu kadınlar oluşturduğu (%62,1,) görülmektedir. Erkek katılımcı oranı (%36,4) olup, (%1,5)’lik bir kesim ise “diğer” seçeneğini işaretlemiştir. Bu durum, sosyal medyada kahve içeriklerine olan ilginin kadınlar arasında daha yaygın olabileceği şeklinde yorumlanabilmektedir.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Değişken	Kategori	Kişi Sayısı (n)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	41	62,1
	Erkek	24	36,4
	Diğer	1	1,5
Yaş	18-24	35	53,0
	25-34	18	27,3
	35-44	6	9,1
	45-54	5	7,6
	55+	2	3,0
Eğitim	Lise	10	15,2
	Ön lisans	6	9,1
	Lisans	44	66,7
	Yüksek Lisans	5	7,6
	Doktora	1	1,5
TOPLAM		66	100

4.2. Katılımcıların Sosyal Medya Kullanım Alışkanlıkları ve Kahve Tüketim Davranışları İlişisine Yönelik Bulgular

Katılımcıların yaş dağılımına bakıldığında, yarısından fazlası (%53,0), 18-24 yaş aralığında yer almaktadır. Bu grubu, 25-34 yaş aralığındaki katılımcılar (%27,3) takip etmektedir. Orta yaş grubu olan 35-44 yaş ise (%9,1), 45-54 yaş (%7,6) ve 55 yaş ve üzeri (%3,0) oranında temsil edilmiştir. Bu bulgu, genç yetişkinlerin sosyal medya trendlerini takip etme ve kahve tüketiminde etkilenme potansiyelinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Eğitim durumu açısından incelendiğinde, katılımcıların büyük çoğunluğunun lisans mezunu (%66,7), olduğu görülmektedir. Lise mezunları (%15,2) ön lisans

mezunları (%9,1), yüksek lisans mezunları (%7,6) ve doktora mezunları (%1,5) oranındadır. Yüksek eğitim seviyesinin yaygın olması, katılımcı kitlesinin sosyal medya içeriklerine yönelik eleştirel bir bakış açısına sahip olabileceğini düşündürmektedir.

Tablo 2’de katılımcıların sosyal medya kullanım alışkanlıkları ve kahve tüketim davranışları ilişkisine yönelik frekans analizi sonuçları yer almaktadır. Araştırma kapsamında, katılımcıların en sık kullandıkları sosyal medya platformu tercihlerinin belirgin bir şekilde görsel içerik ağırlıklı mecralara yönelik olduğu belirlenmiştir. Özellikle Instagram, katılımcıların (%75,8)’inin en sık kullanım alışkanlığına sahip olduğu platform olarak öne çıkmaktadır. Bu durum, kahve trendlerinin ve estetik sunumların daha fazla etkileşim aldığı platformun Instagram olduğu şeklinde ifade edilebilir. Twitter kullanıcı oranı (%10,6) YouTube kullanıcı oranı (%7,6), TikTok kullanıcı oranı ise (%4,5) olarak belirlenmiştir. Katılımcılar tarafından tercih edilen sosyal medya platformları arasında en düşük oran Facebook ise (%1,5) ile Facebook’a ait olmuştur. Bu bulgu, kahve trendlerinin Facebook’ta çok sınırlı bir görünürlüğe sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Katılımcıların (%47)’si, takip ettikleri sosyal medya hesaplarında kahve içerikleri ile “ara sıra” karşılaştıklarını belirtmiştir. Bu oran, sosyal medya akışlarında kahve içeriklerinin düzenli olarak yer aldığını ancak her kullanıcı için aynı yoğunlukta görünmediğini göstermektedir. Sık sık karşılaşanların oranı (%33,3) olup, bu grup muhtemelen kahve ile ilgili sayfaları takip eden veya algoritma tarafından bu içeriklere yönlendirilen kullanıcılardan oluşmaktadır. Kahve içerikleri ile nadiren karşılaşanların oranı (%16,7) iken, hiç karşılaşmadığını belirtenlerin oranı ise yalnızca (%3,0) olarak belirlenmiştir. Bu bulgu, sosyal medya kullanıcılarının büyük çoğunluğunun en azından zaman zaman kahve içeriklerine maruz kaldığını ortaya koymaktadır.

Katılımcıların sosyal medyada karşılaştıkları kahve odaklı paylaşımlar ile ilgilenme nedenleri çok yönlüdür. Katılımcıların (%21,21)’i yeni tatlar keşfetmekle, (%22,72)’si bilgi edinmekle, (30,30)’u keyif almakla, (%10,60)’ı günlük rutine renk katmakla, (%9,09) eğlence amaçlı içerik anlayışı ile (%6,08)’i ise estetik arayış yönünden etkilenmiştir.

Sosyal medya platformlarında karşılaşılan kahve ile ilgili içeriklerin güvenilirliği konusunda katılımcıların büyük çoğunluğu temkinli bir tutum sergilemiştir. Kısmen güvenilir bulanlar (%59,1) ile en büyük grubu oluştururken, tamamen güvenilir bulanlar yalnızca (%12,1) olmuştur. Güvenilir bulmayan katılımcıların oranı (%28,8) olup, bu grup sosyal medyada paylaşılan kahve bilgilerinin doğruluğuna karşı daha şüpheli yaklaşmaktadır.



Şekil 1. Sosyal medyada trend olan kahve türleri kelime bulutu analizi

Tablo 2. Sosyal Medya Kullanım Alışkanlıkları ve Kahve Tüketim Davranışları İlişkisi

Değişken	Kategori	Kişi Sayısı (n)	Yüzde (%)
En sık kullanılan sosyal medya platformu			
	Instagram	50	75,8
	Twitter	7	10,6
	YouTube	5	7,6
	TikTok	3	4,5
	Facebook	1	1,5
Sosyal medyada kahve içerikleriyle karşılaşma durumu			
	Ara sıra	31	47,0
	Sık sık	22	33,3
	Nadiren	11	16,7
	Karşılaşmıyorum	2	3,0
Sosyal medyada karşılaşılan kahve odaklı paylaşımları ile ilgilenme nedenleri			
	Yeni tatlar öğrenmek	14	21,21
	Bilgi edinmek	15	22,72
	Keyif almak	20	30,30
	Günlük rutine renk katmak	7	10,60
	Eğlence amaçlı içerik arayışı	6	9,09
	Estetik arayışı	4	6,08
Sosyal medyada karşılaşılan kahve içeriklerinin güvenilirliği durumu			
	Kısmen güveniyorum	39	59,1
	Tamamen güveniyorum	8	12,1
	Güvenilir bulmuyorum	19	28,8
Popüler kahve içeriklerine yönelik tutum			
	Zaman zaman göz atarım	36	54,5
	Genelde ilgilenmem	22	33,3
	Merakla takip ederim	8	12,2
Kahve içerikleri paylaşma durumu			
	Hiç paylaşmam	36	54,5
	Nadiren paylaşırım	15	22,8
	Arada sırada paylaşırım	12	18,2
	Sık sık paylaşırım	3	4,5
Satın alma/tüketim kararının etkilenme durumu			
	Zaman zaman etkilenirim	34	51,5
	Her zaman etkilenirim	14	21,2
	Nadiren etkilenirim	12	18,2
	Hiç etkilenmem	6	9,1
Sosyal medya platformlarının etkilediği alanlar			
	Mekân seçimi	20	30,3
	Kahve türü seçimi	18	27,3
	Etkilemiyor	13	19,7
	Bilgi edinme	12	18,2
	Demleme yöntemi	2	3,0
	Kahve ekipmanı seçimi	1	1,5
Sosyal medya etkisi ile denenen kahve türleri			
	Dalgona Coffee	17	25,78
	Cold Brew	15	22,73
	Matcha Latte	11	16,66
	Espresso Tonik	7	10,60
	Tiramisu Latte	6	9,09
	Affogato	5	7,57
	Color-Changing Magic Coffee	5	7,57
Sosyal medya etkisi ile denenen kahvelerin beklentiyi karşılama durumu			
	Kısmen karşıladı	43	65,15
	Tamamen karşıladı	9	13,63
	Karşılamadı	5	7,59
	Beklentimin altında kaldı	9	13,63
TOPLAM		66	100

Katılımcıların takip ettikleri sosyal medya platformlarında karşılaştıkları popüler kahve içeriklerine yönelik tutumları incelendiğinde, katılımcıların yarısından fazlasının (%54,5) bu içeriklere “zaman zaman göz attığı” belirlenmiştir. Bu durum, kullanıcıların kahve içeriklerini düzenli olarak takip etmese de ilgi çekici bulduğunda incelediğini göstermektedir. Söz konusu içerikler ile genelde ilgilenmeyenlerin oranı (%33,3) merakla takip edenlerin oranı ise (%12,2)’dir.

Katılımcıların kahve içeriklerini paylaşma davranışı, sosyal medyada kahve trendlerinin yayılımını anlamak açısından son derece önemlidir. Araştırmaya dahil olan katılımcıların (%54,5)’i kullandıkları sosyal medya hesaplarında kahve ile ilgili herhangi bir paylaşım yapmadıklarını belirtmiştir. Bu bulgu, katılımcıların kahve içeriklerinin çoğunlukla maruz kaldığını ancak bu içerikleri yeniden üretilmediğini göstermektedir. Nadiren paylaşılanlar (%22,7) ve arada sırada paylaşılanlar (%18,2)’lik bir orana sahiptir. Sık sık paylaşılanlar ise yalnızca (%4,5) düzeyinde kalmıştır. Bu bulgu, kahve içeriklerinin geniş bir kitle tarafından tüketilse bile, yalnızca küçük bir kısmının üretici veya paylaşımcı olarak aktif rol aldığını göstermektedir.

Sosyal medya platformlarında karşılan kahve odaklı paylaşımların katılımcıları en çok hangi açıdan etkilediği incelendiğinde, katılımcıların (%30,3)’ünün mekân seçimi, (%27,3)’nün kahve türü seçimi, (%18,2)’sinin kahveyle ilgili bilgi elde etme, (%3)’ünün demleme yöntemi seçimi ve (%1,5) kahve ekipmanı seçimi yönünde etkilendikleri belirlenmiştir. Buna karşı katılımcıların (%19,7)’si ise sosyal medya platformlarında karşılaştıkları kahve odaklı paylaşımlardan herhangi bir şekilde etkilenmemektedir.

Katılımcıların kahve trendlerini deneyimleme durumları incelendiğinde kelime bulutu oluşturmak uygun görülmüştür. Bu nedenle sosyal medya üzerinden en çok öne çıkan ve denenilen kahve türünün «**Dalgona Coffee (%25,78)**» olduğu tespit edilmiştir. Bunu «**Cold Brew (%22,73)** ve **Matcha Latte (%16,66)**» takip etmektedir. Daha düşük oranlarda ise Espresso Tonic (%10,6), Tiramisu Latte (%9,09), Affogato (%7,57) ve Color-Changing Magic Coffee (%7,57) dikkat çekmektedir. Elde edilen bu veriler, sosyal medyada özellikle görsel ve deneyimsel özellikleri ön plana çıkan kahve türlerinin tüketiciler tarafından daha fazla ilgi gördüğünü ve deneyimlendiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, trend kahvelerin görsellik ve paylaşılabirlik boyutunun tüketici davranışlarında belirleyici rol oynadığını göstermektedir.

Tablo 3’te katılımcıların dijital tüketici kavramını nasıl tanımladıkları, kendi tüketici kimliklerine ilişkin tanımları ve kahve odaklı paylaşımların kimlikleri üzerinde ne tür bir değişikliğe sebep olduğu ilişkin frekans analizi sonuçları yer almaktadır. Buna göre katılımcıların (%39,39) kendini sosyal medyada gördüklerine göre davranış değiştiren tüketici, (%24,24) yorum ve içeriklere göre tercih yapan tüketici, (%13,65) etkileşim odaklı tüketici, (%12,12) online platformlardan alışverişe bağımlı tüketici, şeklinde tanımlamaktadır. Buna karşın katılımcıların (%10,60)’ı bu kavramı bilmediklerini ifade etmiştir.

Katılımcıların kendi tüketici kimliklerine ilişkin tanımları incelendiğinde, kendilerini en çok bilinçli ve araştıran tüketici (%42,4), olarak tanımladığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, katılımcıların (%27,4)’ü kendisini geleneksel alışkanlıklara bağlı bir tüketici, (%18,2)’si, moda ve trendlere açık bir tüketici, (%4,5) takip ettiği hesaplara göre şekillenen bir tüketici ve (%7,5)’i duygusal yönleriyle karar veren tüketici olarak tanımlamaktadır.

Sosyal medyada gördüğünüz kahve içeriklerinin katılımcıların tüketici kimlikleri üzerinde dönüştürücü bir etkisinin olup olmadığı ve varsa ne türden bir etkisi olduğu incelendiğinde, katılımcıların büyük bir kısmı hiçbir değişiklik olmadığını (%39,4) ifade etmiştir. Bununla birlikte, adı geçen paylaşımların katılımcıların (%25,8)’nin deneyim odaklı bir tüketiciye, (%21,2)’sinin daha meraklı ve araştıran bir tüketiciye, (%7,6)’sının görselliğe çok önem veren tüketiciye, (%3)’ünün daha kolay yönlendirilebilen bir tüketiciye (%3)’ünün ise marka odaklı tüketici kimliğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3. Dijital tüketici kavramına ilişkin tüketici tanımları

Değişken	Kişi Sayısı(n)	Yüzde (%)
Dijital tüketici kavramı tanımı		
Sosyal medyaya göre şekillenen tüketici	26	39,39
Yorum ve içeriklere göre tercih yapan tüketici	16	24,24
Etkileşim odaklı tüketici	9	13,65
Online platformlardan alışveriş yapmaya bağımlı tüketici	8	12,12
Bu kavramı bilmiyorum	7	10,60
Tüketici kimliği tanımları		
Bilinçli ve araştıran tüketici	28	42,4
Geleneksel alışkanlıklara bağlı tüketici	18	27,4
Moda ve trendlere açık tüketici	12	18,2
Takip ettiği hesaplara göre şekillenen tüketici	3	4,5
Duygusal yönleriyle karar veren tüketici	5	7,5
Kahve odaklı paylaşımların tüketici kimliği üzerindeki etkisi		
Hiçbir değişiklik olmadı	26	39,4
Deneyim odaklı oldum	17	25,8
Daha meraklı / araştıran oldum	14	21,2
Görselliğe çok önem veren oldum	5	7,6
Daha kolay yönlendirilebilen oldum	2	3,0
Daha marka odaklı oldum	2	3,0
TOPLAM	66	100

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmadan elde edilen bulgular, sosyal medyanın kahve tüketim alışkanlıklarını yalnızca yönlendirmekle kalmayıp aynı zamanda kültürel, estetik ve deneyimsel boyutlarda dönüştürdüğünü göstermektedir. Araştırmaya katılanların önemli bir kısmı kadınlardan oluşmaktadır. Bu durum, kahve trendlerinin kadınlar arasında daha fazla ilgi gördüğü şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca katılımcıların çoğunluğunu genç bireyler oluşturmaktadır. Bu bulgu, özellikle genç kuşakların sosyal medya trendlerine daha hızlı uyum sağladığını ve kahve tüketim alışkanlıklarında sosyal medyanın etkisine daha açık olduğunu göstermektedir. Katılımcıların eğitim düzeylerinin yüksek olması, sosyal medya içeriklerine yönelik eleştirel bir bakış açısını da beraberinde getirebilmektedir. Bu durum, sosyal medyanın güçlü bir yönlendirici olmasına rağmen, kullanıcıların içeriklere tamamen sorgusuz bir şekilde yaklaşmadıklarını göstermektedir. Tüketiciler hem estetik ve deneyimsel unsurlara ilgi duymakta hem de bu içerikleri kendi bilgi süzgeçlerinden geçirerek değerlendirmektedir.

Çalışmada sosyal medya platformları arasında en yoğun kullanılan platformun Instagram olduğu belirlenmiştir. Görselliğin ön planda olduğu bu platform, kahve trendlerinin hızlı bir şekilde yayılmasına da aracılık etmektedir. Katılımcıların kahve içeriklerini tercih etme nedenlerinin başında *“keyif almak, yeni tatlar keşfetmek ve bilgi edinmek”* gelmektedir. Bu bulgular, sosyal medya içeriklerinin yalnızca eğlence amaçlı değil, aynı zamanda öğrenme ve deneyim kazanma aracı olarak da

görüldüğünü ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, kullanıcıların kahve içeriklerinin güvenilirliği konusunda temkinli oldukları, bu paylaşımları tamamen güvenilir bulmadıkları da belirlenmiştir. Bu durum, sosyal medyada yer alan içeriklerin tüketici gözünde sorgulayıcı bir yaklaşımla değerlendirildiğini göstermektedir

Katılımcıların büyük bir kısmı kahve içeriklerini kendi hesaplarında paylaşmamaktadır. Bu bulgu, kahve trendlerinin çoğunlukla izleyici konumunda tüketildiğini, yeniden üretim ya da paylaşım boyutunda ise sınırlı kaldığını ortaya koymaktadır. Buna karşın, sosyal medya içeriklerinin kahve tercihleri üzerinde belirgin bir etkisi vardır. Katılımcılar, sosyal medyada gördükleri içeriklerden özellikle “mekân seçimi ve kahve türü” konusunda etkilenmişlerdir. Bu durum, kahve deneyimlerinin yalnızca içecek boyutunda kalmayıp, sosyal yaşam ve sosyalleşme mekânlarını da şekillendirdiğini göstermektedir

Çalışmanın en dikkat çekici sonuçlarından biri, sosyal medyada popülerleşen kahve türlerinin yalnızca kafe ortamında tüketilmediği, aynı zamanda bireyler tarafından ev ortamında kendi imkânlarıyla denendiğidir. Katılımcılar özellikle “Dalgona Coffee, Cold Brew, Matcha Latte, Espresso Tonic, Tiramisu Latte ve Renk Değiştiren Sihirli Kahve” gibi trendleri evde yaparak deneyimlemişlerdir. Bu bulgu, sosyal medyanın yalnızca tüketim isteği yaratmadığını, aynı zamanda bireyleri yaratıcı denemelere ve ev yapımı üretilere yönlendirdiğini ortaya koymaktadır. Kahve bu sayede, bireylerin hem bireysel tatmin elde ettikleri hem de sosyal aidiyet geliştirdikleri çok katmanlı bir tüketim nesnesine dönüşmüştür

Katılımcıların önemli bir bölümü, sosyal medyada gördükleri kahve içeriklerinin kendi tüketici kimlikleri üzerinde dönüştürücü etkiler yarattığını belirtmiştir. Bazıları kendilerinin daha deneyim odaklı, meraklı ya da araştırmacı bir tüketiciye dönüştüklerini ifade ederken, bazıları ise görselliğe daha fazla önem veren bir tüketiciye dönüştüğünü belirtmiştir. Bu bulgu, sosyal medyanın yalnızca kahve tüketim alışkanlıklarını değil, aynı zamanda bireylerin kendilerini nasıl tanımladıklarını da etkilediğini göstermektedir

Sonuç olarak, sosyal medya kahveyi gündelik bir içecek olmanın ötesine taşıyarak bireylerin kimlik, aidiyet ve estetik tercihleriyle ilişkilendirilen bir yaşam tarzı göstergesi haline getirmiştir. Kahve içerikleri, bir yandan kullanıcıların merak ve deneyim motivasyonlarını güçlendirmekte; diğer yandan ise beklentiler ile gerçek deneyim arasında farklılıklar yaratarak zaman zaman tatminsizliklere yol açabilmektedir. Bu bağlamda kahve markaları için önemli olan, sosyal medyada oluşturdukları içerikleri yalnızca kısa vadeli tanıtım amaçlı değil, tüketicilerle duygusal bağ kurma, deneyim paylaşma ve kültürel bir değer yaratma fırsatı olarak değerlendirmektir. Ayrıca içeriklerin beklenti gerçeklik dengesini gözetmesi, şeffaflık ve güvenilirlik ilkesine dayalı olması gerekmektedir. Tüketicilerin bilinçli tercihler yapabilmesi için bilgiye dayalı içeriklerin artırılması ve kullanıcıların aktif katılımını teşvik eden paylaşım odaklı kampanyaların geliştirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Akman, İ., & Şahin, B. (2021). Sosyal medyada viral kahve içeriklerinin genç tüketici davranışlarına etkisi. *Pazarlama ve İletişim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 101–118.

Appadurai, A. (1996). *Modernity at Large: Cultural Dimensions of Globalization*. University of Minnesota Press.

Arsel, Z., & Bean, J. (2013). Taste regimes and market-mediated practice. *Journal of Consumer Research*, 39(5), 899–917.

Aslan, E., & Yıldız, G. (2023). Sosyal medyada kahve paylaşımlarının duygusal deneyim üzerindeki etkisi. *Yeni Medya Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 75–93.

Bozkurt, İ. (2020). Sosyal medya görsellerinin tüketici algısına etkisi: Kahve trendleri üzerine bir araştırma. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(3), 411–429.

Çetin, A. (2021). Prosumer davranışının kahve trendleri üzerindeki yansımaları. *Tüketici ve Pazar Araştırmaları Dergisi*, 13(2), 201–219.

Demir, S., & Şen, R. (2022). Sosyal medyada kahve trendlerinin kültürel melezleşme bağlamında analizi. *Kültür ve İletişim Dergisi*, 25(1), 33–52.

Enjoy Real Coco. (2025). *Iced Coffee Cube Latte*. <https://enjoyrealcoco.com/blogs/recipes/iced-coffee-cube-latte>

Ercilasun, A. (2022). Sosyal medya trendlerinin genç yetişkin tüketiciler üzerindeki etkisi: Kahve örneği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Firat, A. F., & Dholakia, N. (2006). Theoretical and philosophical implications of postmodern debates: Some challenges to modern marketing. *Marketing Theory*, 6(2), 123–162.

Gretzel, U. (2017). The role of social media in creating and maintaining a sense of place in emerging destination brands. In E. Cohen, S. A. Cohen, & G. Sigala (Eds.), *The Routledge Handbook of Consumer Behaviour in Hospitality and Tourism* (pp. 415–424). Routledge.

Gül, N. (2019). Sosyal medya kullanıcılarının kimlik inşasında yiyecek ve içecek paylaşımlarının rolü. *İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, 49, 55–74.

Gümüüş, B. (2020). Deneyimsel tüketim davranışları ve sosyal medyanın etkisi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(4), 515–536.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Pearson.

Hsu, C. L., & Lin, J. C. C. (2016). Factors affecting the purchase intention of virtual goods in online communities. *Online Information Review*, 40(1), 112–133.

John, N. A. (2013). The social logics of sharing. *The Communication Review*, 16(3), 113–131.

Just One Cookbook. (2025). *Coffee Jelly tarifi*. <https://www.justonecookbook.com/coffee-jelly/>

Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of social media. *Business Horizons*, 53(1), 59–68.

Kim, M. J., & Kim, J. (2021). Effects of social media marketing on consumer responses in the coffeehouse industry. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 12(1), 73–88.

Koçak, A., & Tetik, N. (2022). Sosyal medyada kahve tüketim trendlerinin tüketici davranışlarına etkisi. *Pazarlama ve Tüketici Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 45–60.

Kozinets, R. V., Patterson, A., & Ashman, R. (2017). Networks of desire: How technology increases our passion to consume. *Journal of Consumer Research*, 43(5), 659–682.

Litt, E., & Hargittai, E. (2016). The imagined audience on social network sites. *Social Media + Society*, 2(1), 1–12.

Mangold, W. G., & Faulds, D. J. (2009). Social media: The new hybrid element of the promotion mix. *Business Horizons*, 52(4), 357–365.

Marwick, A. (2015). Instafame: Luxury selfies in the attention economy. *Public Culture*, 27(1), 137–160.

Papadatos, K. (2021). Social media coffee trends and their impact on consumer behavior. *European Journal of Marketing Studies*, 6(1), 45–62.

Papakonstantinidis, L., et al. (2023). The role of social media trends in shaping consumer behavior: Evidence from the coffee sector. *International Journal of Consumer Studies*, 47(2), 251–265.

Smith Maguire, J., & Hu, D. (2013). Not a simple coffee: Ethical consumption in the global gourmet coffee industry. *Journal of Consumer Culture*, 13(4), 511–529.

Thompson, C. J., & Arsel, Z. (2004). The Starbucks brandscape and consumers' (anticorporate) experiences of glocalization. *Journal of Consumer Research*, 31(3), 631–652.

Tetik, N., & Koçak, A. (2021). Dijital pazarlamada görsellik ve deneyim odaklı tüketim: Kahve trendleri üzerine bir değerlendirme. *Journal of Current Research on Social Sciences*, 11(3), 675–69.

Ülger, B. (2019). Sosyal medyada kimlik sunumu ve paylaşılabirlik kültürü. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 22(1), 215–230.

Vardeman, J., Aldoory, L., & Tindall, N. T. (2019). Social media and identity construction: A cultural perspective. *Social Media + Society*, 5(4), 1–11.

Vega, D., & Urrutia, J. (2020). Coffee consumption as a social practice: Exploring the role of social media. *International Journal of Consumer Studies*, 44(5), 432–442.

Yedek, B. (2024). *Sadece 2 malzemeli İtalyan usulü affogato (espresso'lu dondurma) tarifi*. Anisah Coffee. <https://anisahcoffee.com/en/blogs/blog/affogato-tarifi>

Yıldırım, M. (2022). Sosyal medyada görsel estetik ve kahve trendleri. *Sosyal Medya Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 149–168.

Yılmaz, S., & Güner, H. (2022). Kültürel melezleşme ve sosyal medya: Kahve tüketiminde yeni trendlerin analizi. *İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, 54, 87–112.

KAHVEDE GIDA GÜVENLİĞİ: KİMYASAL TEHLİKELER VE TÜKETİCİ SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Günce KÖSE¹, Ömer Faruk AVCI², Figen KOREL³

ÖZET

Kahve, dünya genelinde en çok tüketilen içeceklerden olup, ticaret hacmi bakımından petrolden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Kahvenin üretiminden tüketimine kadar geçen süreçte birçok gıda güvenliği riski ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma, kahvede gıda güvenliğini tehdit eden başlıca kimyasal tehlikeleri (okratoksin A (OTA), pestisit kalıntıları, akrilamid ve ağır metaller) incelemektedir. Okratoksin A, Aspergillus ve Penicillium türü küfler tarafından üretilen ve kanserojen özellik gösteren bir mikotoksindir. Hasat öncesi ve sonrası kontaminasyonla oluşur ve özellikle böbrekleri hedef alan toksik etkiler gösterir. Pestisitler ise kahve tarımında zararlı organizmalarla mücadelede yaygın olarak kullanılmakta, ancak kalıntı olarak ürün üzerinde kalabilmektedir. Bu kalıntılar, çevresel kirlilik ve insan sağlığı açısından ciddi tehdit oluşturmaktadır. Yüksek sıcaklıklarda gerçekleşen kavurma işlemi sırasında ise akrilamid gibi potansiyel olarak kanserojen bileşikler oluşabilmektedir. Akrilamid, özellikle kavurma parametreleriyle doğrudan ilişkilidir ve kahve endüstrisinde kontrol altına alınması gereken bir kirleticidir. Son olarak, çevresel ve tarımsal faktörler nedeniyle kahve bitkisi topraktan ağır metalleri absorbe edebilir. Bu metallerin bir kısmı insan sağlığı üzerinde toksik etkilere sahiptir ve kahve tüketimi yoluyla vücuda alınabilir. Bu çalışmada ele alınan riskler, kahve üretimi ve tüketiminde gıda güvenliği önlemlerinin önemini vurgulamakta, güvenli tüketim için izleme ve kontrol stratejilerinin geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kahve, gıda güvenliği, akrilamid, kimyasal riskler

1. GİRİŞ

Kahve, dünya çapında en popüler içeceklerden olup petrolün ardından en çok ticareti yapılan ikinci emtialardan biri olarak yer almaktadır (Bertossi et al., 2024; Zhao et al., 2024). Kahve kavrulmuş, öğütülmüş çekirdeklerin demlenmesiyle hazırlanan bir içecektir (Buffo & Cardelli-Freire, 2004). Kahve yetiştiriciliği 9. yüzyılda Etiyopya'nın yaylalarında başlamış ve 15. yüzyılda Arap dünyasında içecek olarak kabul edilmiştir. Yemen, Türkiye ve Avrupa gibi bölgelere yayıldıktan sonra 17. yüzyılda Amerika'ya ulaşmıştır (Tsigkou et al., 2025).

Kahve genellikle kişisel bir günlük ritüel olarak veya arkadaşlarla ve meslektaşlarla sosyalleşmenin bir yolu olarak keyifle tüketilmektedir (Bertossi et al., 2024). Bu sebeplerle kahve tüketimi gün geçtikçe artmaktadır. Uluslararası Kahve Örgütünün 2023/2024 verilerine göre dünyada en çok kahve tüketen bölgeler sırasıyla Avrupa, Asya ve Pasifik, Güney Amerika, Kuzey Amerika, Afrika ve Karayipler ve Orta Amerika ve Meksika sırasıyla 53.7, 45.7, 30.9, 28.0, 12.5 ,ve 6.1 milyon torba ile takip etmektedir (Elmacı, 2024).

Kahve RUBIACEAE familyasına aittir ve 120'ye yakın türe sahip bir bitkidir. Bu türler arasında Arabica ve Canephora (genellikle Robusta olarak bilinir) en önemlileridir ve küresel kahve üretiminin büyük bir kısmını oluştururlar. Arabica toplam üretimin yaklaşık %70'ini oluştururken, Robusta yaklaşık olarak %25'ini temsil etmektedir. Ayrıca üçüncü bir tür olan Liberica belirli bölgelerde yetiştirilse de küresel kahve üretimine katkısı asgari düzeyde kalmaktadır (Girginol, 2017).

Kahve ağaçları 3 ile 15 metre arasında büyüme potansiyeline sahiptir. Ancak, hasat için yönetilebilir bir boyutu korumak için genellikle yaklaşık 3 metreye ulaştıklarında budanırlar. Kahve

¹ İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Gıda Müh. Böl., gunceekose@iyte.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2404-9154

² İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Gıda Müh. Böl., ofaruka355@gmail.com, ORCID: 0009-0007-6566-5838

³ İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Gıda Müh. Böl., figenkorel@iyte.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8202-6797

yetiştiriciliği için en uygun büyüme koşulları, iklimin gerekli sıcaklık, nem ve yağış seviyelerini sağladığı tropikal bölgelerde bulunur (Girginol, 2017).

Kahve üretimi tohumun ekilmesi ve bitkinin büyümesi, kahve çiçeği, hasadın toplanması, kabuktan sıyırma, fermantasyon ve son olarak sınıflandırma, çuval paketleme ve sevkiyat olarak farklı aşamalardan oluşmaktadır (Girginol, 2017).

Kahve, diğer içeceklerle kıyasla daha basit görünse de, genel kalitesi, coğrafi kökene ve tüketici tercihlerine göre değişen hammadde seçimi, çekirdek sınıflandırması, kavurma derecesi, depolama koşulları ve demleme yöntemleri dahil olmak üzere birden fazla faktörden etkilenmektedir. Aynı zamanda, faydalı biyolojik özellikleri sayesinde kahve işlevsel gıda olarak tanımlanmaktadır (Yashwanth et al., 2025).

2. KAHVEDE GIDA GÜVENLİĞİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Kahvede, gıda güvenliğini etkileyen faktörlerden biri kimyasal tehlikelerdir. Kimyasal tehlikeler kahvede doğal olarak oluşabileceği gibi, üretim, işleme ve taşıma süreçleri sırasında da meydana gelebilmektedir. 2020-2024 Gıda ve Yem için Hızlı Uyarı Sistemi'nin verilerine göre %45 ile ilk sırada kimyasallar ve okratoksin A, %41 ile pestisitler ikinci sırada yer almaktadır. Aynı zamanda pestisitler klorpirifos vakalarının %66'sını oluşturmaktadır (Guadalupe et al., 2024).

2.1. Okratoksin A

İlk olarak yeşil kahvede tespit edilen okratoksin A adını izole edildiği *Aspergillus ochraceus* küfünden almıştır. Bu küfün kültüründeki ana toksik bileşen olan Okratoksin A bazı *Aspergillus* ve *Penicillium* küf türleri tarafından da üretilmektedir (Heintz et al., 2021; Studer-Rohr et al., 1995). Okratoksin A'ın oluşumu hasat öncesi kahve meyvesinin çiçek veya böcek istilasına maruz kalması, hasat sırasında kahve meyvesinde küflenmenin oluşması, işleme, depolama, taşıma ve ticaret esnasında kontaminasyonun olması sonucu meydana gelebilir. Kahvenin yanı sıra okratoksin A tahıl ürünleri, bakliyatlar, üzüm suyu, kuru asma meyveleri ve şarap gibi diğer tarımsal ürünlerde de bulunmuştur (Heintz et al., 2021).

Fenilalanin ve dihidro-izokumarinden oluşan zayıf bir organik asit olan Okratoksin A düşük molekül ağırlığına sahip olan yaygın bir sekonder metabolittir. Okratoksin A beyaz kristalimsi, kokusuz, ısıya dayanıklı ve katı bir bileşiktir. Suda çözünürlüğü zayıf olmasının yanı sıra klorofom, metanol, etanol ve ksilende orta derecede çözünür (Leitão, 2019). Okratoksin grubu Okratoksin A (OTA), okratoksin B (OTB), ve okratoksin C (OTC)'den oluşmaktadır. Kimyasal açıdan OTA klorlanırken, OTB ve OTC klorlanmaz ve aynı zamanda OTC OTA'nın etil esteridir. OTA okratoksinlerden en toksik olanı olarak kabul edilse de yapılan son araştırmalar sonucunda OTB'nin OTA'ya benzer bir toksisitesi olduğu görülmüştür (Heussner & Bingle, 2015).

OTA kontaminasyonu, iyi tarım uygulamaları ve hasat sonrası işlemeyle azaltılabilir. Ham kahvenin kurutulması, derecelendirilmesi, taşınması ve depolaması gibi uygun tekniklerin kullanılmasıyla sağlanabilir (Malir et al., 2014). Başlangıçtaki OTA kontaminasyonuna ve kahve çekirdeklerinin de bağlı olarak kavurma gibi endüstriyel işlemler OTA miktarını büyük miktarda azaltabilir.

Aynı zamanda yapılan çalışmalar sonucunda Okratoksin A'nın kanserojen olduğu ispatlanmıştır (Studer-Rohr et al., 1995). Fareler ve sıçanlar üzerinde 2 yıllık bir sürede gerçekleştirilen iki ayrı çalışmada OTA'nın böbrek tümörlerinin oluşmasına yol açtığı tespit edilmiştir (Studer-Rohr et al., 1995). OTA, laboratuvar ve çiftlik hayvanlarında nörotoksik, teratojenik, immünotoksik, kanserojen, hepatotoksik, embriyotoksik ve nefrotoksik olmak üzere toksisite göstermiştir (Leitão, 2019). İnsanlar üzerindeki OTA'ya dair mevcut kinetik veriler, hayvanlara kıyasla daha sınırlıdır. Ancak, cinsiyet (erkek bireylerde daha yüksek değerler gözlemlenmiştir), mevsim (en yüksek değerler yaz aylarında kaydedilmiştir) ve coğrafi konum (bölgeye özgü beslenme alışkanlıkları ile ilişkilidir) gibi faktörler,

plazmadaki OTA konsantrasyonlarını en fazla etkileyen değişkenler olarak öne çıkmaktadır (Coronel et al., 2012). 1993 yılında Uluslararası Kanseri Araştırma Ajansı (IARC) insanlarda OTA'nın kanserojenliği konusunda yeterli kanıt olmaması nedeniyle OTA'yı olası bir insan kanserojeni (Grup 2B) olarak sınıflandırdı (Leitão, 2019). Beklenmedik bir şekilde, düşük dozda OTA'ya uzun süre maruz kalmak, yüksek dozda kısa süreli maruziyetten bile daha ciddi etkilere yol açmaktadır (Gekle et al., 2005; Malir et al., 2014). Aynı zamanda OTA'nın klasik hedef organı böbrek olarak kabul edilmektedir (Gekle et al., 2005).

2.2. Pestisit

Tüm tarımsal ürünlerde olduğu gibi, kahve bitkileri de zararlılar ve bitki hastalıklarının etkisine açıktır. Üretim miktarı ve kalitesini olumsuz yönde etkileyebilecek hastalıkların önlenmesi amacıyla, kahve yetiştiriciliğinin farklı aşamalarında pestisit uygulamaları gerçekleştirilmektedir (Merhi et al., 2022). Dünya Sağlık Örgütü ve Gıda ve Tarım Örgütü pestisitleri gıdanın üretimi, işlenmesi, depolanması ve pazarlanması sırasında veya bunlara müdahale eden herhangi bir zararlıyı koymak, yok etmek veya kontrol etmek için tasarlanmış herhangi bir madde olarak tanımlamıştır (FAO WHO, 2016). İdeal bir pestisit, belirli bir süre boyunca zararlı kontrolünde etkili olmalı, yüksek seçicilik göstermeli ve bu sürenin sonunda çevrede kalıntı bırakmadan degradasyona uğramalıdır (Reis et al., 2015).

Kimyasal kontrol, özellikle pestisitlerin kullanımı yoluyla, alternatif yöntemlere kıyasla zararlı istilalarını yönetmek için etkili, hızlı ve uygun maliyetli bir yaklaşım olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu pestisitler ya doğrudan toprağa ya da bitkilerin hava kısımlarına uygulanır ve sonunda dolaylı yollarla toprağa ulaşır. Toprağa ulaştıktan sonra pestisitler, biyolojik, fiziksel ve kimyasal mekanizmalar yoluyla buharlaşma ve bozulma dahil olmak üzere çeşitli çevresel süreçlerden geçerler. Ek olarak, toprak kolloidlerine adsorbe edilebilirler veya akış ve sızma yoluyla tarımsal ekosistemin ötesine taşınabilirler. İdeal bir pestisit, belirli bir süre boyunca haşere kontrolünde yüksek seçicilik ve etkinlik gösterir, daha sonra bozunmaya uğrar ve su, karbondioksit ve çeşitli organik ve inorganik bileşikler gibi doğal olarak oluşan moleküllere parçalanır (Reis et al., 2015).

Pestisit kullanımı, tarımsal ürünlerin kalite parametreleri üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir. Zaman-sıcaklık, parametreleri kahvenin lezzeti, aroması ve rengi dahil olmak üzere kimyasal bileşimini ve duyu özelliklerini tanımlamada önemli bir rol oynar. Kavurma işleminden önce, yeşil kahve çekirdekleri 160°C'nin altındaki sıcaklıklarda kurutulur. Daha sonra, kavurma sıcaklığı kademeli olarak maksimum 260°C'ye çıkarılarak gerçekleştirilir. Sıcaklık 190°C'ye ulaştığından hidroliz, dekarboksilasyon, oksidasyon, ve redüksiyon gibi reaksiyonlar dahil olmak üzere önemli kimyasal dönüşümler meydana gelir. Bu termal işlemlere rağmen, araştırmalar pestisit kalıntılarının ticari olarak satılan kahvede kalabileceğini göstermektedir (Merhi et al., 2022). Kahvedeki pestisit kalıntılarının varlığı, izlemenin önemini vurgulayan önemli bir halk sağlığı endişesi oluşturur. Kahve tüketiminin istenmeyen pestisit maruziyetine yol açabileceği göz önüne alındığında, güvenlik standartlarına uyulmasının sağlanması önemlidir (Yang et al., 2012). Schneider Medeiros et al., (2020) pestisitlere maruz kalma sonucunda Parkinson hastalığı teşhisi konulan hastalarda ölüm riskinin arttığını bildirmiştir. Lekei et al., (2020) akut pestisit zehirlenmesinin (APP) pestisitlere maruz kalan hastalıklarda ölüm oranında artışa yol açan bir sağlık tehdidi olduğunu bildirmişlerdir. Sağlık sorunlarına ek olarak, çevre kirliliği pestisit kullanımının bir başka sonucu olabilir (Merhi et al., 2022).

2.3. Akrilamid

Basit bir içecek olmasına rağmen bir fincan kahvenin genel kalitesi, hammadde seçimi, kavurma parametreleri, depolama koşulları ve demleme teknikleri dahil olmak üzere çeşitli faktörlerin kontrol edilmesiyle belirlenir. Bunların hepsi coğrafi bölgelere ve tüketici tercihlerine göre değişebilir. Kahvede kavurma işlemi, nihai kahve ürününün kimyasal, fiziksel ve organoleptik özelliklerini belirlemede temel bir rol oynadığı için en kritik operasyonlardan biridir. Buna ek olarak, biyoaktif ve antioksidan bileşiklerin oluşumu için de önemlidir. Ancak kavurma işlemi yüksek sıcaklıklarda gerçekleştirildiğinde akrilamid dahil olmak üzere istenmeyen toksik bileşenlerin oluşumuna yol açar. Bu, esas olarak

asparagin, glikoz ve fruktoz gibi indirgen şekerler arasındaki etkileşimi içeren Maillard reaksiyonu nedeniyle meydana gelir (Schouten et al., 2020).

Akrilamid oluşumu Maillard reaksiyonunda çekirdek öncüsü olarak serbest asparagin kullanılması sonucu oluşur (Granda, 2006). Akrilamid bir işlem kirleticisidir. Nişasta ve karbonhidrat bakımından zengin yiyecekler 120 C°'den yüksek sıcaklıklara ısıtıldığında akrilamid üretirler. İşlem sıcaklığı ve kullanılan hammadde miktarı, akrilamid oluşumunu etkileyen başlıca faktörlerdendir (Tajner-Czopek et al., 2021). Uluslararası Kanseri Araştırmaları Ajansı (IARC), akrilamidi, sağlık üzerinde olumsuz sonuçlar doğuran insan için olası kanserojen (grup 2A) bir bileşik olarak tanımlamaktadır (IARC 1994).

Yüksek dozlarda akrilamid, kanserojen, genotoksik ve nörotoksik etkilere sahiptir (Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi 2012). Memelilerde akrilamid, kanserojen özelliklerinin belirginleştiği eşiği işaretleyen bir dönüşüm olan glisamidite metabolize edilir. Hem in vitro hem de in vivo çalışmalar akrilamidin mutajenik ve genotoksik etkilerini göstermiştir (Besaratinia & Pfeifer, 2006).

Akrilamidin yüksek toksikolojik riski göz önüne alındığında, gıda endüstrileri, düzenleyici kurumlar daha güvenli gıda ürünleri sağlamak için akrilamid oluşumunu önlemeye veya en aza indirme stratejileri uygulamaya giderek daha fazla odaklanmaktadır (Schouten et al., 2020). Avrupa Komisyonu (2017), kahve ürünleri için güncellenmiş akrilamid referans seviyelerini; kavrulmuş kahve için 400 µg/kg, çözünebilir kahve için 850 µg/kg, tahıl bazlı kahve ikameleri için 500 µg/kg ve hindiba kahve ikameleri için 4000 µg/kg olarak bildirmiştir.

Kahvenin tüm işleme aşamalarının (hammadde seçimi, kavurma, depolama, ve demleme koşulları) üründeki son akrilamid seviyesinde önemli bir rol oynamaktadır. Örnek olarak demleme sonrasında akrilamidin kahvede 5 saatlik süre boyunca stabil kaldığı görülmektedir. Ancak, farklı araştırma ekipleri tarafından akrilamidin orijinal kabında saklandığında ticari olarak kavrulmuş ve çekilmiş kahvede stabil olmadığını bildirmişlerdir (Andrzejewski et al., 2004). Delatour et al., (2004) 6-12 aylık süre boyunca oda sıcaklığında kavrulmuş ve çekilmiş kahvelerde 40-60% oranında kayıplar olduğunu bildirmişlerdir. Hoenicke & Gattermann, (2005) 3 aylık bir depolama süresinin 10-12°C'de gerçekleştirmiş ve akrilamid miktarında 30% oranında azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Bilim camiasındaki bazı girişimler, kavrulmuş kahvedeki akrilamid seviyelerini ve buna bağlı olarak tüketici maruziyetini azaltmaya yönelik potansiyel stratejilerin belirlenmesine katkı sağlamıştır. Ancak, patates ve fırıncılık ürünleriyle karşılaştırıldığında, son 15 yıl içinde kavrulmuş kahve ve kahve ürünlerinde akrilamidin azaltımına yönelik müdahale stratejileri üzerinde sınırlı sayıda bilimsel çalışma bulunmaktadır (Schouten et al., 2020).

2.4. Ağır Metaller

Ağır metaller çevrede yaygın olarak bulunmaktadır. Besin zincirine girebilirler ve insan gıdasında çeşitli konsantrasyonlarda bulunabilirler (Roychowdhury et al., 2005). Gıda kontaminasyonu, ağır metallerin sindirim sisteminden alınarak çeşitli dokular üzerinde zararlı etkiler oluşturmaları nedeniyle ciddi bir sorundur. Bazı metaller, düşük dozlarda bile toksik özellikler gösterebilir ve bununla birlikte, dokularda birikme eğilimindedir. Ağır metaller iyonik dengeyi ve mineral dengesini bozar aynı zamanda hücresel yapılarda oksidatif hasara neden olur ve DNA hasarına yol açar bunun sonucu olarak da kanserojen dönüşümleri teşvik eder (Nedzerek et al., 2013).

Ağır metaller, kahve bitkilerinin köklerinde, sürgünlerinde veya tohumlarında emilim ve birikim gösterebileceği için kahvelerde ağır metaller değerlendirilmektedir; ancak, bu metallerin miktarları genellikle vejetatif bileşenlerde, tohumlardan çok daha yüksek seviyelerdedir. Aynı zamanda ağır metallerin biyoyararlanımı ve oluşumu, madde içeriği, toprak dokusu ve elementler arasındaki etkileşimler gibi farklı faktörlerden etkilenmektedir (Várady et al., 2022). Ağır metaller karardır ve bu sebeple çevreye yayılırlar. Toprakta birikmelerini kayaların aşınması ve toprak oluşumu, toprakta çözünebilir içerik, pH, bitki türleri, çevre koşulları, teknolojik uygulamalar ve kimyasal ürünlerin kullanımları etkiler (Pigozzi et al., 2018).

Bunların yanı sıra topraktaki ağır metal içeriğinin artmasına katkıda bulunan bazı kimyasal ürünler bulunmaktadır. Bunlar genel olarak yüksek seviyelerde kadmiyum, bakır, krom, kurşun, nikel ve çinko içeren biyolojik katkılardır (Pigozzi et al., 2018). İlk olarak bu metaller bitkiler tarafından alınarak gıdalarda birikir ve bu şekilde insanlar için bir kontaminasyon kaynağı oluşturur (Aksoy & Demirezen, 2005).

3. SONUÇ

Dünya çapında en yaygın tüketilen içeceklerden biri olan kahve, tüketici sağlığı için ciddi riskler oluşturabilecek çeşitli kimyasal tehlikelere maruz kalmaktadır. Okratoksin A (OTA), pestisit kalıntıları, akrilamid ve ağır metaller gibi temel kirleticiler yetiştirme, işleme veya depolama sırasında ortaya çıkabilir. Kanserojen potansiyeli olan bir mikotoksin olan OTA, kötü tarım ve depolama koşullarında oluşur. Bitki koruma amacıyla kullanılmasına rağmen pestisit kalıntıları nihai üründe kalarak sağlık ve çevre sorunlarına yol açabilir. Kavurma sırasında oluşan bir işleme kirleticisi olan akrilamid, olası bir kanserojenidir. Toprakta emilen ağır metaller kahve çekirdeklerinde birikebilir ve tüketim yoluyla insan vücuduna girebilir. Bu riskler, kahve ürünlerinin güvenliğini ve kalitesini sağlamak için sıkı takip, iyi tarım ve üretim uygulamalarının benimsenmesi ve uluslararası gıda güvenliği standartlarına uyulması konusundaki kritik ihtiyacı vurgulamaktadır.

KAYNAKÇA

Aksoy, A., & Demirezen, D. (2005). Heavy metal levels in vegetables in Turkey are within safe limits for Cu, Zn, Ni and exceeded for Cd and Pb. *Journal of Food Quality*, 29(2006), 252–265.

Andrzejewski, D., Roach, J. A. G., Gay, M. L., & Musser, S. M. (2004). Analysis of coffee for the presence of acrylamide by LC-MS/MS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(7), 1996–2002. <https://doi.org/10.1021/jf0349634>

Bertossi, A., Troiano, S., & Marangon, F. (2024). Circularity, sustainability, and the quality of coffee sold via vending machines: What do Italian consumers prefer? *Agribusiness*. <https://doi.org/10.1002/agr.21988>

Besaratinia, A., & Pfeifer, G. P. (2006). Investigating human cancer etiology by DNA lesion footprinting and mutagenicity analysis. *Carcinogenesis*, 27(8), 1526–1537. <https://doi.org/10.1093/carcin/bgi311>

Buffo, R. A., & Cardelli-Freire, C. (2004). Coffee flavour: An overview. *Flavour and Fragrance Journal*, 19(2), 99–104. <https://doi.org/10.1002/ffj.1325>

Coronel, M. B., Marín, S., Cano-Sancho, G., Ramos, A. J., & Sanchis, V. (2012). Exposure assessment to ochratoxin A in Catalonia (Spain) based on the consumption of cereals, nuts, coffee, wine, and beer. *Food Additives and Contaminants - Part A*, 29(6), 979–993. <https://doi.org/10.1080/19440049.2012.660708>

Delatour, T., Périsset, A., Goldmann, T., Riediker, S., & Stadler, R. H. (2004). Improved sample preparation to determine acrylamide in difficult matrixes such as chocolate powder, cocoa, and coffee by liquid chromatography tandem mass spectroscopy. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(15), 4625–4631. <https://doi.org/10.1021/jf0498362>

Elmacı, Y. (2024). Kahve lezzeti; Bileşim, işleme ve duyu özelliklerinin etkisi. *Toros University Journal of Food, Nutrition and Gastronomy*, 3(2), 217–229. <https://doi.org/10.58625/jfng-2672>

Gekle, M., Sauvant, C., & Schwerdt, G. (2005). Ochratoxin A at nanomolar concentrations: A signal modulator in renal cells. *Molecular Nutrition and Food Research*, 49(2), 118–130. <https://doi.org/10.1002/mnfr.200400062>

- Girginol, C. R. (2017). *Kahve: Topraktan Fincana*. Cinius Yayınları.
- Granda, C. E. (2006). *Kinetics of acrylamide formation in potato chips*. Texas A&M University.
- Guadalupe, G. A., Grandez-Yoplac, D. E., García, L., & Doménech, E. (2024). A Comprehensive bibliometric study in the context of chemical hazards in coffee. *Toxics*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/toxics12070526>
- Heintz, M. M., Doepker, C. L., Wikoff, D. S., & Hawks, S. E. (2021). Assessing the food safety risk of ochratoxin A in coffee: A toxicology-based approach to food safety planning. *Journal of Food Science*, 86(11), 4799–4810. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15938>
- Heussner, A. H., & Bingle, L. E. H. (2015). Comparative ochratoxin toxicity: A review of the available data. *Toxins*, 7(10), 4253–4282. <https://doi.org/10.3390/toxins7104253>
- Hoenicke, K., & Gattermann, R. (2005). Studies on the stability of acrylamide in food during storage. *Journal of AOAC International*, 88(1), 268–273. <https://doi.org/10.1093/jaoac/88.1.268>
- IARC. 1994. Acrylamide. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk to humans. Some Industrial Chemicals 60:389–434.
- Leitão, A. L. (2019). Occurrence of ochratoxin a in coffee: Threads and solutions—A mini-review. *Beverages*, 5(2), 1–14. <https://doi.org/10.3390/beverages5020036>
- Lekei, E., Ngowi, A. V., Kapeleka, J., & London, L. (2020). Acute pesticide poisoning amongst adolescent girls and women in northern Tanzania. *BMC Public Health*, 20(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-8374-9>
- Malir, F., Ostry, V., Pfohl-Leszkowicz, A., Toman, J., Bazin, I., & Roubal, T. (2014). Transfer of ochratoxin a into tea and coffee beverages. *Toxins*, 6(12), 3438–3453. <https://doi.org/10.3390/toxins6123438>
- Merhi, A., Kordahi, R., & Hassan, H. F. (2022). A review on the pesticides in coffee: Usage, health effects, detection, and mitigation. *Frontiers in Public Health*, 10(7). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1004570>
- Nedzarek, A., Tórz, A., Karakiewicz, B., Clark, J. S., Laszczyńska, M., Kaleta, A., & Adler, G. (2013). Concentrations of heavy metals (Mn, Co, Ni, Cr, Ag, Pb) in coffee. *Acta Biochimica Polonica*, 60(4), 623–627. https://doi.org/10.18388/abp.2013_2031
- Organization, W. H. (2016). *Manual on Development and Use of FAO and WHO Specifications for Pesticides*. Food & Agriculture Org.
- Pigozzi, M. T., Passos, F. R., & Mendes, F. Q. (2018). Quality of commercial coffees: Heavy metal and ash contents. *Journal of Food Quality*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/5908463>
- Reis, A. R., Favarin, J. L., Gratão, P. L., Capaldi, F. R., & Azevedo, R. A. (2015). Antioxidant metabolism in coffee (*Coffea arabica* L.) plants in response to nitrogen supply. *Theoretical and Experimental Plant Physiology*, 27(3–4), 203–213. <https://doi.org/10.1007/s40626-015-0045-3>
- Roychowdhury, T., Tokunaga, H., Uchino, T., & Ando, M. (2005). Effect of arsenic-contaminated irrigation water on agricultural land soil and plants in West Bengal, India. *Chemosphere*, 58(6), 799–810. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.08.098>
- Schneider Medeiros, M., P. Reddy, S., P. Socal, M., Schumacher-Schuh, A. F., & Mello Rieder, C. R. (2020). Occupational pesticide exposure and the risk of death in patients with Parkinson's disease: An observational study in southern Brazil. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 19(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12940-020-00624-8>
- Schouten, M. A., Tappi, S., & Romani, S. (2020). Acrylamide in coffee: formation and possible mitigation strategies—a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(22), 3807–3821.

<https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1708264>

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. [https://doi.org/10.1016/0278-6915\(94\)00150-M](https://doi.org/10.1016/0278-6915(94)00150-M)

Tajner-Czopek, A., Kita, A., & Rytel, E. (2021). Characteristics of french fries and potato chips in aspect of acrylamide content—methods of reducing the toxic compound content in ready potato snacks. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(9), 19–24. <https://doi.org/10.3390/app11093943>

Tsigkou, K., Demissie, B. A., Hashim, S., Ghofrani-Isfahani, P., Thomas, R., Mapinga, K. F., Kassahun, S. K., & Angelidaki, I. (2025). Coffee processing waste: Unlocking opportunities for sustainable development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 210(December 2024), 115263. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2024.115263>

Várady, M., Tauchen, J., Fraňková, A., Klouček, P., & Popelka, P. (2022). Effect of method of processing specialty coffee beans (natural, washed, honey, fermentation, maceration) on bioactive and volatile compounds. *Lwt*, 172(December). <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.114245>

Yang, S.-H., Hu, W., Mupandawana, M., & Liu, Y. (2012). Consumer willingness to pay for fair trade coffee: A Chinese case study. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 44(1), 21–34. <https://doi.org/10.1017/s1074070800000146>

Yashwanth, B. S., Biswal, V. L., Suhas, R., Chaudhari, S. R., Naveen, J., & Murthy, P. S. (2025). Fortification of coffee with iron compounds to enhance its micronutrient profile. *Food Chemistry*, 489(March), 144964. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2025.144964>

Zhao, H., Wang, S., Han, Y., Yao, M., Zhang, Y., & Zeng, X. (2024). Coffee consumption might be associated with lower potential risk and severity of metabolic syndrome: national health and nutrition examination survey 2003–2018. *European Journal of Nutrition*, 63(5), 1705–1718. <https://doi.org/10.1007/s00394-024-03367-1>

TATLILARDAN ANA YEMEKLERE KAHVENİN GASTRONOMİDE KULLANIMI: DÜNYA MUTFAĞINDAN ÖRNEKLER

Rumeysa EROL¹, Veli CEYLAN²

ÖZET

Kahve, Arapça “kahwa” sözcüğünden türemiş olup Habeşistan’ın Caffa bölgesi ile ilişkilendirilmektedir. Tarihsel süreçte kahvenin ilk kullanımına dair farklı rivayetler bulunsa da kahvenin ilk kullanımının Etiyopya’da gerçekleştiği ve Yemen üzerinden Osmanlı coğrafyasına, ardından da Avrupa’ya yayıldığı kabul edilmektedir. İstanbul’da tüketilmeye başlanmasıyla birlikte toplumsal yaşamda önemli bir konum edinen kahve, dini ve etik sınırları aşarak toplumsal bir bütünlük aracı halini almıştır. Son yıllarda kahveye karşı olan ilginin artmasıyla birlikte kahve konusuna odaklanan akademik çalışmalar da artmaya başlamıştır. Yaş, eğitim düzeyi ve cinsiyet gibi faktörlerden de etkilenen kahve tüketimi; 2000’li yılların başında kişi başına 400–500 gram seviyesindeyken, 2020 yılında yapılan bir araştırmaya göre bu oranın 1200 grama kadar ulaştığı görülmüştür. Tüketildiği ilk anlardan itibaren bir içecekten fazlası olarak görülen kahve hem içeceklerde hem de yiyeceklerde kullanılmaktadır.

Bu çalışmada kahvenin gastronomi alanındaki kullanım alanları araştırılmıştır. Kahvenin sadece bir içecek olmadığı aynı zamanda tatlılarda, soslarda ve yemeklerde de sıklıkla kullanıldığı görülmüştür. İki bölümden oluşan çalışmanın ilk bölümünde literatür taraması yapılarak “Kahve, Kahvenin Tarihi ve Kültürel Gelişimi” ele alınmıştır. Çalışmanın ikinci kısmında ise hizmet sektöründe çalışan şeflerin kendi reçetelerinde kahve kullanımına ne sıklıkla yer verdiği ve reçetelerde kahve kullanımına karşı tutumları araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kahve, reçete, mutfak, kullanım, içerik.

ABSTRACT

Coffee is derived from the Arabic word “kahwa” and is associated with the Caffa region of Ethiopia. Although there are different accounts of the first use of coffee throughout history, it is generally accepted that coffee was first used in Ethiopia and spread to the Ottoman Empire via Yemen, and then to Europe. With its introduction to Istanbul, coffee gained an important place in social life, transcending religious and ethical boundaries to become an instrument of social cohesion. In recent years, with the growing interest in coffee, academic studies focusing on coffee have also begun to increase. Coffee consumption, which is influenced by factors such as age, education level, and gender, was at a level of 400-500 grams per person in the early 2000s, but according to a study conducted in 2020, this rate has reached 1200 grams. Seen as more than just a beverage from the moment it was first consumed, coffee is used in both drinks and food.

This study investigates the uses of coffee in the field of gastronomy. It has been observed that coffee is not only a beverage but is also frequently used in desserts, sauces, and meals. The first part of the two-part study involved a literature review covering “Coffee, the History and Cultural Development of Coffee.” The second part of the study investigated how often chefs working in the service sector used coffee in their own recipes and their attitudes towards the use of coffee in recipes.

Keywords: Coffee, recipe, kitchen, usage, content.

¹ Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, 24501705031@subu.edu.tr, ORCID: 0009-0009-1034-6009

² Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, veliceylan@subu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7098-7777

1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Kahve kelimesinin Arapça “kahwa”dan geldiği, bu sözcüğünde Habeşistan’da kahve üretilen Caffa bölgesinden alındığı tahmin edilmektedir (Şar, 2012). “Kahve” kelimesi Türk Dil Kurumunda “*Bir ağacın meyvesinin çekirdeği.*” ve “*Bu çekirdeklerin kavrulup çekilmesiyle elde edilen toz.*” gibi farklı şekillerde tanımlanmıştır (Türk dil Kurumu, 2025). Farklı bir kaynakta Kahve, “*Rubiaceae* ailesinin *Coffea* cinsinden, çift çekirdekli ve kırmızı meyveli tropikal bir bitki türü, beyaz çiçekleri ve kirazı andıran meyveleriyle dikkat çeken bir ağaç” olarak tanımlanmıştır (Doğan, 2023).

Kahve ağacı botanik olarak ilk kez Antoine de Jussieu tarafından 1713 yılında tanımlanmıştır. Tropikal iklim bitkisi olan kahvenin türleri oldukça fazladır. Buna karşın günümüzde tüketilen kahvelerin hazırlanmasında kullanılan çekirdekler oldukça sınırlıdır. En sık kullanılan kahve çeşidi % 70-80 ile coffee arabica’ya ikinci sırada %20’lik bir tüketim oranı ile coffee robusta gelmektedir (Koca ve Tüğen, 2020). Coffee arabica’nın daha sık tercih edilmesinin başlıca nedenleri arasında asiditesinin ve kafein oranının daha düşük olması ile aroma çeşitliliğinin fazla olmasıdır. Robusta ise daha yoğun kafein oranı ve uygun fiyat gibi sebeplerle tercih edilmektedir (Frances Coffee, 2025).

1.1. Kahvenin Tarımı

Tropikal iklim bitkisi olan kahvenin üretimi için en uygun bölge 25° Kuzey ve 30° Güney enlemleri arasındaki ekvatorial iklim bölgesidir. Bu bölgede sıcaklık yıl boyu ciddi değişimler göstermeden sabit seyrederken bu alanlardaki toprağın mineral içeriği de yüksektir (Güven, 2020). Kahve tohumları nemli topraklarda daha kolay yetiştiği için kahve ekimi genellikle yağış alan mevsimlerde yapılmaktadır. Kahve hasadı genelde yılda 1 kez yapılırken Kolombiya gibi yerlerde 2 kere yapılabilir. Kahve ağaçları fizyolojik olarak 9 metreye kadar uzayabilsede hasat döneminde zorluk yaşanmaması amacıyla daha kısya budanır (Asilsoy, 2021).

1.2. Kahvenin Tarihi

Kahvenin ortaya çıkışı ile ilgili çeşitli hikayeler bulunmaktadır. Yapılan literatür taramasında bunlardan 4 tanesinin öne çıktığı görülmektedir. Hikayelerde çeşitli olaylar anlatılsa da hepsinin temelinde doğada bulunan kahve çekirdeklerinin tüketilmesinin, ardından uzun süreli uyanıklık sağlaması ve enerji verici olması özelliklerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Nerede ve nasıl ortaya çıktığı tam olarak bilinmese de yetiştiği coğrafya dolayısıyla kahve çekirdeklerinin ilk kullanımının Etiyopya’ya dayandığı varsayılmaktadır (Şar, 2012). Kahvenin ilk kullanımının nasıl olduğuna dair çeşitli anlatılarda kahvenin ilk kullanımının ilahi bir güç tarafından sağlandığı veya otlayan hayvanlar tarafından tüketilen bir bitkinin enerji verdiğinin fark edilmesinden sonra çobanların bu bitkiyi tüketmesi sayesinde ortaya çıktığından bahsedilmektedir (Ayyıldız, 2021). Başka bir inanışa göre ise kahve ilk kez Şazeli tarikatının piri Hasan el-Şazeli (Ebu’l Hasan Şazeli) tarafından Etiyopya’nın yaylalarında tüketilmiş ve Yemen’e taşınmıştır. Kâtip Çelebi tarafından aktarılan diğer bir rivayete göre ise kahve, Şazeli tarafından hac yolculuğu sırasında çekirdekleri kaynatılarak içilmiştir (Ürer, 2010).

1.3. Günümüzde Kahve Tüketim Alışkanlıkları

Kahve çekirdeklerinin 16.yy’da İstanbul’a gelmesinden sonra yaygınlaşan kahve içme kültürü sonrasında (Baysan, 2025) kahvehaneler, kahve içilen bir mekân olmanın ötesinde bir sosyalleşme aracı halini de almıştır (Şeker ve Özata, 2022). Tüketicilerin kahve tüketim alışkanlıkları incelendiğinde yaş azaldıkça ve eğitim seviyesi arttıkça kahve tüketiminin arttığı görülmüştür. Bunlara ek olarak bir çay alternatifi olarak görülen Türk kahvesi ve hazır kahveler gibi ürünlerin kadınlar tarafından erkeklere kıyasla daha sık tüketildiği de bilinmektedir (Ulusoy ve Şeker, 2013). Tüketicilerin 2000’li yıllardaki ve 2020 yılındaki kahve tüketim miktarları incelendiğinde kişi başına tüketilen miktarın 400-500 gram civarından 1.200 grama kadar çıktığı görülmüştür (Şahin, 2023). Kahve tüketimi üzerine yapılan diğer bir araştırmanın 2023-2024 yıllarına ilişkin verileri incelendiğinde kahve tüketiminin en sık olduğu bölgelerin sırasıyla Avrupa, Asya Pasifik, Güney Amerika, Kuzey Amerika ardından da Afrika olarak sıralandığı görülmüştür (Elmacı, 2024). Bunlara ek olarak kahvenin dini ve etik sınırları aşan bir içecek

olarak nitelendirilmesinin toplumsal birliğin sağlanmasına da katkı sağladığı düşünülmektedir (Korkmaz, 2025).

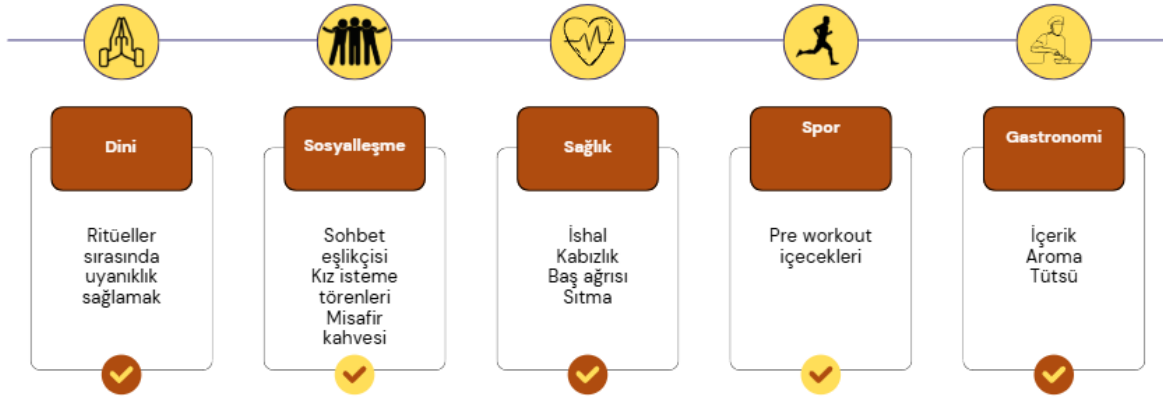
1.4. Kahvenin Günlük Hayattaki Yeri

Kahvenin dünyada yaygın olarak tüketilen bir içecek halini alması 16. yüzyılın ortalarında gerçekleşmiştir (Elmacı, 2024). Türk Kahvesinin "Türklerin içtiği, siyah renkli, yemeklerle birlikte içilmeyen, ağır yudumlarla tadına varılan ve arkadaş toplantılarından eksik olmayan bir içecek" olarak tanımlanması kahve kültürünün Türk toplumu ile kahve arasındaki bağı ortaya koymaktadır (Anadolu Ajansı, 2021). Bilinen ilk kahvehanelerin 15. yüzyılda İstanbul'da açılmış olması da bu bağı kanıtlar niteliktedir (Elmacı, 2024). Kahvenin İstanbul'a gelmesinin ardından kahve, toplantılar ve merasimler gibi etkinliklerde tüketilen ve sunulan bir içecek misyonu kazanmıştır. Saraylardan evlere kadar her yerde tüketilmeye başlanan kahve sohbetlerin eşlikçisi ve iyi bir ikram olarak anılmaya başlamıştır. Hatta kız isteme törenlerinde kullanılan özel kahve tepsileri, fincanları ve kahve yanı ikramları gibi özellikler de kazanmıştır (Baysan 2025). Türkiye'de kahve tüketimine bazı dönemlerde gerek dini gerekse siyasi nedenlerle farklı zamanlarda yasaklar gelmiş olsa da kahve tüketimi sürekli devam etmiştir (Ustakara ve Burhan, 2017).

2. YÖNTEM

İki aşamadan oluşan bu çalışma hazırlanırken ilk adımda literatür taraması yapılarak kahve ve kahve ile ilgili bilgiler araştırılmıştır. Sonrasında araştırmanın asıl konusu olan kahvenin mutfaklardaki kullanımına ilişkin örnekler hem internet kaynakları taranarak hem de literatür taraması yapılarak analiz edilmiştir. Ardından uygun şefler ile görüşülerek mutfaklarda kahve kullanımı hakkındaki görüşleri ve çalışmaları araştırılmıştır. Çalışmanın evreni hizmet sektörünün mutfak dalında çalışan tüm şef ve aşçılardan örneklem bu şeflerin ulaşılabilir kısmından oluşmuştur. Kalıtımcılar seçilirken aktif olarak mutfak alanında çalışıyor olmalarına ve kendi reçetelerini kullanan şefler olmalarına dikkat edilmiştir. Görüşmeler yüz yüze ve online olarak gerçekleştirilmiş, görüşmeler sırasında yarı yapılandırılmış form kullanılmıştır. Görüşmeler cevaplarda doygunluğa ulaşıncaya kadar devam etmiştir. Gastronomi alanında kahvenin kullanım sıklığı, kullanım şekilleri ve yiyeceklerde kahve kullanımına karşı şeflerin tutumlarının ölçülmesi amacıyla yapılan görüşmelerde toplamda 20 kişi ile görüşülmüştür.

Yüzyıllardır keyif ve enerji veren bir ürün olarak kullanılan kahve, bir içecek olmanın ötesinde gastronomi ve sağlık gibi alanlarda da kullanılmaktadır (Karaman vd., 2019). Kahve kullanımının geleneksel halk reçetelerinde; ishal, kabızlık, yara tedavileri, sancı tedavisi, baş ağrısı ve sıtma tedavilerinde kullanıldığı görülmektedir (Alyakurt, 2023). Kahvenin ilk kullanım şekilleri incelendiğinde tatlısının yapıldığı, kaynar suda (çay gibi) demlendiği, tereyağı ile karıştırılarak püre haline getirildiği görülmüştür (Anadolu Ajansı, 2018). Kahvenin günümüzdeki kullanım alanları incelendiğinde ise yalnızca bir içecek olarak tüketilmediği; spor alanında enerji veren bir unsur olarak değerlendirildiği (Akça vd., 2018), moleküler gastronomi alanında aromantik özelliklerinden yararlanıldığı görülmüştür. Günümüzde kahvenin gastronomi alanında kullanım şekilleri incelendiğinde tatlı yapımında sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Ancak ulusların tüketim alışkanlıkları bağlamında ana yemeklerde aroma verici olarak da kullanımına da rastlanmaktadır.



Şekil 1. Kahve kullanım alanları

Daha önce kahvenin gastronomi alanında kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde 3 çalışma öne çıkmaktadır. Bu çalışmalar kahve telvesinin fırıncılık sektöründe hammadde olarak kullanılması ve Türk kahvesinin yemeklerde kullanımı konularında yazılmıştır. Acıcı tarafından 2021 yılında yayınlanan çalışmada Türk Kahvesi ilaveli; bonfile, makarnalı tavuk, tahıl köftesi patates püresi ve çipura gibi ürünler reçetelendirilerek duyu analizleri yapılmıştır.

Tablo 1. Kahve kullanımı ile ilgili çalışma örnekleri

Martinez-Saez ve ark., 2017	Kullanılmış kahve telvesinin fonksiyonel özellikleri ekmekçilik alanında kullanış.	Martinez-Saez, N., Ullate, M., Martin-Cabrejas, M. A., Martorell, P., Genovés, S., Ramón, D., & Del Castillo, M. D. (2017). Use of spent coffee grounds as food ingredient in bakery products. <i>Food Chemistry</i> , 216, 114–122
Almeida ve ark., 2020	Yeşil kahve fonksiyonel özellikleri ekmekçilik alanında kullanılmış.	Almeida, S. S. de, & co-authors. (2020). Green coffee infusion and bioprocessing with enzymes increase phenolic compounds and antioxidant activity in whole wheat bread. <i>Food Chemistry</i> , 328, 127–134.
Acıcı, U. (2021, Yüksek Lisans Tezi)	Kahvenin aromatik ve lezzet verici özellikleri kullanılmış.	Acıcı, U. (2021). <i>Yiyecek içecek işletmelerinde Türk kahveli ürünlerin geliştirilmesine yönelik deneysel bir çalışma</i> [Yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi]. Başkent Üniversitesi Akademik Arşiv

3. BULGULAR

3.1. İçeriğinde Kahve Kullanılan Yemek Örnekleri

Çalışma sürecinde çeşitli tarif kitaplarının ve uygulamalarının verileri incelenmiştir. Elde edilen veriler taranarak “yemek hazırlama” sürecinde kahvenin çeşitli kullanım amaçları ve kullanım şekilleri analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen veriler aşağıda tablolaştırılarak (Tablo 2) verilmiştir.

Yukarıda verilen çeşitli tariflerde de görüldüğü gibi dünya mutfaklarında kahve sadece bir içecek olarak değil tatlılar, ana yemekler ve sosların hazırlıkları sürecinde de kullanılan bir hammadde olarak görülmektedir. Ayrıca bu araştırma sonucunda kahvenin sadece bir lezzet unsuru olarak değil fonksiyonel bir ürün olarak da kullanıldığı görülmüştür. Kahve tüketimi sadece hoş zaman geçirme aracı olmaktan çıkıp yaşanan gastronomi deneyimini geliştirme ve hazırlanan ürünlerin lezzet profillerini yükseltme misyonu da kazanmıştır.

3.2. Görüşmeler Sürecinde Elde Edilen Veriler

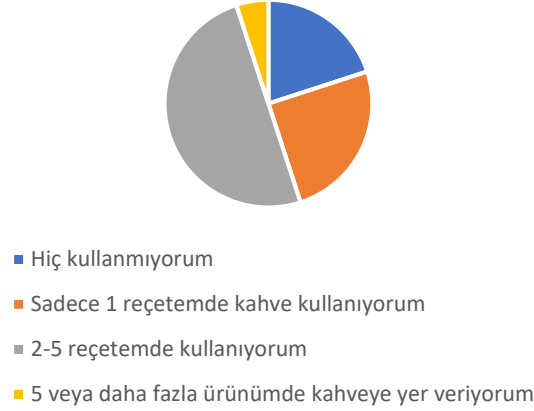
Görüşmeye katılan katılımcılar incelendiğinde katılımcıların %65'inin kadın; kalan %35'ininse erkek katılımcılardan oluştuğu görülmüştür. Katılımcıların yaş grupları incelendiğinde 15 kişinin 21-29 yaş aralığında olduğu; geri kalan katılımcıların ise 17-20 veya 30-39 yaş aralığında olduğu görülmüştür.

Çoğunluğu otel mutfağında çalışan katılımcıların kahve tüketim alışkanlıkları sorulduğunda 2 kişi dışında herkesin günlük hayatında kahveyi içecek olarak tüketmeyi tercih ettikleri görülmüştür. Görüşmecilere *“Tatlılar ve yemeklerde kahvenin bir içerik olarak kullanılması”* hakkındaki düşünceleri sorulduğunda tamamının bu duruma olumlu baktıkları; bu sorunun ardından sorulan *“Reçetelerinde kahveyi ne sıklıkla kullandıkları”* sorulduğunda ise 4 kişi dışındaki tüm katılımcıların kahveyi kendi reçetelerinde en az bir üründe kullandıkları bilgisine ulaşılmıştır.

Tablo 2. İçeriğinde kahve kullanılan yemek örnekleri

Mutfak	Yemek Türü	Ürünün adı	Kullanım Amacı	Tarif linki
Amerika	Et yemeği	Coffee-Rubbed Steak	Aroma derinliği sağlamak	https://www.tastingtable.com/1103555/coffee-rubbed-steak-recipe/
Amerika	Tatlı	Coffee Brownies	Kahve aroması sağlamak	https://cambreabakes.com/brown-butter-espresso-brownies/
Fransız	Tatlı	Mocha Cake (Gâteau au Mocha)	Yoğun lezzet sağlamak	https://preppykitchen.com/mocha-cake/
Fransız	Tatlı	Café Liégeois	Aroma katmak	https://www.lorespresso.com/en_gb/cp/coffee-recipes/cafe-liegeois?srsId=AfmBOoq-98KSBCxiMC6yCrXl3-sbVHPU-LtPqMm2nCijST_3JpEyqDUz
Fransız	İçecek sosu	Café au Lait	Aroma katmak	https://www.thespruceeats.com/cafe-au-lait-recipe-1374920
İtalyan	Tatlı	Tiramisu	Aroma katmak	https://preppykitchen.com/easy-tiramisu/
İtalyan	Tatlı	Affogato	Aroma katmak	https://www.recipetineats.com/affogato/
İtalyan	Tatlı	Torta al Caffè e Cioccolato	Aroma katmak	https://www.fattoincasadabenedetta.it/ricetta/torta-cioccolato-e-caffe/
Meksika	Tavuk veya hindi sosu	Mole Poblano	Tat derinliği ve aroma sağlamak	https://doorcountycoffee.com/coffee-mole-sauce/
Vietnam	Tatlı – Kahve	Cà Phê Trứng	Kremsi bir doku sağlamak ve lezzet vermek	https://www.legalnomads.com/vietnamese-egg-coffee-recipe/
Türk	Tatlı	Kahveli baklava	Aroma sağlamak	https://ziyafet.com.tr/kahveli-baklava-2305
Türk	Tatlı	Kahveli kek	Kek hamurunu lezzetlendirmek	https://yemek.com/tarif/kahveli-kek/

Kendi re etelerinizde kahveyi ne sıklıkla kullanıyorsunuz?



Şekil 2. Katılımcıların yanıtları

Katılımcılara kendi reçetelerinde ne sıklıkla kahve kullandıkları sorulduğunda 4 katılımcı hiçbir ürününde kahve kullanmadığını belirtmiştir. 7., 10., 11., 13. ve 18. katılımcılar ise sadece bir ürünlerinde kahve kullandıklarını belirtmiştir. Sadece bir ürününde kahve kullanan katılımcıların çoğunun kahveyi tiramisu yaparken kullandığı görülmüştür. G r   me sırasında 10 katılımcı kahveyi 2 ile 5 ürün arasında kullandığını belirtmiştir. Bu kullanımın genel olarak tatlılar üzerine yo unla makla birlikte özellikle tiramisu hazırlığında kullanıldığı görülmüştür.

Katılımcılara hangi ürünleri hazırlarken kahve kullandıkları sorulduğunda verdikleri cevaplar aşağıda örneklendirilmiştir:

- Katılımcı 1: Kahveyi bardak tatlılarda, muhallebilerde ve kurabiyelerde sıklıkla kullanıyorum.
- Katılımcı 6: Kahveyi tiramisu yaparken ve et marine ederken kullanıyorum.
- Katılımcı 17: En favori ve bilinen elbette tiramisu ancak bunun yanında kurabiyelerimde ve keklerimde de kahve kullanıyorum. Farklı bir aroma veriyor.
- Katılımcı 14: Kahve kullanarak hazırladığım birkaç  r n m var. Kekler, kremler, kurabiyeler gibi tatlılarda kahveyi sıklıkla kullanıyorum. Havu lu kek yaparken 2 paket granül toz kahve ekliyorum, kahve çekirdeğı şeklini verdiğimiz bir kurabiye var onun rengi kakaodan geliyor ama içine kahve de ekliyorum.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Günümüzde sosyal hayatın ve kültürümüzün önemli bir parçası olan kahvenin profesyonel mutfaklarda ürün hazırlığı aşamasında da kullanıldığı ancak bu kullanımın pastacılık alanında yo unla tığı görülmüştür. Yapılan taramalar sırasında kahvenin çeşitli ana yemeklere eklendiğinde duysal olarak kabul edilebilir bir sonuçlar elde edildiği de görülmüştür. Umut Acıcı tarafından 2021 yılında yapılan çalışmada “Türk kahvesi soslu bonfile- Türk kahveli makarnaya sarılı tavuk- Türk kahveli tahıl k  ftesi ile mikro sebzeler, aromalı Türk kahveli sos- Paziya sarılı kuzu Türk kahveli patates püresi ile - Türk kahvesi aromalı  ipura” gibi çeşitli reçeteler hazırlanarak bu ürünlerin duysal analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda Türk Kahvesi aromalı  ipuranın en beğenilen ürün olduğu görülmüştür.

Bu çalışmanın amacı; bu çalışma gibi kahvenin mutfaklardaki alternatif kullanım alanlarının araştırıldığı çalışmaların sayısının artmasını sağlamak ve kahvenin sadece bir içecek olarak kullanılmasının dışında da kullanım alanlarının olabileceğinin fark edilmesini sağlamaktır.

Kahve kullanımının moleküler gastronomi alanında da yaygınlaşabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda Yüceer ve Beyter (2023) tarafından yapılmış bir çalışmada incelenmiştir. Çalışmada moleküler gastronomi teknikleri kullanılarak “*Türk Kahveli Süt Helvası*” geliştirilmiştir. Elde edilen ürün görünüş, doku, koku, kıvam, tat ve genel beğenilme durumları açısından duyu analize tabi tutulmuştur. İlk testin ardından ürünün eksiklikleri belirlenerek düzeltilmiş ve ikinci bir ürün oluşturulmuştur. Oluşan ikinci ürün için yapılan duyu analiz sonuçları incelendiğinde ürünün duyu analizinin tüm aşamalarında ortalama üstü değerler aldığı görülmüştür. Araştırma sürecinde şeflerin yemeklerde tatlı kullanımına karşı olan tutumlarının olumlu olduğu görüldüğünden bu alanda ar-ge çalışmaları yapılması tavsiye edilmektedir. Bu çalışmanın daha sonra yapılacak çalışmalara bu yönde bir ışık olacağı ümit edilmektedir.

KAYNAKÇA

Acı, U. (2021). *Yiyecek İçecek İşletmelerinde Türk Kahveli Ürünlerin Geliştirilmesine Yönelik Deneysel Bir Çalışma* [Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi]. Başkent Üniversitesi Akademik Arşiv

Akça, F., Aras, D., & Arslan, E. (2018). Kafein, Etki Mekanizmaları ve Fiziksel Performansa Etkileri. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 16(1), 1-12.

Alyakut, Ö. M. Ü. R. (2023). Türk Mutfak Kültürünün Kahveye Verdiği Kimlik: Türk Kahvesi. *International Journal Of Social And Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 10(94), 1012-1024.

Asilsoy, Uğur. (2021). *Nitelikli Kahve*. İstanbul: Aya Kitap.

Ayyıldız, E. (2021, December). Kahve Sözcüğünün Etimolojisi ve Arap Literatüründeki Yansımaları. In *International Anatolian Conference On Coffee And Cocoa December*

Bakanlığı, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı & Tarımsal Araştırmalar Ve Politikalar Genel Müdürlüğü. (2018). *Kahve Yetiştiriciliği*. <http://www.turktarim.gov.tr/Haber/109/Etiyopyadan-Tum-Dunyaya-Kahvenin-Ilginç-Yolculugu>

Baysan, M. (2025). SÂMİHA AYVERDİ’NİN “İSTANBUL GECELERİ” ADLI ESERİNDE KAHVEHÂNELER VE KAHVE KÜLTÜRÜ. *Aydın Türklük Bilgisi*, 10(2), 181-197.

Doğan, M. (2023). Kahvenin Türk Gastronomi Tarihi ve Kültürü Açısından Değerlendirilmesi

Door County Coffee. (2021). Coffee Mole Sauce. Door County Coffee. <https://doorcountycoffee.com/coffee-mole-sauce/> (Erişim Tarihi: 27.08.2025)

Elmacı, Y. (2024). Kahve Lezzetine Bakış; İşleme, Bileşim ve Duyusal Özelliklerin Etkisi. *Toros University Journal Of Food, Nutrition And Gastronomy*, 3(2), 217-229.

Etiyopya Kırsalında Kahve ve Devlet. *UMAY Sanat ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 3.1: 75-86.

Ettenberg, J. (2018). Vietnamese Egg Coffee Recipe. Legal Nomads. <https://www.legalnomads.com/vietnamese-egg-coffee-recipe/> (Erişim Tarihi: 27.08.2025)

Gordon, C. (2022). Brown Butter Espresso Brownies. Cambrea Bakes. <https://cambreabakes.com/brown-butter-espresso-brownies/> (Erişim Tarihi: 27.08.2025)

Tarım ve Orman Bakanlığı. (2018). *Etiyopya’dan tüm dünyaya kahvenin ilginç yolculuğu*. <http://www.turktarim.gov.tr/Haber/109/Etiyopyadan-Tum-Dunyaya-Kahvenin-Ilginç-Yolculugu>

Kanell, J. (2022). Easy Tiramisu. Preppy Kitchen. <https://Preppykitchen.Com/Easy-Tiramisu/> (Erişim Tarihi: 27.08.2025)

Kanell, J. (2025). Mocha Cake. Preppy Kitchen. <https://Preppykitchen.Com/Mocha-Cake/> (Erişim Tarihi: 27.08.2025)

Karaman, N., Kılıç, A., & Avcıkurt, C. (2019). Tüketicilerin Kahve Kafeleri Ziyaret Eğilimlerinin ve Değişen Kahve Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi: Geleneksel Türk Kahvesi Üzerine Bir Araştırma. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 612-632.

Koca, N., & Tüşen, A. E. (2020). Somut Olmayan Kültür Miras Listesinde Bir Değer Olan Türk Kahvesine Coğrafya Perspektifinden Bakış. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, 5(1), 347-362.

L'OR Espresso. Café Liégeois Recipe. L'OR Espresso. https://www.lorespresso.com/en_gb/cp/coffee-recipes/cafe-liegeois (Erişim Tarihi: 27.08.2025)

Maehashi, N. (2022). Affogato. Recipetin Eats. <https://www.recipetineats.com/affogato/> (Erişim Tarihi: 27.08.2025)

Martinez-Saez, N., Ullate, M., Martin-Cabrejas, M. A., Martorell, P., Genovés, S., Ramón, D., & Del Castillo, M. D. (2017). Use Of Spent Coffee Grounds As Food Ingredient In Bakery Products. *Food Chemistry*, 216, 114-122

Mehmet Berkay YÜCEER-Nurten Beyter (2023). *Moleküler Gastronomi Teknikleri ile Ürün Geliştirme Denemeleri: Türk Kahveli Süt Helvası Örneği*. The Journal Of Social Sciences

Rossi, B. (2019). Torta Cioccolato E Caffè. Fatto In Casa Da Benedetta. <https://www.fattoincasadabenedetta.it/Ricetta/Torta-Cioccolato-E-Caffe/> (Erişim Tarihi: 27.08.2025)

Şahin, S. K. (2023). Kahve Mağazalarında Oluşan Kahve Atıklarının Sürdürülebilirlik Kapsamında Değerlendirilmesi. *Premium E-Journal Of Social Sciences (PEJOSS)*, 7(34), 1226-1237

Şar, S. (2012). Kahvenin Sağlık ve Sosyal Yaşantımızdaki Yeri. Mersin Üniversitesi Tıp Fakóltesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi, 2(2), 35-44.

Şeker, G., & Özata, F. Z. (2022). Kahvenin ve Kahve Dükkânlarının Değişen Tüketim Algısı: Üçüncü Dalga Kahve Tüketicileri Üzerine Fenomenolojik Bir Araştırma. *Journal Of Tourism & Gastronomy Studies*, 10(1), 193-224.

Tasting Table. (2022). Coffee-Rubbed Steak Recipe. Tasting Table. <https://www.tastingtable.com/1103555/coffee-rubbed-steak-recipe/> (Erişim Tarihi: 27.08.2025)

The Spruce Eats. (2021). Café Au Lait Recipe. The Spruce Eats. <https://www.thespruceeats.com/cafe-au-lait-recipe-1374920> (Erişim Tarihi: 27.08.2025)

Türk Dil Kurumu. (2025). Türkçe Sözlük. Türk Dil Kurumu. <https://sozluk.gov.tr/>

Ulusoy, A., & Şeker, M. (2013). Türkiye'de Değişen Çay Tüketim Alışkanlıkları Araştırması. Trabzon Çay Kitabı. https://www.tb.org.tr/dosya/trabzon_cay_kitap.pdf

Ustakara, F., & Burhan, E. (2017). TOPLUMSAL İLETİşİM KURUMU OLARAK KAHVEHANELERE DAİR BİR ARAşTIRMA: GAZİANTEP ÖRNEğİ. *Erciyes İletişim Dergisi*, 5(2), 210-226

Ürer, H. (2010). Osmanlı'da Kahve/Kahvehane Kültürü ve Salihli'den Bir Kahvehane Örneği" Himaye-i Etfal". *Sanat Tarihi Dergisi*, 19(2), 1-26.

Yemek.Com. (2023). Kahveli Kek. Yemek.Com. <https://yemek.com/tarif/kahveli-kek/> (Erişim Tarihi: 27.08.2025)

Ziyafet. (2021). Kahveli Baklava. Ziyafet. <https://Ziyafet.Com.Tr/Kahveli-Baklava-2305> (Erişim Tarihi: 27.08.2025)

ÜÇÜNCÜ DALGA KAHVE AKIMI VE TÜKETİM KÜLTÜRÜNDE KİMLİK İNŞASI

Eray KARACA¹, Veli CEYLAN²

ÖZET

Kahve, dünya genelinde birçok toplum için oldukça önemli bir tarımsal ve endüstriyel üründür. Kahve, geçmiş zamanda ve günümüzde toplumlara göre yeni haller almaya başlamış, farklı şekillerde işlenmeye üretilmeye ve tüketilmeye başlamıştır. Günlük yaşantımızın vazgeçilmez bir parçası haline gelen kahve, üçüncü dalga hareketinin gün yüzüne çıkması ile birlikte kahve tüketicilerini üçüncü dalga kahve evleri, butik kavurucular, birbirinden farklı deneyimler sunan demleme araçları ve farklı kahve çekirdekleri ile tanıştırmıştır ve kahve tüketim kültüründe yeni bir kimlik inşası başlamıştır. Bu çalışmada, üçüncü dalga kahve akımı ve tüketim kültüründe kimlik inşası arasındaki bağlantı/ inşası sürecinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada öncelikle üçüncü dalga kahve akımı ve tüketim kültüründe kimlik inşası arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalar literatür taraması yapılarak incelenmiştir. Yapılan literatür taraması sonucunda üçüncü dalga kahve akımının kahvenin sadece bir içecek olarak görülmemesi gerektiğini, kahvenin sosyal, kültürel ve ekonomik olarak birden fazla anlamının olduğunu göstermektedir. Kahvenin sıradan bir ürün olmak yerine yüklü bir anlama sahip deneyimsel bir ürün olduğunu gözler önüne sermeye çalışmaktadır. Bu sonuç neticesinde üçüncü dalga kahve evlerine ve firmalarına yönelik memnuniyet ve sadakat oluşumunda önemli bir rol oynamaktadır. Üçüncü dalga kahve akımının kimlik oluşumu üzerinde etkisi fazladır. Bu çalışmanın ilerleyen süreçlerde ilgili alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelime: Üçüncü dalga kahve akımı, kahve tüketiminde kimlik inşası, kahve

ABSTRACT

Coffee is a very important agricultural and industrial product for many societies around the world. Coffee has begun to take on new forms according to societies in the past and present, and has begun to be made, produced, and consumed in different ways. Coffee, which has become an indispensable part of our daily lives, has introduced coffee consumers to third wave coffee houses, boutique roasters, brewing tools offering diverse experiences, and different coffee beans with the emergence of the third wave movement, thereby initiating the construction of a new identity in coffee consumption culture. In this context, the aim of this study is to examine the third wave coffee movement and the construction of identity in coffee consumption culture. The study will first examine the relationship between the third wave coffee movement and the construction of identity in coffee consumption culture through a literature review. The literature review reveals that the third wave coffee movement emphasizes that coffee should not be viewed merely as a beverage, but rather as a product with multiple social, cultural, and economic meanings. It seeks to reveal that coffee is not an ordinary product but an experiential product with a rich meaning. As a result, the third wave coffee movement plays an important role in the formation of satisfaction and loyalty toward third wave coffee houses and companies. The third wave coffee movement has a significant impact on identity formation. It is believed that this study will contribute to the relevant literature in the future.

Keywords: Third wave coffee movement, identity construction in coffee consumption, coffee

¹ Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, 24501705032@subu.edu.tr, ORCID: 0009-0002-9771-3025

² Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, veliceylan@subu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7098-7777

1. GİRİŞ

Kahve ilk defa 1000 yıllarında Habeşistan çevresinde hamura ilave edilerek kullanılmış ve bu süreç beş asır kadar sürmüştür (Yıldırım, A. 2024). Kahve birçok ülkenin ve birçok kültürün vazgeçilmez bir ürünü olarak önemli bir yere sahiptir. Gündelik yaşantıda insanların severek tükettiği bir içecek olan kahve pek çok sosyal ortamın vazgeçilmezlerinden olan bir içecektir. Uzun zaman boyunca üretilmiş ve tüketilmiş bir üründür. Kahve meşakkatli bir üretim süreci ile kendine özgün aroması ve lezzetli haline ulaşmakta, bireyler tarafından beğenilerek tüketilmektedir (Ornek, 2022). İlk defa Memlük divan kâtibi İbn Hicce (ö. 1434), yazdığı resmi ve şahsi mektuplardan ortaya çıkan eserine Kahvetü'l-İnşâ' adını vermiştir (Karakuş, 2022). Kahve ile ilgili o dönemlerde her ne kadar eserlerde bilgi verilmemiş olursa da kahvenin Yemen'den geldiği bilinmektedir (Feyiz ve Şanal, 2021). Tüm dünyaya yayılan bu ürün zamanla sadece bir içecek olmaktan çıkmış ve bir kimlik inşa etmeye başlamıştır (Vargün, 2021). Toplumsal statü ve sınıfsal kimlik, kültürel ve ulusal kimlik, bireysel ve sosyal kimlik gibi birçok etkenle bağdaştırılmıştır (Vatandaş, Polat, ve Öztaş, 2024). 3. nesil kahve kültürünün yaygınlaşmasıyla kahve orta sınıfın habitus göstergesi olmuştur (Ayhan, 2023). Bu çalışmada üçüncü dalga kahve akımı ve bu akımla beraber gelen tüketim kültürünü incelenecektir. Ayrıca üçüncü dalga kahve ile kimlik inşasının bağlantısı ve olumlu-olumsuz etkileri incelenecektir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Kahve

Arapça kökenli bir kelime olan kahve isminin çıkış noktası ile ilgili farklı efsaneler bulunmaktadır. Bunlardan biri, kökeni Habeşistan'da, kahve üretilen alana geçmişte "kaffa" denmiş olmasıdır. Süreç içerisinde Türkçeye evrilen sözcük dünyanın her noktasında "kahve" ye yakın bir kelime olarak kullanılmaktadır (Kaplan ve Melike, 2011). Kahve ile ilgili nasıl bulunduğu dair birden çok rivayet olsa da kahvenin ilk defa keçiler tarafından keşfedildiği bilinmektedir (Durmaz, 2020). Kahvenin ilk kez seyyah dervişler arasında rağbet görmesi, onun kısa zamanda geniş coğrafyalara yayılmasında önemli rol oynamıştır (Demir, 2014). Kahvenin islam dünyasında yayılışı hakkında bilinen ise Habeşistan'dan Yemen'e ulaşan kahve (Yücebalkan ve Yurtsever, 2018) buradan da Mekke ve Medine'ye yayılan kahve (Karaman, Kılıç, ve Avcıkurt, 2019) zamanla tüm islam dünyasına yayılmaya başlamıştır.

Kahve bitkisi takriben 80 tür içermektedir, sadece iki çeşidi ticari olarak kullanılmaktadır. Bu iki tür Arabica ve Robusta olarak isimlendirilir. Arabica başlangıçta bulunan ve buradan da kahve yetişen başka ülkelere yayılmış olan bitki türüdür. Yetiştirilmesi hastalık ve parazitlere olan hassasiyet nedeniyle hayli güçtür. Günümüzde kahve tüketiminin %70 i Arabica bitkisinden karşılanır (Kılınç, 2022).

Kahvenin içki sersemliğine engel olduğu görüşü günümüzde sık rastlanan bir durumdur. Fakat bu görüşün gerçeklik oranı oldukça düşüktür. Bazı alimler kahveyi sarhoşluk veren bir madde olarak gördüler. Arapça "kahva" kelimesi aslında önceleri şarap için kullanılan bir isimdi (Çaksu, 2019). Kahve geçmiş dönemlerde alkollü sıvıların tam tersi olarak kabul edilmiş, sarhoş etmek yerine zihni açan bir etki yarattığı fark edilmiştir. Kahve içki tüketmiş bir kişinin kendini daha zinde hissetmesini mümkün kılar, esasen alkolün kan dolaşımına karışma süratini yavaşlatır (Standage, 2005).

2.2. Üçüncü Dalga Kahve Akımı

Kahvenin geleneksel üretim-tüketim süreci endüstriyel ilerlemelerle birlikte büyük bir değişim geçirmiştir. Kahvenin dönüşüm süreci meyvenin hasat edilme evresinden başlar, satış yöntemlerine, kavurma ve pişirmeden servis şekline kadar farklı yöntem ve ekipmanlardan yararlanılması üzerine kuruludur (Sunar ve Türkyılmaz, 2023). 2002 yılının aralık ayında dalga kelimesi ilk kez Thritsh Rothgeb tarafından "The Flamekeeper" adlı bir gazetedeki yazısında kullanılmıştır (Danışmaz, 2021). Rothgeb bu terimi kahvenin bu zamana kadar olan evrede geçirdiği farklılaşmayı ve ilerleme aşamalarını özetlemek amacı ile kullanmıştır kullanmıştır (Rosenberg, Swilling ve Vermeulen, 2018). Kahve,

petrolün ardından en fazla ticaret oranını elinde bulunduran ikinci üründür ve dünya genelinde kayda değer düzeylerde müşteri kitlesine sahiptir (Kaya ve Toker, 2019).

Amerika'da başlayarak yaygınlaşan üçüncü dalga kahvede, usta-çırak ilişkilerine benzeyen ve tüketicileri içeren bir öğrenme aşaması mevcuttur (Kavlak ve Akova, 2022). Kahve günümüzde üretim, ticaret ve tüketilmesi ile birlikte küreselleşmenin sembol içeceği haline gelmiştir. Kahvede “modern satış stratejisi” kabul edilen üçüncü dalga kahve yeryüzünde “nitelikli kahve” olarak isimlendirilen yeni bir kahve kültürü meydana getirmiştir. “Bağımsız kahve” olarak da tanımlanan bu dalga ile kahve bir “zanaate” dönüşmüştür (Çavuş, Polat ve Türköz, 2025). Üçüncü Dalga Kahve, kahve tüketiminin içeceğin karmaşıklığını daha titiz bir şekilde yorumlamaya ve daha üstün nitelikli bir içecek elde etme, tecrübe etme isteğine doğru evrimleşmesini ifade eder (Garcia, Oliveira ve Eurico, 2024).

Üçüncü dalga ile oluşturulmaya çalışılan gelenekler daha çok dijital teraziler, hassas öğütme değirmenleri, teknik donanımıyla her bir kahvenin uygun profilde demlenmesini ve bütün tatlarının, aromalarının belirginleşmesini sağlayan kahve makineleriyle oluşturulmaktadır (Ortakçı). Çekirdekten demleme sürecine kadar müşterinin beklentilerine göre özelleştirilen bu dalga seri (fabrikasyon) bir üretimin aksine özel bir tecrübe, deneyim sunmayı hedeflemektedir (Sunar, ve Türkyılmaz, 2023). Üçüncü dalga kahve akımının gelmesi ile birlikte bazı yeniliklerde akım ile beraber gelmiştir;

Kahve çekirdeklerinin kendine özgün aromalarını kahveye aktarabilmek ve tüketicinin damağında bu aromatik tatları hissettirebilmek, demleme yöntemlerinin farklılığının getirdiği tadı tüketicinin fark etmesini başarabilmek, fabrikasyon bir üretim yerine şahsa özel bir kahve deneyimi sunmak, kahve çekirdeklerinin çekilmesinden başlayarak fincana, bardağa döküldüğü ana kadar olan süreci bu işte profesyonel olmuş kişilerin yönetmesi, tüketicilerin içtikleri kahvenin hikayesini öğrenmesine yardımcı olmak ve bu kahveleri deneyim ile pazarlamak üçüncü dalga kahve akımı ile beraber gelmiştir (Üçhisarlı, 2017).

2.3. Üçüncü Dalga Kahve Evleri

Üçüncü dalga kahve işletmeleri kent merkezlerinde bulunan, ağırlıklı olarak işlek sokaklarda ya da bu caddelere bitişik sokaklarda bulunan, kendilerine özgü dizaynları olan, butik ve huzurlu ortamlardır (Ward 2015). Üçüncü dalga kahve akımıyla beraber yeni bir ticari faaliyet alanı olan üçüncü dalga kahve işletmeleri kısa sürede yaygınlaşmıştır. Modern çağın en gözde içeceklerinden birisi olan kahvenin tüketimindeki düzenli artışın sürmesi öngörülmektedir. Tüketicilerin giderek daha nitelikli kahvelere ve bu kahvelerin servis edildiği mekanlara eğilim gösterdikleri görülmektedir (İzmir, Eroğlu-Hall ve Sevim, 2023). Manzo (2015), üçüncü dalga kahve akımı ile ilgili yaptığı çalışmalar sonucunda tüketicilerin üçüncü dalga kahve akımını ve kahve evlerini birlikte vakit geçirilen bir etkinlik ve farklılık arayışı olarak değerlendirmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda ulaşılan verilerden ise kahve tüketicilerinin kahvenin niteliği ve farklı kahve tecrübeleri ile ilgili giderek daha fazla bilinçlendirdiği ve bu nedenler gibi diğer nedenlerden dolayı üçüncü dalga kahve evlerine eğilimin arttığı saptanmıştır (Danışmaz, 2021). Türkyılmaz (2020), İstanbul’da üçüncü dalga kahve kültürünün yayılması üzerine yaptığı çalışmada üçüncü dalga kahve işletmeleri kent merkezlerinde bulunan, ağırlıklı olarak işlek sokaklarda ya da bu caddelere bitişik sokaklarda bulunan, kendilerine özgü tasarımları olan, butik ve huzurlu ortamlardır ifadesine yer vermiştir.

2.4. Tüketim Kültürü

Tüketim kelimesi, en basit tanımıyla bir şeylerin kullanılıp bitirilmesi ve yok edilmesidir. Seksenli yıllarda sanayi kapitalizminin ve globalleşmenin etkisini daha baskın bir şekilde hissettirmesiyle tüketim kavramının içeriği de “bitirmek ve yok etmek” anlamından uzaklaşmış, kültürle güçlü şekilde ilişkilendirilen bir anlayış haline gelmiştir (Aydın, Marangoz ve Fırat, 2015). Tüketim kültürü yeni üretici güçlerin meydana gelmesiyle ve maksimum verimlilik gerektiren ekonomik bir dizgenin tekeli yeni yapılanması ile denk, yeni ve kendine has bir sosyalleştirme biçimi olarak ifade edilmektedir (Baudrillard, 1997). Tüketim kültürü, sosyal yapı içinde toplumsal konum, ilkeler ve davranışların ürün ve hizmet kullanımı odağında biçimlendiği bir kültür yapısıdır. Bu kültür yapısı içerisindeki tüketici unvanı ile özdeşleştirilen günümüz dönemi şahıslarını toplum gözünde tükettikleri

ürün ve hizmetlere göre bir değerlendirmeye tabi tutmaktadır. Pazarlanan ve temin edilen ürün ve hizmetlere yönelmiş bir ekonomik zemine dayanan tüketim kültüründe maddi değerler göze çarpan bir öge olarak öne çıkmaktadır. (Köksalan, 2021). Tüketim kültürü esaslı modern kültür mühendisliğinin kurucusu olan markalar tüketicilerden oluşan bir toplumda ve tüketimden oluşan bir hayatta dünyaya gözlerini açan her kişinin sadece tüketime yoğunlaşmasını sağlamaktadır (Demirel ve Değirmenci, 2024).

Kahve tüketim kültürü toplumların kahveleri nasıl yaptığı, nasıl servis ettiği, hangi sebeple ve hangi vakitlerde tükettiği ile bağlantılıdır. Bu kültürün birçok etkeni vardır ve konuma, tarihsel sürece, gelir düzeyine ve yaşam alışkanlıklarına göre çeşitlilik gösterebilmektedir. Vu (2023) tarafından hazırlanan çalışma da kahve ile gastronomi arasındaki ilişki kültürel ve kavramsal açıdan incelenmiştir. Çalışma, kahvenin yalnızca bir içecek olmadığını aynı zamanda yemek kültürü ve gastronomik deneyimle bütünleşebilen bir unsur olduğunu göstermektedir.

2.5. Kimlik İnşası

Kimlik; kişileri diğerlerine karşı tanıtan maddi ve maddi olmayan tüm özellikler olarak tanımlanmaktadır (Alyakut, 2023). Kimlik aileden itibaren başlayıp, arkadaşlar, dini inançlar, kültür, tarih ve adetler, örfler ile harmanlanan yaşantı ile şekillenir. Kimliğimiz hakkındaki görüşlerimiz de çoğunlukla başkalarının bizim hakkımızdaki fikirlerinin bir aynasıdır (Bilgin ve Oksal, 2018). Kahve kültürü ve kahveler, geleneksel ve toplumsal, sosyal mesajların aktarılmasını sağlar. Bir kültürün ve kimliğin canlı kalmasına, grup içinde birlik - beraberlik ve yardımlaşma hissinin inşa etmeye, coğrafya ve sosyal dokuyla ilişkili olmasına, turizm yönünden fark edilir ve tanınır olmasına destek sağladığından kültür ve kimlik bağlamında bir araç olarak anlamlı bir sorumluluk üstlenmektedir (Uğurkan ve Alyakut, 2023).

Ekim 2011'den bu zamana kadar "Viyana Kahvehanesi Kültürü" UNESCO tarafından "Somut Olmayan Kültürel Miras" ına eklenmiştir. Viyana kahvehanelerine giden insanlar için kahve içmek bir etkileşim ve kişisel kimlik yapısı demektir (Değerli, 2024). Kahvelerin ritüel kimlikleri de bulunmaktadır. Dünyanın pek çok bölgesinde kahve bir ritüel, kişilik göstergesi ve toplumsal miraslara açılan bir penceredir. Etiyopya'da kahve yapımı saatlerce süren bir etkinliktir. Kahvenin kökeninin burası olduğuna inanan insanlar misafirlerine kahve ikram etmektedir. Yeşil kahve çekirdekleri misafirlerin önünde kavurulur, bir havan ve tokmak yardımı ile elde öğütülür, jebena adı verilen özel bir tencerede yavaşça demlenir. Bu süreç saatler sürebilir ve misafirperverliğin ve saygının bir göstergesidir (Ayyıldız & Özkaya, 2024). Türk kültüründe ise ince öğütülmüş kahveler cezvelerde kaynatılır ve yanında tatlı ile servis edilir. Kahve Türk kültüründe kız isteme törenlerinde ve ölüm merasimlerinde kahve sunumu belirli ritüellerin olması (Cengiz ve Lopar, 2020) kahvenin önemli kimliğini ortaya çıkarmaktadır. Günümüzde Bosna Hersek'te hemen her yerde birçok Bosnalı Boşnak kahvesi ifadesini gururla kullanmaktadır. Boşnak kahvesinin şimdi bir ulusal kimlik ve gurur unsuru olarak görmektedirler (Çaksu, 2019).

Dolayısıyla kahve içme biçimleri, toplumun değerlerini ve hayata bakışını görünür kılar, aidiyet duygusunu pekiştirir. Bu da bize kahvenin gündelik yaşamdan öte bir kültürel kimlik unsuru olduğunu gösterir (Baycar, 2022).

3. SONUÇ

Arap kökenli bir kelime olan kahve Habeşistan'ın kaffa bölgesinden dünyaya yayılmış ve zamanla bir içecek olmaktan fazlası olmuştur. Kahve, günümüzde sadece bir içecek değil, kültürel, ekonomik, dini ve sosyal bir konu haline gelmiştir. Kahve İslam dininde "İslamın Şarabı" olarak adlandırılmış ve din kısmında da önemli bir yer edinmiştir. 2000'li yıllarda üçüncü dalga kahvenin ortaya çıkması ile birlikte kahve sıradanlığından kurtulup bir estetik kazanmıştır. Üçüncü dalga kahve akımı ile beraber kahve günümüzde üretim, ticaret ve tüketilmesiyle küreselleşmenin sembol içeceği haline gelmiştir. Kahvede "modern satış stratejisi" olarak kabul edilen üçüncü dalga kahve, "nitelikli kahve"

olarak isimlendirilen yeni bir kahve kültürü meydana getirmiştir. Üçüncü dalga kahve akımının sonucunda kahve makinelerinin önemi de artmıştır. Farklı demleme yöntemleri, farklı kavurma yöntemleri bu süreci etkilemiştir. Kahvenin kendine has aromasını tam anlamıyla alabilmek, tüketimindeki düzenli artışın sürmesini devam ettirmek, fabrikasyon bir içecek yerine kişiye özel bir deneyim yaşatmak ve tüketicilerin içtikleri kahvenin hikayesini bilmesi üçüncü dalga kahve akımı ile gerçekleşmiştir. Üçüncü dalga kahve evleri genel olarak kent merkezlerinde, insanların sıkça dolaştığı ve yaşadığı bölgelerde bulunmaktadır. Üçüncü dalga kahve akımıyla bu kahve evleri tüketicilerin nitelikli kahvelere ve farklı kahve türlerine ulaşmasını kolaylaştırmıştır, bu sayede üçüncü dalga kahve evlerine tüketiciler tarafından yoğun bir ilgi gösterilmiştir. Kahve tüketim kültürü bir toplumun o kahveyi nasıl yaptığı, nasıl servis ettiği, ne zaman tükettiği gibi birden fazla unsuru içine almaktadır. Kahve sadece bir içecek değil aynı zamanda bir toplumun, bir şahsın kimliğini de ortaya çıkaran önemli bir ürün haline gelmiştir. İnsanlar törenlerinde, dini inançlarında, iş hayatlarında ve birçok sosyal ortamda kahve ile içli dışlı olmuştur. Zincir kahve firmalarında kahve içmek yerine butik kahve evlerinde daha sakin ortamlarda farklı kahve türlerini deneyimlemenin tüketicilerin hoşuna gideceğini düşünmekteyim. Kahve gerek yöresel kültürlerin sürdürülmesine gerekse küresel tüketim unsurlarının biçimlenmesine katkıda bulunan özgün bir içecek ve toplumsal bir araçtır.

KAYNAKÇA

- Alyakut, Ö. M. Ü. R. (2023). Türk mutfak kültürünün kahveye verdiği kimlik: Türk kahvesi. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 10(94), 1012–1024.
- Aydın, A. E., Marangoz, M., & Fırat, A. (2015). Tüketim kültürü çalışmaları üzerine bir literatür taraması. *(Yayın bilgileri eksik; dergi adı ve cilt/sayı eklenmeli.)*
- Ayhan, D. (2023). Müdavim: Mekân aidiyetinin tipleşmiş hali. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (52), 386–396.
- Ayyıldız, S., & Özkaya, F. D. (2024). Doğu Afrika ülkeleri mutfak kültürü. *The Journal of Academic Social Science*, (96), 299–316.
- Baudrillard, J. (1997). *Tüketim toplumu* (H. Deliceçaylı & F. Keskin, Çev.). Ayrıntı Yayınları.
- Baycar, A. (2022). Yerel gastronomik kimlik oluşum unsuru olarak gastronomi müzeleri: Safranbolu Türk Kahve Müzesi örneği. *Aydın Gastronomy*, 6(2), 119–136.
- Bilgin, A., & Oksal, A. (2018). Kültürel kimlik ve eğitim. *Academy Journal of Educational Sciences*, 2(1), 82–90.
- Cengiz, A. K., & Lopar, E. B. (2020). Tüketim ve beslenme antropolojisinin bakışıyla Prizren’de kahve ve Türk kahvesi içme kültürü. *Milli Folklor*, 16(126), 210–222.
- Çaksu, A. (2019). Bir siyasi içecek olarak Türk Kahvesi. *Selçuk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, (41), 369–386.
- Çavuş, M. N., Polat, M., & Türköz, B. (2025). Kahve turizminin şekillendiricileri: Baristaların kültürel elçilik rolü. *Dünya İnsan Bilimleri Dergisi*, 2025(1), 47–71.
- Danışmaz, A. T. (2021). Üçüncü dalga kahve akımının tüketicilerin kahve tüketim alışkanlıkları üzerine etkisi. *Kesit Akademi Dergisi*, 7(27), 441–452.
- Değerli, A. (2024). Avrupa sosyokültürel dinamiklerinin şekillenmesinde Osmanlı kahvehanelerinin rolü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 11(2), 605–632.
- Demir, E. (2014). Kahve – Mistik bir lezzetin küresel bir tutkuya dönüşümünün kısa tarihçesi. In E. G. Naskali (Ed.), *Kahve* (Cilt 3, ss. 24). Kitabevi Yayınları.
- Demirel, Ç., & Değirmenci, F. (2024). Tüketim kültürünün inşasında markaların hegemonyası. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 12(3), 1851–1885.

- Durmaz, U. (2020). Bir mekânın anatomisi: Halk edebiyatı ürünlerinin yaratma ve icra ortamı olarak kahvehaneler. *Uluslararası Halkbilimi Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 110–129.
- Feyiz, F., & Şanal, R. (2021). Bir Osmanlı içeceği: Yemen kahvesi. *Dünya İnsan Bilimleri Dergisi*, 2021(2), 192–211.
- Garcia, G., Oliveira, F., & Eurico, S. (2024). Third wave/specialty coffee movement: A truly cultural experience. In *XV International Tourism Congress* (ss. 12–22).
- İzmir, O., Eroğlu-Hall, E., & Sevim, N. (2023). Deneyimsel tüketim bakış açısıyla kalite, algılanan değer, tatmin ve sadakat zincirinin incelenmesi: Üçüncü dalga kahve tüketimi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 294–310.
- Kaplan, M. (2011). Bir fincan keyif: Kahvenin öyküsü. *Yurt ve Dünya Dergisi/The Journal of Homeland and The World*, 2(2), 11–20.
- Karakuş, N. (2022). Kahve üzerine bir deneme – Bir ticari meta olarak kahvenin dolaşımı. *Kastamonu Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 6(1), 109–126.
- Karaman, N., Kılıç, A., & Avcıkurt, C. (2019). Tüketicilerin kahve kafeleri ziyaret eğilimlerinin ve değişen kahve tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi: Geleneksel Türk kahvesi üzerine bir araştırma. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 612–632.
- Kavlak, E., & Akova, S. (2022). Y ve Z kuşağının kahve kültürünün popüler kültür bağlamında değerlendirilmesi. *Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 4(2), 1–33.
- Kaya, G., & Toker, S. (2019). Kahve tüketim alışkanlıklarının incelenmesi: İstanbul. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 2(3), 146–164.
- Kılınç, F. F. (2022). *Bir çekirdeğin yolculuğu: Kahve* [PDF]. Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Bilim Tarihi. https://www.turkiyekahve.com/wp-content/uploads/2022/02/BIR_CEKIRDEGIN_YOLCULUGU_KAHVE.pdf
- Köksalan, N. (2021). Tüketim kültürünün yaygınlaşmasında sosyal onayın rolü: Kavramsal bir inceleme. *Meriç Uluslararası Sosyal ve Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 5(12), 27–39.
- Manzo, J. (2015). “Third-wave” coffeehouses as venues for sociality: On encounters between employees and customers. *The Qualitative Report*, 20(6), 746–761.
- Ornek, A. (2022). Kahve ve Türkiye’de kahve kültürü. Y. Ogan (Ed.), *Gastronomi alanında tematik araştırmalar I* (ss. 38–46). Çizgi Kitapevi.
- Ortakçı, A. (Tarih yok). *Bir kültürel mekân olarak kafeler ve üçüncü nesil kahve deneyimi*. Academia.edu.
- Rosenberg, L., Swilling, M., & Vermeulen, W. J. (2018). Practices of third wave coffee: A Burundian producer's perspective. *Business Strategy and the Environment*, 27(2), 199–214.
- Standage, T. (2005). *History of the world in 6 glasses*. (Yayınevi bilgisi eksik.)
- Sunar, L., & Türkyılmaz, G. (2023). Kahve, sınıf ve kimlik: İstanbul’da yeni orta sınıfın üçüncü dalga kahve tüketimi. *Güncel Sosyoloji*, 1(1), 50–85.
- Türkyılmaz, G. (2020). İstanbul’da üçüncü dalga kahve kültürünün yayılması: Yeni orta sınıfın 2000 sonrası mekan ve kahve tüketimi (Yüksek lisans tezi, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Üçhisarlı, C. (n.d.). Üçüncü dalga kahve anlayışının yansımaları. <https://pazarlamasyon.com/ucuncu-dalga-kahve-anlayisinin-yansimalari/>
- Vargün, Ö. (2021). Türk kahvesi kültüründe görsel dil kullanımı: Türk kahvesi reklam film örnekleri. *İnönü Üniversitesi Kültür ve Sanat Dergisi*, 10(2), 111–126.

- Vatandaş, S., Polat, M., & Öztaş, S. (Eds.). (2024). *Kimlik ve kültür*. Eğitim Yayınevi.
- Vu, O. T. K. (2023). Coffee and gastronomy: A potential “marriage”? The case of Vietnam. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 35(6), 1943–1965.
- Ward, S. D. (2015). *Kafeist manifesto* (D. Kurt, Çev.). Altıkırkbeş Yayınevi.
- Yıldırım, A. (2024). Osmanlı’dan Avrupa’ya kahvenin yolculuğu. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 114–126.
- Yücebalkan, B., & Yurtsever, Y. (2018). Osmanlı’da kahve, kahvehane kültürü ve bir kurumsallaşma hikâyesi: Kurukahveci Mehmet Efendi. *Turkish Studies - History*, 13(16), 293–308.

KARAKOL'DA KAHVE KÜLTÜRÜ VE GASTRONOMİ TURİZMİ: MÜŞTERİ YORUMLARINA DAYALI BİR DEĞERLENDİRME

Sapargul TURDUBEKOVA¹

ÖZET

Bu çalışma, Kırgızistan'ın Karakol şehrindeki kahve dükkanlarının içecek kalitesi, atmosfer ve müşteri memnuniyeti açısından karşılaştırmalı analizini sunmaktadır. 2GIS, TripAdvisor ve Instagram gibi platformlardan elde edilen 156 yorum temel alınarak yapılan analiz, yerel kahve hizmetindeki güçlü ve zayıf yönleri ortaya koymaktadır. Taze kahve sunan, kişiselleştirilmiş hizmet veren ve samimi bir ortam sağlayan işletmelerin yüksek puanlar aldığı gözlemlenmiştir. Barista standartlarından yoksun ve kültürel hassasiyet göstermeyen mekanlarda ise tekrar eden şikayetler dikkat çekmektedir. Çalışma, kahvenin bölgesel marka değeri ve gastronomi turizmi açısından önemini vurgulamakta; ayrıca Karakol'daki kahve menülerine yerel çay çeşitlerinin (aktan çay, alma çay, chir çay) ve geleneksel Kırgız tatlılarının (çak-çak, boorsok, jent, nabat) entegrasyonunu önermektedir. Bu yaklaşım, kültürel mirasın korunmasına katkı sağlayacak ve misafirperverlik deneyimini zenginleştirecektir.

Anahtar Kelimeler: Karakol, kahve kültürü, barista standartları, geleneksel tatlılar, Kırgızistan

COFFEE CULTURE AND GASTRONOMIC TOURISM IN KARAKOL: A REVIEW-BASED ASSESSMENT

ABSTRACT

This study presents a comparative analysis of coffee shops in Karakol, Kyrgyzstan, focusing on beverage quality, atmosphere, and customer satisfaction. Based on 156 reviews from platforms such as 2GIS, TripAdvisor, and Instagram, the research identifies key strengths and weaknesses in local coffee service. Establishments offering fresh coffee, personalized service, and cozy interiors receive consistently high ratings. In contrast, venues lacking barista standards and cultural sensitivity face recurring complaints. The study emphasizes coffee's role in regional branding and gastronomic tourism. It also recommends integrating local Kyrgyz tea varieties—such as aktan-chai, alma-chai, and shir-chai—and traditional desserts like chak-chak, boorsok, jent, and nabat into coffee shop menus. This approach supports cultural preservation and enhances the hospitality experience.

Keywords: Karakol, coffee culture, barista standards, traditional desserts, Kyrgyzstan

¹ Kyrgyzstan-Türkiye Manas Üniversitesi, sapargul.turdubekova@manas.edu.kg, ORCID: 0000-0001-5623-8147

1. GİRİŞ

Kırgızistan'ın doğusunda yer alan Karakol şehri, geleneksel olarak dağ turizmi ve Issık-Göl gezileri merkezi olarak bilinir. Ancak son yıllarda şehir, gastronomi turizminde önemli bir büyüme göstermekte olup, bu gelişmede anahtar rol oynayan gelişmekte olan kahve kültürü ortaya çıkmaktadır. Kahveciler, basit içecek satış noktalarından, kültürel değişim, sosyalleşme ve bölgenin turistik kimliğini oluşturma alanlarına dönüşmektedir. Bu çalışma, kullanıcı yorumlarına dayalı içerik analizi yoluyla Karakol'deki kahve kültürünü bir gastronomi turizmi olgusu olarak kapsamlı bir şekilde analiz etmeyi, temel özelliklerini, sorunlarını ve gelişim potansiyelini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Çalışmanın güncelliği birkaç faktörden kaynaklanmaktadır:

Kahve Kültürünün Küreselleşmesi: Kahve, kentleşmenin, küresel trendlerin ve gençlik alt kültürünün sembolü haline gelmiş, geleneksel çay kültürünün egemen olduğu bölgelere bile, Orta Asya gibi, nüfuz etmiştir (Richards, 2015).

Gastronomi Turizminin Büyümesi: Tüketiciler giderek daha fazla otantik gastronomik deneyimleri, seyahatlerinin kültürel deneyiminin bir parçası olarak aramaktadır (Björk & Kauppinen- Räsänen, 2016). Özellikle yerel malzemeleri ve gelenekleri entegre eden kahveciler, önemli çekim merkezleri haline gelmektedir.

Yerel Ekonomi Önemi: Gelişmekte olan kahve sahnesi, küçük işletmeleri teşvik eder, istihdam yaratır, yerel ürünlerin (bal, kuruyemiş, baharatlar) tanıtımını destekler ve Karakol'un kültürel kimliğini güçlendirir (Hall vd., 2003).

Mevsimsellik: Kış aylarında, Issık-Göl'deki geleneksel plaj turizmi azaldığında, sıcak içecekleri ve samimi atmosferi sunan kahveciler, turistik altyapının temel unsurları haline gelerek turizm sezonunu uzatırlar.

Çalışmanın amacı, tüketicilerin yorumlarının analizine dayanarak Karakol'deki kahve kültürünün durumunu ve gastronomi turizminin bir faktörü olarak potansiyelini değerlendirmek ve bilimsel temellere dayalı gelişim önerileri sunmaktır.

2. TEORİK ÇERÇEVE VE YÖNTEM

2.1. Teorik Çerçeve: Gastronomi Turizmi Bağlamında Kahve Kültürü

Kahve kültürü, basit bir içecek tüketiminin çok ötesine geçen karmaşık sosyo-kültürel bir olgudur. Güncel araştırmalar bunu çok katmanlı bir olgu olarak tanımlamaktadır (Demir, 2021; Dedeoğlu & Köse Doğan, 2021; Karhan, 2021):

Tüketim Ritüelleri: Kahvenin hazırlanması, sunumu ve tüketilme biçimleri, spesifik bir deneyim oluşturur.

Mimari ve Atmosfer: Konfor, estetik ve sosyalleşme ile dinlenme için "üçüncü yer" (ev ve iş arasında) konseptini yaratan mekân tasarımı (Oldenburg, 1999).

Gastronomik Değer: İçeceğin kendisinin kalitesi, tadı, aroması ve eşlik ettiği yiyecekler (tatlılar, hamur işleri, atıştırmalıklar), yerel spesiyaliteler dahil.

Kimlik ve Sembolizm: Kahvecinin yerel kimliği yansıtır ve "otantik" ve "yerel" bir mekân olarak algılanma, yerin kültürel kodunun bir parçası olma yeteneği.

Sosyal Fonksiyon: Buluşma yeri, sohbet alanı, çalışma mekânı, kültürel etkinlikler yeri olarak rolü.

Ekonomik Boyut: Küçük işletmeleri teşvik etmesi, istihdam yaratması, yan üretimlerin (fırıncılık, tatlıcılık) gelişimini desteklemesi, yerel tedarikçilerin kullanılması yoluyla yerel ekonomiye katkısı.

Medya ve Görsel Bileşen: Sosyal medyada görsel içerik oluşturmada rol oynayarak, "Instagram'lık" bir yer ve turistik anlatının bir unsuru haline gelmesi.

Gastronomi turizmi bağlamında kahve kültürü özellikle şu anlamlara gelir:

Kültürel Tüketim Biçimi: Turistlerin, kahve pratikleri aracılığıyla yerin günlük kültürüne dalmasını sağlar (Björk & Kauppinen-Räsänen, 2016).

Otantiklik Unsuru: Standartlaştırılmış turistik hizmetlerin aksine, yerin "gerçek" deneyimini yaşama fırsatı sunar (Kivela & Crofts, 2006).

"Yavaş Turizm" Motoru: Yerel bağlama daha derin ve anlamlı bir şekilde tanınmayı teşvik eder (Richards, 2015).

Yerel Ürünlerin Tanıtım Platformu: Yerel malzemelerin (bal, kuruyemiş, meyveler, fırıncıklar) kahve menülerine ve eşlik eden yemeklere entegrasyonu.

3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Çalışma, turistik deneyim ve tüketici davranışı araştırmalarında yaygın olarak kullanılan bir yöntem olan 'kullanıcı yorumlarının içerik analizine' dayanmaktadır (Arefieva & Egger & Yu.2021)

Veri Kaynakları: Yorumlar, Ocak-Temmuz 2025 tarihleri arasında başlıca çevrimiçi platformlardan (TripAdvisor, Google Haritalar, 2GIS) toplanmıştır. Ek olarak, sosyal medyadaki (Instagram) görsel materyaller ve yayınlar dikkate alınmıştır.

Örnekleme: Analize, kullanıcılar tarafından en sık bahsedilen ve şehir merkezinde faaliyet gösteren 8 Karakol kahvecisine ait 156 benzersiz yorum dahil edilmiştir: Karakol Coffee, Lighthouse Coffee & Tea, Sheker Cafe, KaraPresso, Altın Kumara, Karakol Cafe, Rio Coffee, Sayaban.

Analiz Yöntemi: Yorumlara 'el ile tematik kodlama' uygulanmıştır:

- İçecek Kalitesi: Tat, sunum, hazırlık standartlarına uyum.
- Atmosfer: Dekor, konfor, Wi-Fi varlığı, "üçüncü yer" konsepti.
- Hizmet: Hız, kibarlık, kişiselleştirme.
- Genel Memnuniyet: Puanlar, tekrar ziyaretlerden bahsetme, tavsiyeler.

Ek Yöntemler: Anahtar kelimelerin ("tat", "atmosfer", "hizmet", "sıcaklık", "otantik", "yerel", "tekrar ziyaret") frekans analizi ve yayınlara eşlik eden "görsel unsurların" (mekân içi fotoğraflar, içecekler, yiyecekler) analizi yapılmıştır.

Yorumlama: Sonuçlar, Hall vd. (2003), Richards (2015), Björk & Kauppinen-Räsänen (2016), Kivela & Crofts (2006) tarafından sunulan gastronomi turizmi, tüketici davranışı ve kültürel adaptasyon teorik kavramları çerçevesinde yorumlanmıştır.

4. BULGULAR: YORUMLAR IŞIĞINDA KARAKOL KAHVE KÜLTÜRÜ ANALİZİ

4.1. Kahve Kültürü Bileşenlerinin Varlığı (Yorumlara Göre)

Analiz sonuçları, Karakol'de tüm temel kahve kültürü bileşenlerinin geliştiğini, ancak farklı derecelerde olduğunu doğrulamaktadır.

Tablo 1. Kahvecilerin özet analizi

Kahve Kültürü Bileşeni	Yorumlardaki Yansıması (Karakol)					
Mimari ve Atmosfer	En çok bahsedilen kategori (163 bahsetme). Anahtar kelimeler: "sıcaklık", "dekor", "Wi-Fi", "dinlenme yeri", "atmosferik". Kahveciler, çalışma ve dinlenme için konforlu mekanlar olarak konumlandırılmaktadır.					
Kahve Kültürü Bileşeni	Yorumlardaki Yansıması (Karakol)					
Gastronomik Değer	Yüksek önem (168 tat bahsetmesi). Kahve, tatlı ve yerel hamur işlerinin (samsa, çakçak, belyash) kalitesine vurgu. Tat, olumlu değerlendirmelerin ve tekrar ziyaretlerin ana itici gücüdür.					
Hizmet	Kritik öneme sahip (162 bahsetme). Hız, kibarlık ve kişiselleştirilmiş hizmet, genel memnuniyeti doğrudan etkiler. Kaba davranış veya yavaşlık şikayetleri puanları keskin bir şekilde düşürür.					
Sosyal Fonksiyon	Açıkça görülmektedir. Kahveciler "buluşma yeri", "gezi sonrası keyifli mola", gayriresmi iletişim ve çalışma için bir alan olarak tanımlanmaktadır.					
Kimlik ve Sembolizm	Turistler "otantik", "yerel", "kültürel deneyimin bir parçası" gibi sıfatları aktif kullanmaktadır. Kahveciler, Karakol'u ayıran ve kentsel kimliğin bir unsuru olarak algılanmaktadır.					
Ekonomik Boyut	Yerel üreticilerin (fırıncılık, mevsimsel ürünler) desteklenmesi aracılığıyla dolaylı olarak bahsedilir, bu da ziyaretçiler tarafından takdir edilmektedir.					
Medya ve Görsel Bileşen	Sosyal medyada (Instagram) aktif kullanım. Görsel içerik (mekanlar, latte sanatı, yerel tatlılar) turistik anlatının bir parçası haline gelir. Kış aylarında "ısıtıcı içeceklerle" vurgu.					
Kahveci Adı	Yorum Sayısı	Ortalama Puan (★)	"Tat" Bahsetme	"Atmosfer" Bahsetme	"Hizmet" Bahsetme	Tekrar Ziyaret (%)
Sheker Cafe	6	4,9	30	28	32	75
Lighthouse Coffee & Tea	42	4,8	34	33	35	72
Sayaban	12	4,8	9	10	0	70
Karakol Coffee	38	4,7	31	26	29	68
KaraPresso	28	4,5	22	25	20	61
Karakol Cafe	20	4,3	15	14	13	50
Rio Coffee	14	4,2	10	9	11	47
Altın Kumara	24	4,1	17	18	12	42
TOPLAM/ ORTALAMA	156	4,54	168	163	162	60,6

5. TEMEL GÖZLEMLER

• **Yüksek Genel Memnuniyet Düzeyi:** Tüm kahvecilerdeki ortalama puan 4.54/5 ve tekrar ziyaret oranı %60.6 olup, bu yerel kahve sahnesinin olgunluğunu ve cazibesini göstermektedir.

• **Pazar Liderleri:** **Sheker Cafe** en yüksek puanları (4.9) ve sadakati (%75 tekrar ziyaret) sergilemektedir. **Lighthouse Coffee & Tea** yorum sayısında (42) ve tüm temel parametrelerde (tat, atmosfer, hizmet) mutlak liderdir, bu da kahve kültürünün bayrağını taşıdığını vurgulamaktadır.

• **Atmosfer ve Tadın Önceliği:** Bu iki parametre yorumlarda en sık bahsedilenlerdir (163 ve 168 kez) ve olumlu deneyimin ve sadakatin ana itici güçleridir. Samimi dekor ve kaliteli kahve/yiyecek başarının temelidir.

• **Hizmetin Kritik Rolü:** Atmosfer ve tada göre daha az bahsedilmesine rağmen, hizmetin (162 bahsetme) belirleyici bir rolü vardır. Herhangi bir aksaklık (kabalık, yavaşlık), daha düşük puanlı işletmelerde (Altın Kumara, Rio Coffee) görüldüğü gibi puanların keskin düşmesine neden olur.

• **Yerel Gastronominin Avantajı:** Gastronomik değer bağlamında yerel hamur işlerine (samsa, çak-çak, belyash) yapılan atıflar, turistlerin otantik mutfak deneyimlerine olan ilgisini ve kahve menülerine yerel malzemelerin entegrasyon potansiyelini vurgulamaktadır.

• **Mevsimsellik ve Özgünlük:** Kış mevsimi, kahvecileri ısınma ve dinlenme için mekanlar olarak daha fazla talep eder hale getirir, bu da yorumlarda ve görsel içerikte (sıcak içecekler vurgu) yansır.

6. TARTIŞMA: KARAKOL KAHVE KÜLTÜRÜNÜN POTANSİYELİ VE ZORLUKLARI

Analiz sonuçları, Karakol kahve kültürünün basit bir gıda hizmetinin ötesine geçerek, gastronomi turizminde ve kentsel kimlikte önemli bir unsur haline geldiğini kesin olarak doğrulamaktadır.

6.1. Kültürel ve Turistik Merkezler Olarak Kahveciler

Karakol kahvecileri, sadece tüketim için değil, aynı zamanda sosyalleşme, çalışma, dinlenme ve kültürel değişim için bir alan sağlayarak "üçüncü yer" (Oldenburg, 2023) işlevlerini başarıyla yerine getirmektedir. Turistler için şunlar olmaktadır:

• **Rotanın Ayrılmaz Parçası:** Geziler sonrası dinlenme yerleri, şehir haritasındaki noktalar.

• **Yerel Kültüre Dalış Platformu:** Atmosfer, tasarım, personelle iletişim ve özellikle gastronomik deneyim aracılığıyla, yerel spesiyaliteleri içeren.

• **Görsel İçerik Kaynağı:** Mekân içi fotoğraflar, içecekler (özellikle latte sanatı) ve yerel tatlılar sosyal medyada aktif olarak yayılarak Karakol'un ve kahve sahnesinin cazip bir imajını oluşturur.

• **Kentleşme ve Modernliğin Sembolü:** Kaliteli kahvecilerin varlığı, kentsel altyapının gelişimini ve küresel trendleri sinyal eder, bu da belirli bir turist segmentini çeker.

6.2. Stratejik Kaynak Olarak Kahve Kültürünün Güçlendirilmesi

Analiz, gastronomi turizminde kahve kültürünün rolünü daha da güçlendirmek için önemli bir potansiyel ortaya koymaktadır:

• **Yerel Kimliğin Entegrasyonu:** Yerel hamur işleri zaten mevcut olsa da benzersiz Kırgız

Malzemelerinin kahve içeceklerinde ve tatlılarda kullanım potansiyeli hala büyük ölçüde kullanılmamıştır. Bal, kuruyemiş (ceviz, badem), kuru meyveler (kayısı, üzüm), yerel baharatlar ve hatta geleneksel fermente süt ürünleri, güçlü bir BTP (Benzersiz Ticari Teklif) oluşturmak ve otantikliği artırmak için benzersiz yaratıcı içecekler ve tatlıların temeli olabilir (Björk & Kauppinen-Räsänen, 2016). Örnekler: Bal ve kuruyemişli "Kırgız Lattes", kayısı espresso, ayranlı kapuçino.

- **"Kahve Anlatılarının" Geliştirilmesi:** Her kahveci, yere, geleneklere veya konseptle bağlantılı kendi benzersiz hikayesini geliştirmelidir. Bu, turistler için deneyim değerini artırır ve marka ile duygusal bağı güçlendirir (Richards, 2015).

- **Kahve Rotalarının Oluşturulması:** Farklı konseptlerdeki (kitap kahvecileri, sanat mekanları, güçlü yerel mutfağı olan işletmeler) en iyi kahvecileri birleştiren tematik yaya veya taşıma rotalarının geliştirilmesi. Rotalar sadece tadımları değil, aynı zamanda mini geziler, latte sanatı veya kahve hazırlama atölyeleri, yerel ürün tedarikçileriyle tanışma gibi etkinlikleri içerebilir (Hall vd., 2003).

- **Kültürel Platformlar Olarak Kahveciler:** Kahvecilerin kültürel etkinlikler düzenleme rolünün güçlendirilmesi: edebiyat geceleri, yerel müzisyenlerin akustik konserleri, fotoğrafçılar veya sanatçılar için sergiler, yerel zanaatkarlar ve gıda üreticilerinin tanıtımları. Bu, kahveciyi bir çekim merkezi haline getirir ve turistlerin mekanda ve şehirde geçirdiği süreyi artırır.

- **Mevsimsel Teklifler ve Etkinlikler:** Kış kahve programının (yerel baharatlı glöggler, ısıtıcı kahve kokteylleri, "sıcaklık" odaklı günler) ve yaz tekliflerinin (mevsimlik meyvelerle soğuk kahve, açık teraslar) geliştirilmesi. Kahve festivalleri veya kahve günleri düzenlenmesi.

6.3. Temel Zorluklar ve Sınırlamalar: Olumlu eğilimlere rağmen, analiz potansiyeli sınırlayan sistemik sorunları da ortaya koymaktadır:

- **Standart Dışı Kalite:** Liderler (Sheker Cafe, Lighthouse) ve dışarıda kalanlar arasında içecek ve hizmet kalitesindeki fark. "Amerikano yerine su" veya tatsız kahve şikayetleri tüm kahve sahnesinin itibarını zedelemektedir.

- **Yetersiz Personel Eğitimi:** Barista ve hizmet personeli için standart eğitimin olmaması, hizmet kalitesindeki istikrarsızlığa neden olur ki bu sadakat oluşturmak için kritiktir (Hall vd., 2003).

- **Zayıf Yerel Malzeme Entegrasyonu:** Hamur işleri dışında, benzersiz Kırgız ürünlerinin kahve içeceklerinde ve tatlılarda kullanım potansiyeli yeterince açılmamıştır. Bu, güçlü yerel kimlik ve BTP oluşturmak için kaçırılmış bir fırsattır.

- **Sınırlı Kültürel Programlar:** Bazı kahveciler (Dem Books, Meeting Point - ek verilerde bahsedilen) adımlar atsa da, kahvecilerin kültürel etkinlikler ve yerel bağlam sunma platformları olarak potansiyeli genel olarak zayıf kullanılmaktadır.

- **Pazarlama Desteği:** Karakol kahve kültürünün bölgesel ve uluslararası düzeyde bir turistik cazibe olarak sistemli tanıtımında yetersizlik.

7. SONUÇ

156 kullanıcı yorumunun içerik analizine dayanan bu çalışma, Karakol kahve kültürünün dinamik bir şekilde gelişen ve bölgenin gastronomi turizmine önemli katkılar sağlayan bir olgu olduğunu ikna edici bir şekilde göstermektedir. Kahveciler, basit gıda hizmeti noktalarından, kültürel deneyim, sosyalleşme ve turistik kimlik oluşturma alanlarına dönüşmüştür. Yüksek ortalama puanlar (4.54/5) ve önemli tekrar ziyaret oranları (%60.6), yerel kahve sahnesinin olgunluğunu ve hem yerel halk hem de turistler için cazibesini göstermektedir. Başarının temel itici güçleri atmosfer (sıcaklık, tasarım, "üçüncü yer" konsepti), içecek ve yiyecek kalitesi (tat, yerel hamur işlerinin kullanımı) ve hizmet (hız, kibarlık) olarak kabul edilmiştir.

Kahveciler, turistik rotanın ayrılmaz bir parçası, geziler sonrası dinlenme yeri ve sosyal medyalar için görsel içerik kaynağı haline gelmiştir. Ancak araştırma aynı zamanda sistematik zorlukları da ortaya koymuştur: işletmeler arasında içecek ve hizmet kalitesindeki istikrarsızlık, yetersiz personel eğitimi, benzersiz Kırgız malzemelerinin kahve menülerine entegrasyonundaki zayıflık ve kahvecilerin kültürel platformlar olarak potansiyelinin sınırlı kullanımı. Bu sınırlamaların aşılması, kahve kültürünün gastronomi turizminin bir motoru olarak ve Karakol'un kültürel kimliğinin güçlendirilmesinde tam potansiyelini ortaya çıkarmak için anahtardır.

8. KARAKOL KAHVE KÜLTÜRÜNÜ GÜÇLENDİRMEYE YÖNELİK ÖNERİLER

Analiz sonuçlarına ve gastronomi turizminin teorik temellerine dayalı olarak bilimsel temellere dayalı aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

Kalite Standartlarının Uygulanması ve Personel Eğitimi:

- Tüm kahveciler için temel kahve içeceklerinin (espresso, americano, cappuccino, latte) hazırlanması ve hizmet sunumu konusunda **ortak standartların** geliştirilmesi ve uygulanması, girişimci dernekleri veya turizm bürosu desteğiyle.
- Barista ve hizmet personeli için kahve hazırlama teknikleri, latte sanatı, temel hizmet sunumu, misafirlerle iletişim ve yerel ürünlerin bilgisine yönelik **düzenli eğitimler ve atölyeler** düzenlenmesi. Uluslararası veya önde gelen ulusal eğitimcilerin davet edilmesi (Hall vd., 2003).

Menüde Yerel Kimliğin Derin Entegrasyonu:

- **Özgün İçecek ve Tatlı Yaratımının Teşviki:** Benzersiz Kırgız malzemelerine dayalı: bal (çeşitli türler), kuruyemiş (ceviz, badem), kuru meyveler (kayısı, üzüm), kuşburnu, safran, Kırgız çayı (Kurmentey), ayran, kaymak. Barista ve pastacılar arasında yarışmalar düzenlenmesi.
- **"Gastronomik Hikaye Anlatıcılığının" Geliştirilmesi:** Her benzersiz yemek veya içecek, malzemenin kökeni, Kırgız kültüründeki önemi, Karakol veya Issık-Gül ile bağlantısı hakkında bir hikayeye sunulmalıdır (Björk & Kauppinen-Räisänen, 2016). Bu, otantikliği ve deneyimin eğitsel değerini artırır.

Kahve Rotalarının ve Kültürel Programların Geliştirilmesi:

- **"Karakol Kahve Rotaları" Tematik Rotalarının Oluşturulması:** Farklı konseptlerdeki ve güçlü yönleri olan kahvecileri birleştiren 1-2 yaya veya taşıma rotası (örneğin, "En İyi Kahve ve Atmosfer", "Kahve ve Yerel Hamur İşleri", "Kitap ve Sanat Kahvecileri"). Rotalar işaretlenmeli ve haritalar/sesli rehberlerle desteklenmelidir.
- **Kahvecilerin Kültürel Merkezlere Dönüştürülmesi:** Kahveci sahiplerinin **kültürel etkinlikler** düzenlemeye aktif olarak teşvik edilmesi: edebiyat okumaları, akustik konserler, yerel sanatçı ve fotoğrafçılar için sergiler, mutfak atölyeleri (samsa, çak-çak yapımı), bal ve kuruyemiş tadımları, zanaatkarlarla buluşmalar. Bu ek çekim merkezleri yaratır ve turistlerin kalış süresini uzatır (Richards, 2015).

Pazarlama ve Markalaşma:

- **"Kırgızistan'ın Kahve Başkenti" veya "Karakol: Lezzet ve Sıcaklık Şehri" Markasının Oluşturulması:** Kahve kültürünün Karakol'un ve Issık-Gül bölgesinin genel turistik markasına entegrasyonu.
- **Dijital Tanıtım:** Şehrin turizm sitesinde kahve sahnesine özel bir bölüm oluşturulması, interaktif kahve haritası, tanımlamalar, yorumlar, etkinlik bilgileri. Sosyal medyada (Instagram, Facebook) özgün içecekler, atmosfer, etkinlikler ve kahve rotalarının tanıtımı için aktif kullanım. Gıda blogcuları ve etkileyicilerin davet edilmesi.
- **Mevsimsel Kampanyalar:** Özel kış ("Karakol'un Sıcaklığı: Isıtıcı Kahveler ve Hikayeler") ve yaz ("Karakol Yaz Kahvesi: Tazelik ve Meyvemsi Notlar") tekliflerinin geliştirilmesi ve tanıtımı.

Yerel Üreticilere Destek:

- Kahveciler ile yerel tedarikçiler (arıcılar, kuruyemiş çiftlikleri, bahçeler, pastacılar) arasındaki ortaklık bağlarının teşvik edilmesi. Bu sadece menü otantiselliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda yerel ekonomiyi destekleyerek çoğaltma etkisi yaratır (Hall vd., 2003).

Bu önerilerin uygulanması, Karakol kahve kültürünü sadece güçlendirmek ve geliştirmekle kalmayacak, aynı zamanda gastronomi turizminin gelişimi için güçlü bir araca, şehrin tanınırlığını artırmaya, kültürel kimliğini güçlendirmeye ve yerel topluluk için sürdürülebilir ekonomik faydalar yaratmaya dönüştürecektir. Kahve kültürü hem uluslararası hem de yerel turistler için cazip olan modern Karakol'un temel sembollerinden biri olma potansiyeline sahiptir.

KAYNAKÇA

Arefieva, Veronika & Egger, Roman & Yu, Joanne. (2021). A machine learning approach to cluster destination image on Instagram. *Tourism Management*. 85. 104318. 10.1016/j.tourman.2021.104318.

Bjork, P. and Kauppinen-Raisanen, H. (2016) Local Food: A Source for Destination Attraction. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 28, 177-194. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-05-2014-0214>

Dedeoğlu, M., & Köse Doğan, R. (2021). Kahve kültürü ve kahve-kafe mekânları üzerine bir analiz: Konya örneği [An analysis on coffee culture and coffee-cafe spaces: Konya example]. *IDA: International Design and Art Journal*, 3(2), 45–58. <https://www.idajournal.com/index.php/ida/article/download/109/41/933>

Demir, Y. (2021). Türk kahvesinin günümüzdeki kültürel temsilini belirlemeye yönelik bir araştırma. *Academia.edu*. https://www.academia.edu/121218909/T%C3%9CRK_KAHVES%C4%B0N%C4%B0N_G%C3%9CN%C3%9CM%C3%9CZDEK%C4%B0_K%C3%9CLT%C3%9CREL_TEMS%C4%B0L%C4%B0N%C4%B0_BEL%C4%B0RLEMEYE_Y%C3%96NEL%C4%B0K_B%C4%B0R_ARA%C5%9ETIRMA

Hall, C. M., Sharples, L., Mitchell, R., MacNicol, R., & Cammings, B. (2003). Food tourism around the world: Development, management and markets. Routledge. <http://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/31088/1/174.C.%20Michael%20Hall.pdf>

Karhan, J. (2021). TOPLUMSAL VE KÜLTÜREL BİR İÇECEK: “TÜRK KAHVESİ”. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 1(52), 149-165. <https://doi.org/10.17498/kdeniz.998437>

Kivela, J., & Crotts, J. C. (2006). Tourism and Gastronomy: Gastronomy's Influence on How Tourists Experience a Destination. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 30(3), 354-377. <https://doi.org/10.1177/1096348006286797>

Oldenburg, Ray (2023). *The great good place: cafes, coffee shops, bookstores, bars, hair salons, and other hangouts at the heart of a community* (2nd ed.). Great Barrington, Massachusetts: Berkshire Publishing Group LLC. ISBN 978-1-61472-097-3

Richards, G. (2015). The role of gastronomy in cultural tourism. In book: Proceedings of the 4th Congress of Noble Houses (pp.1151-1159)

Tripadvisor. (2025). *The 10 best cafés in Karakol*. Retrieved August 22, 2025, from https://www.tripadvisor.com/Restaurants-g815340-c8-Karakol_Issyk_Kul_Province.html

<https://ich.unesco.org/en/RL/culture-of-cay-tea-a-symbol-of-identity-hospitality-and-social-interaction-01685>

2GIS. (2025). *Karakol: city map with streets, buildings, and businesses*. Retrieved August 22, 2025, from 2GIS Karakol map

BİLDİRİ ÖZETLERİ

A BEAN AT PEACE WITH TIME: COFFEE AND SUSTAINABLE HEALTHY LIVING

Ayşe Gökçe ALP¹

ABSTRACT

Today, the increasing burden of chronic diseases and the ageing population have made the necessity of sustainable healthy living more visible.

While nutrition stands out as one of the main determinants of this process, coffee is not only a widely consumed beverage, but also a food rich in bioactive components. After water and tea, coffee is the most regularly consumed caffeine-containing beverage and the most preferred beverage in the world. It contains a multifactorial combination of chemical compounds associated with health benefits, most consumers start the day with at least one cup of coffee after eating and end the working day with coffee. This study evaluates the potential effects of bioactive compounds, especially polyphenols, contained in coffee on healthy ageing and sustainable living.

Coffee contains diterpenes, chlorogenic acid, caffeine and various phenolic compounds with strong antioxidant and anti-inflammatory properties. These components may be effective in reducing oxidative stress and slowing down degenerative processes associated with aging. In addition, it has effects such as increasing physical performance, reducing the risk of Parkinson's disease and Type 2 diabetes, reducing the risk of Alzheimer's disease, regulating body weight thanks to the bioactive components it contains, improving mood, and reducing the risk of depression.

Within the scope of sustainable health approach, it is important to evaluate coffee consumption together with individual tolerance, genetic differences, lifestyle and environmental effects. Daily consumption of more than 2-5 cups of coffee may lead to negative consequences such as sleep disorders, anxiety and cardiac arrhythmias, especially in elderly individuals. It may cause loss of appetite and risk of bone fractures. It can also cause allergies, strong muscle contractions and indirectly heart attacks. Side effects such as suppression of collagen production, insomnia, restlessness and anxiety, and incontinence in women are also observed.

In conclusion, coffee can be considered as a potential supporter for a life at peace with time. It can contribute to both individual health and social health sustainability when consumed consciously and in the right amount, taking into account individual characteristics.

Keywords: Coffee, polyphenols, healthy ageing, sustainable living, bioactive components.

¹Toros University, aysegokce.alp@toros.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9931-3362.

CAFFEIN-ASSISTED SKIN CARE: PHOTOPROTECTIVE AND ONCOPROTECTIVE EFFECTS

Ayşe Gökçe ALP¹, Elif Ayça ALP²

ABSTRACT

Caffeine (1,3,7-trimethylxanthine) is chemically formed when its core component, xanthine, combines with three methyl groups, and after consumption, it reaches high plasma concentrations within approximately one hour. The amount and rate of absorption vary depending on individual characteristics. According to the 2015 report by the European Food Safety Authority (EFSA), a daily caffeine intake of 200 mg (approximately 3 mg/kg body weight for a 70 kg adult) does not raise safety concerns for adults, children, or adolescents. Regular consumption of up to 400 mg per day (approximately 4–5 cups of coffee) is considered a safe level that poses no health risks. Additionally, due to its potential adverse effects on fetal health, pregnant and breastfeeding women are advised to limit their caffeine intake to 200 mg per day. Once ingested, caffeine is metabolized in the liver via the cytochrome P450 oxidase enzyme system into three primary dimethylxanthine derivatives: theobromine (with vasodilatory effects), paraxanthine (a lipolysis stimulant), and theophylline (a bronchial smooth muscle relaxant). These metabolites are then converted into xanthine and uric acid and excreted from the body. Approximately 10% of caffeine is excreted unchanged via the kidneys. Today, caffeine is widely used not only in beverages but also increasingly in dermatological topical products. Studies have shown that caffeine acts as a pro-apoptotic agent in coffee and is associated with protective effects against UV radiation, offering benefits against both cancer and age-related UV damage. Cosmetic and cosmeceutical products containing caffeine have shown beneficial effects on alopecia, cellulite (gynoid lipodystrophy), hair vitality, and epidermal barrier repair. Positive effects have also been reported in reducing dark circles and pigmentation around the eyes. Its anti-edematous effect is known to be due to its vasoconstrictive action. However, despite these benefits, the use of topical caffeine creams has been associated with collagen loss, skin atrophy, reduced elasticity, fine lines, and wrinkles. In conclusion, caffeine is a pharmacologically active compound with broad biological effects, both when consumed systemically and applied topically. Rapidly absorbed and metabolized in the body, caffeine exerts various physiological effects through its metabolites, such as theobromine, paraxanthine, and theophylline. When consumed within the safe intake limits defined by the European Food Safety Authority, it is considered not to pose a health risk to the general population. In topical applications, caffeine's antioxidant, vasoconstrictive, and lipolytic effects contribute positively to skin health, especially in dermatological areas such as hair loss, cellulite, and epidermal barrier maintenance. However, it should be remembered that prolonged or uncontrolled use may cause adverse skin effects such as collagen loss, skin atrophy, and reduced elasticity. Therefore, considering individual differences and method of use, adhering to safe dosage ranges in both systemic consumption and topical applications is essential.

Keywords: Caffeine, photoprotection, antioxidant effect, skin health.

¹ Toros University, aysegokce.alp@toros.edu.tr , ORCID: 0000-0001-9931-3362.

² Düztepe Pharmacy, aycaalp27@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6741-5567.

KAHVE TÜKETİMİNİN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

Cemaliye SÜT KURT¹, Nursena NAHYA SERVİ²

ÖZET

Kahve, dünya genelinde en yaygın tüketilen içeceklerden biridir ve içerdiği biyolojik aktif bileşenler sayesinde sağlık üzerinde çok yönlü etkiler göstermektedir. Son yıllarda yapılan epidemiyolojik ve klinik çalışmalar, kahvenin başta kardiyovasküler sistem olmak üzere metabolik, nörolojik ve yaşlanma süreçleri üzerindeki etkilerine dair önemli kanıtlar sunmaktadır. Günde 2–3 fincan filtre kahve tüketiminin, tüm nedenlere bağlı ölüm riskini %16–17 oranında, kardiyovasküler hastalıklara bağlı ölüm riskini ise %31'e kadar azalttığı bildirilmiştir. Bu etkilerin temelinde kahvede bulunan antioksidanlar (klorojenik asit başta olmak üzere), polifenoller ve kafeinin damar sağlığı, insülin duyarlılığı ve inflamasyon üzerine olumlu etkileri yer almaktadır. Buna ek olarak, kahvenin bitkiden fincana uzanan yolculuğu sırasında (kurutma ve kavurma işlemleri) gerçekleşen Maillard reaksiyonu sonucu oluşan melanoidinler; antioksidan, anti-inflamatuar, diyet lifi etkisi ve prebiyotik özellikleri gibi birçok sağlığı destekleyici işleve sahiptir. Bu yönleriyle beslenme açısından oldukça ilgi çekicidirler. Yapılan kohort çalışmalarında düzenli kafeinli kahve tüketen bireylerde tip 2 diyabet, Alzheimer hastalığı, Parkinson hastalığı ve yaşa bağlı bilişsel gerileme riskinin azaldığını ortaya koymuştur. Özellikle geriatric bireylerde kahve tüketimi, fiziksel zayıflık (frailty) riskinin azalmasıyla ilişkilendirilmiştir. Yapılan çalışmalarda günlük ortalama 300–400 mg kafein (yaklaşık 3 fincan kahve) tüketiminin kadınlarda sağlıklı yaşlanma oranını artırdığı gösterilmiştir. Bununla birlikte, kahvenin potansiyel olumsuz etkileri de göz ardı edilmemelidir. Özellikle geç saatlerde tüketildiğinde uyku kalitesini bozabileceği, aşırı tüketimde ise anksiyete, taşikardi, mide rahatsızlıkları gibi semptomlara yol açabileceği bildirilmektedir. Ayrıca, süzülmemiş kahve türlerinin (ör. French press, Türk kahvesi) düşük dansiteli lipoprotein kolesterol (LDL-C) düzeylerini hafifçe yükseltebileceği, bu nedenle filtre kahve tüketiminin daha güvenli olabileceği vurgulanmaktadır. Genel olarak, sağlıklı bireylerde günlük 3–4 fincana kadar sade, şekersiz ve tercihen filtre kahve tüketimi, kardiyometabolik sağlık, yaşlanma süreci ve zihinsel işlevler üzerinde olumlu etkiler sunmaktadır. Ancak bireysel tolerans, mevcut sağlık sorunları (hipertansiyon, osteoporoz vb.) ve yaşam tarzı dikkate alınarak tüketim miktarı sınırlandırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kahve, kafein, sağlık.

¹ Lokman Hekim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, cemaliye.sut@lokmanhekim.edu.tr, ORCID:0000-0001-9016-2959

² Lokman Hekim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, nursena.nahya@lokmanhekim.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1435-2088

HEALTH BENEFITS OF COFFEE CONSUMPTION

Şehnaz ÖZATAY¹

ABSTRACT

Coffee is one of the most widely consumed beverages worldwide. Coffee, derived from roasted seeds of the *Coffea* plant, is a dietary staple and cultural mainstay in many regions. Apart from its stimulant caffeine content, coffee is known for its complex chemical profile. Coffee is rich in biologically active compounds such as caffeine, polyphenols, diterpenes, and antioxidants and coffee may offer several health benefits. These phytochemicals contribute not only to coffee's distinctive flavor and aroma but also to its potential health-promoting properties. The most prominent phenolic compounds in coffee include chlorogenic acids, caffeic acid, ferulic acid, and various polyphenols. The levels and types of phenolic compounds in coffee can vary depending on factors such as coffee species (*Arabica* vs *Robusta*), roasting degree, brewing method, and storage. Among these, phenolic compounds stand out for their significant contributions to health promotion and disease prevention. This review explores the impact of coffee consumption on cardiovascular health, type 2 diabetes, neurological disorders, liver health, cancer risk, and overall mortality. The biological mechanisms behind these effects are supported by scientific evidence from recent epidemiological and clinical studies. Chlorogenic acids are the most abundant group of phenolic compounds in coffee, accounting for up to 12% of green coffee beans by weight. CGAs include esters formed between quinic acid and hydroxycinnamic acids such as caffeic, ferulic, and p-coumaric acids. Moderate coffee consumption (3–4 cups per day) is associated with various health benefits, particularly in relation to metabolic, neurological, hepatic, and cardiovascular functions. Individual responses to coffee can vary based on genetics, tolerance, and preparation methods. Therefore, while coffee can be part of a healthy lifestyle, excessive intake and high-sugar coffee drinks should be avoided.

Keywords: Coffee, health, polyphenols, antioxidant, consumption.

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ezine GİOSB MYO, sehnazozatay@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0268-105X

KAHVE ÇEŞİTLERİNİN SAĞLIKLI YAŞAM KALİTESİNE ETKİLERİ

Merve SEVER¹, Elif YILDIZ², Ozan GÜRBÜZ³

ÖZET

Kahve Dünya genelinde en çok tüketilen içeceklerden biri olup içerdiği fenolik bileşikler ve çeşitli biyoaktif bileşenler sayesinde sağlık açısından olumlu etkiler göstermektedir. Bu Biyoaktif bileşenlerin başında klorojenik asit ve farklı polifenoller gelmekte ve bu maddeler antioksidan özellikleri sayesinde oksidatif stresle mücadelede önemli rol oynamaktadır. Antioksidan kapasitesi yüksek olan kahve, hücre hasarını azaltıcı etkileriyle kardiyovasküler hastalıklar, diyabet ve çeşitli kronik rahatsızlıklar üzerinde koruyucu potansiyel taşımaktadır. Günümüzde sade kahve tüketiminin yanı sıra süt, krema ve bitkisel süt gibi katkı maddeleri ile hazırlanan kahve çeşitleri de yaygınlık kazanmıştır. Bu katkılar kahvenin duysal kalitesini artırmakla birlikte biyoaktif bileşenlerin çözünürlüğü, stabilitesi ve sindirim sistemindeki biyoerişilebilirliği üzerinde belirleyici etkiler göstermektedir. Özellikle hayvansal kaynaklı katkılarda bulunan kazein gibi proteinler fenolik bileşiklerle kompleks oluşturarak bu maddelerin emilimini sınırlamaktadır. Bu nedenle sade kahveler, özellikle espresso, toplam fenolik bileşik miktarı ve antioksidan kapasite açısından en yüksek değerlere sahipken; katkılı kahve türlerinde bu değerlerde düşüş gözlenmektedir. Katkı maddesinin türü, oranı ve hazırlanma yöntemi fenolik bileşik içeriği üzerinde doğrudan etkilidir. Bitkisel sütlerin düşük protein içeriği, fenolik bileşiklerle daha az etkileşime girmelerine neden olurken; krema ve şekerli şuruplar gibi katkılar bu içeriği belirgin şekilde azaltmaktadır. Ayrıca kahve hazırlama ve sunum tekniklerindeki çeşitlilik, fenolik bileşenlerin yapısal bütünlüğünü ve biyoerişilebilirliğini değiştirmekte; tüketicinin aldığı antioksidan miktarını farklılaştırmaktadır. Örneğin sütün köpürtülerek eklenmesi, doğrudan ısıtılarak ilave edilmesine göre fenolik bileşiklerin stabilitesini daha iyi koruyabilmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, kahvede yer alan fenolik bileşiklerin antioksidan aktiviteyi artırmakla kalmayıp; antiinflamatuvar, antimutajenik ve antimikrobiyal özellikler de gösterebildiğini ortaya koymuştur. Bu bileşiklerin biyoyararlanımı, gıdalardaki matris yapısına ve sindirim sürecine bağlı olarak değişmekte; dolayısıyla kahveye eklenen maddeler, bu fonksiyonel etkilerin düzeyini doğrudan etkilemektedir. Bu çalışma kapsamında, katkı maddeleriyle zenginleştirilmiş kahve içeceklerinde fenolik bileşenlerin ve antioksidan aktivitenin değişimleri incelenecek; konu ile ilgili güncel çalışmaların derlenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: kahve, biyoaktivite, biyoerişilebilirlik, antioksidan kapasite, fenolik bileşikler.

¹ Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, merve.sever@tr.nestle.com, ORCID: 0009-0008-7509-0780

² Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği; elifyildiz@uludag.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1356-9012,

³ Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği; ozang@uludag.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7871-1628

KAHVE, MİKROBİYOTA VE SAĞLIK: GÜNCEL BİLİMSEL BULGULAR

Çağla PINARLI FALAKACILAR¹, Merve ÖZVAR KÜTÜK², Sevinç YÜCECAN³

ÖZET

Kahve, dünya genelinde sudan sonra en çok tüketilen içecek olup, içerdiği kafein, polifenoller gibi biyoaktif bileşenler sayesinde sağlık üzerinde çok yönlü etkiler göstermektedir. Kahvenin, antioksidan, antiinflamatuvar ve metabolizma düzenleyici özellikleriyle kardiyovasküler hastalıklar, tip 2 diyabet ve nörodejeneratif hastalıklar gibi birçok kronik hastalık riskini azaltmada potansiyel olumlu etkileri olabileceği bildirilmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, kahvenin yalnızca sistemik etkileriyle değil, aynı zamanda bağırsak sağlığı üzerindeki rolüyle de dikkat çektiğini ortaya koymaktadır. Bağırsak mikrobiyotası, sindirim, bağışıklık, metabolizma ve nörolojik işlevler üzerinde kritik rol oynamaktadır. Mikrobiyotadaki dengenin bozulması (disbiyozis), obezite, inflamatuvar bağırsak hastalıkları, depresyon ve metabolik sendrom gibi çok sayıda hastalıkla ilişkilendirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, kahve tüketiminin bağırsak mikrobiyotası üzerindeki etkilerini belirlemektir. Bu kapsamda, PubMed veri tabanında son üç yıl içinde başlık kısmında “microbiota” ve “coffee” anahtar kelimelerini içeren tüm makaleler taranmış, 15 çalışmaya ulaşılmış, tam metnine erişilebilen ve araştırma amacına uygun olan 5 makale incelenmiştir. İncelenen hayvan ve insan çalışmalarında, orta düzey kahve tüketiminin (günde <4 fincan) *Firmicutes* ve *Actinobacteria* gibi faydalı bakteri filumlarını artırdığı, *Bacteroidetes*’i azalttığı ve özellikle *Bifidobacterium spp.* artış sağladığı rapor edilmiştir. Kahvede bulunan klorojenik asit ve kafeik asit gibi polifenoller, kısa zincirli yağ asidi üretimini destekleyerek bağırsak bariyer fonksiyonunu güçlendirmiştir. Yüksek yağlı diyetle beslenen farelerde kahve tüketimi, *Bifidobacterium spp.* artışı, *Escherichia coli* azalması, HDL-kolesterol yükselmesi ve inflamatuvar belirteçlerde azalma ile ilişkilendirilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada, kahve tüketiminin depresyon benzeri davranışları iyileştirmenin yanı sıra bağırsak bakterileri çeşitliliğini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bazı deneysel çalışmalar, kahvenin motiliteyi muskarinik reseptör aracılı mekanizmalarla artırabildiğini ve bu etkinin kafeinden bağımsız olabileceğini göstermiştir. Sonuç olarak, mevcut kanıtlar kahvenin bağırsak mikrobiyotasını olumlu yönde modüle etme potansiyeline sahip olduğunu, bu etkinin hem kafein hem de kafeinden bağımsız biyoaktif bileşiklerle ilişkili olabileceğini göstermektedir. Kahve tüketimi, bağırsak sağlığı ve genel metabolik durum üzerinde destekleyici bir strateji olarak değerlendirilebilir; ancak doz, süre ve bireysel yanıt farklılıklarının dikkate alınması gereklidir. Ek olarak, insan çalışmalarının sınırlı sayıda olması, kahve-mikrobiyota ilişkisini netleştirmek için daha kapsamlı ve uzun dönemli çalışmalara ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kahve, mikrobiyota, sağlık.

¹İstanbul Gedik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, caгла.pinarli@gedik.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8733-8148

²İstanbul Gedik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, merve.ozvar@gedik.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9145-8564

³Lokman Hekim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, sevinc.yucecan@lokmanhekim.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4751-0924

GEBELİK DÖNEMİNDE KAHVE TÜKETİMİ: POTANSİYEL RİSKLER

Zeynep ERCAN KARAKAYA¹

ÖZET

Kahve dünyada en çok tüketilen içeceklerden biridir. Başlıca bileşenleri kafein, klorojenik asit ve trigonellindir. Bu bileşenlerden kafeinin önemli bir bölümü kahveden sağlanmaktadır. Bu durum kahve tüketiminin insan sağlığı üzerindeki etkilerine yönelik araştırmaların artmasına olanak tanımıştır. Özellikle gebe kadınların, dünya genelinde önerilen miktardan daha fazla kafein tükettikleri saptanmıştır. Bu kapsamda gebelik döneminde kahve tüketimi ve kafein alımının maternal ve fetal sağlık üzerindeki potansiyel etkileri, literatür bulguları ve mevcut öneriler değerlendirilerek güvenli tüketim sınırları incelenmiştir. Gebelik döneminde kafein metabolizmasındaki fizyolojik değişiklikler ve plasenta yoluyla fetüse geçişi, potansiyel gebelik sonuçlarını etkileyebilmektedir. Kafein lipofilik yapıda olduğu için gebelik döneminde hızla emilerek plasenta bariyerini geçmektedir. Plasenta ve fetüste sitokrom P450 1A2 (CYP1A2) enziminin olmaması fetal dokularda kafein birikimine neden olabilmektedir. Gebeliğin birinci trimesterinden üçüncü trimesterine kadarki süreçte CYP1A2 enziminin aktivitesinin azalması sonucunda kafein yarı ömrü iki katına çıkmaktadır. Bu durum fetüsün kafeine daha fazla maruz kalmasına neden olmaktadır. Çeşitli meta-analizler ve kohort çalışmalar, yüksek kafein alımı (≥ 200 -300 mg/gün) ile düşük doğum ağırlığı, spontan düşük, erken doğum ve ölü doğum riskinde artış olabileceğini göstermektedir. Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi <200 mg/gün alımların fetüs açısından endişe verici olmadığını, Dünya Sağlık Örgütü ise >300 mg/gün alımların risk oluşturabileceğini bildirmektedir. Türkiye Beslenme Rehberi 2022, gebelikte güvenli kafein miktarını 200-300 mg/gün olarak önermektedir. Bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda gebelik döneminde kahve tüketiminin sorgulanması ve kafein alımının önerilen sınırı aşmaması gerekmektedir. Bunun yanı sıra mevcut araştırmalar gözlemsel çalışmalara dayanmaktadır. Kafein metabolizmasındaki bireysel farklılıkları, genetik polimorfizmleri ve yaşam tarzı faktörlerini dikkate alan, prospektif ve randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır. Toplumda farkındalık oluşturabilecek ve gebelerin günlük kafein tüketimlerini izleyebilecek beslenme danışmanlığı programlarının geliştirilmesi, olası olumsuz gebelik sonuçlarının önlenmesine katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kahve, kafein, gebelik, fetal gelişim, yenidoğan

¹ İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, zeynep.ercan@istun.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9958-5728

YEREL HAMMADDELERLE SÜRDÜRÜLEBİLİR KAFEİNSİZ KAHVE ÜRETİMİ: NOHUT BAZLI BİR MODEL

Mesut KAPLAN¹

ÖZET

Bu çalışmada, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Gıda İşleme Bölümü tarafından kafeinsiz kahve alternatifi üretimi amacıyla çeşitli hububatların denenmesi gerçekleştirilmiştir. Yapılan denemeler sonucunda en iyi sonuçlar yerel nohut çeşitlerinden elde edilmiştir. Üretim sürecinde nohutlar 8 saat süreyle suda bekletildikten sonra çörekotu, karanfil ve tarçın ilavesi ile yüksek ateşte kavurularak toz haline getirilmiştir. Bazı çeşitlere meyve kurularından elde edilen meyve tozları da ilave edilerek ürün çeşitliliği sağlanmıştır. Bu yöntemle geleneksel bir ürün modern teknolojilerle işlenerek sağlıklı ve lezzetli bir alternatif elde edilmiştir. Üretilen ürünler bilim festivalleri ve çeşitli tanıtım alanlarında sunularak toplumsal farkındalık oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda yerel hammaddelerin değerlendirilmesi ve geleneksel lezzetlerin modern üretim teknikleriyle buluşturulması sağlanmıştır. Elde edilen ürün, kafeinsiz alternatif arayan tüketiciler için doğal ve besleyici bir seçenek sunmaktadır. Projede kullanılan yerel nohut çeşitlerinin yüksek protein içeriği ve baharat karışımının antioksidan özellikleri ürünün besinsel değerini artırmaktadır. Bu çalışma, sürdürülebilir gıda üretimi ve yerel kaynakların değerlendirilmesi açısından önemli bir örnek teşkil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kafeinsiz kahve, nohut, geleneksel üretim, gıda işleme, yerel çeşitler.

¹ Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Gıda İşleme Bölümü, mesut.kaplan@bilecik.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9638-7267

KAHVEDE ALTERNATİF PROTEİN KAYNAĞI OLARAK YENİLEBİLİR BÖCEKLER: SÜRDÜRÜLEBİLİR BİR YAKLAŞIM

Berrak DELİKANLI KIYAK¹, İlkay YILMAZ²

ÖZET

Son yıllarda dünya nüfusunun hızla artış göstermesine bağlı olarak besin gereksinimlerinde özellikle de protein ihtiyaçlarında meydana gelen yoğun talep küresel anlamda kişileri yeni gıda kaynakları arayışına yöneltmektedir. Özellikle Dünya genelinde tüketicilerin kaliteli proteine ulaşmalarındaki zorluklar ve bu zorluklara bağlı oluşan ciddi beslenme sorunlarının çözümünde yüksek protein ve esansiyel aminoasit içerikleri, düşük çevresel etkileri ve sürdürülebilir üretim avantajları ile yenilebilir böceklerin dikkat çektiği görülmektedir. Yine bu kapsamda yürütülen çalışmalar da yenilebilir böceklerin ekmek, yoğurt, sütlü tatlılar gibi farklı gıda ürünlerinde başarıyla kullanılabileceği vurgulamaktadır. Kahve sektörü açısından bakıldığında ise yenilebilir böceklerin bu alandaki potansiyelinin yeterince ortaya koyulmadığı görülmektedir. Aksine kahve sektörünün fonksiyonel ürün geliştirmek ve sürdürülebilirlik açısından elverişli yapısıyla bu tür yenilikçi katkılarının değerlendirilmesi için oldukça önemli olduğu da bilinmektedir. Bu çalışmada yenilebilir böceklerin özellikle çevresel avantajları, besleyici profilleri ve tüketici kabulü açısından özellikleri değerlendirme altına alınarak kahve ürünlerinde fonksiyonel bileşen ve alternatif protein kaynağı olarak kullanımı literatür taraması ile incelenmesi amaçlanmakta olup, bu alanda yürütülecek benzer çalışmalar için de önemli bir referans kaynağı olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kahve, alternatif protein, yenilebilir böcekler, sürdürülebilirlik, Fonksiyonel gıdalar.

¹ Uludağ Üniversitesi, İzmit Myo, Gıda İşleme, Gıda Teknolojisi Prog., bdelikanli@uludag.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8093-3369

² Başkent Üniversitesi/Güzel Sanatlar Tasarım Ve Mimarlık Fakültesi/Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü/Gastronomi ve Mutfak Sanatları Pr., ilkayyilmaz@baskent.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5938-3112

KAHVE ÇEKİRDEĞİ PROSES ATIKLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

Şehriban Gül BAĞIRSAKCI¹

ÖZET

Kahve, çok çeşitli sağlığa yararları olan ve melanoidinler, fenolik bileşikler gibi fitonutrientlerin zengin bir kaynağı olan içecektir. Kahve meyvesinin %50'sinden fazlası işleme aşamalarında atılır ve böylece kahvenin işlenmesi sürecinde her yıl birkaç milyon ton atık ortaya çıkmaktadır. (Esquivel Jimenez, 2012). Her yıl üretilen bu atıklar genellikle çöp olarak atılır, hayvan yemiyle karıştırılır veya yakılmaktadır. Fakat kahve atıklarının, yüksek tanen ve kafein içeriği nedeniyle, hayvan yemiyle karıştırılması toprak kalitesini düşürebilmekte ve kansere neden olabilmektedir (Arya vd. , 2022; Bevilacqua vd., 2023; Munirwan vd., 2022).

Kahve ve kahve atığı, yüksek lif, renklendirici pigmentler ve antioksidan bileşikler konsantrasyonu ile birleştiğinde, gıda sistemlerinde işlevsel bir bileşen olarak muazzam bir potansiyele dönüşmektedir. Bu sebeple ki üretim atığı ile oluşan bileşenlerin değerlendirildiği çalışmalar her geçen gün önem kazanmaktadır (Arya, Venkatram, More ve Vijayan, 2022).

Kahvenin işlenmesi esnasında kahve çekirdeğinin kavrulması öncesi yan ürün olarak elde edilen kahve kabuğu ayrılma; kahve çekirdeğinin kavrulma işlemi sonrası ise kahve gümüşkabuğu ayrılma ve çöp olarak atılmaktadır. Ayrıca kahve tozu demleme sonrası ise kahve telvesi de yine atık olarak ayrılma (Arya, Venkatram, More ve Vijayan, 2022; Bevilacqua, Cruzat, Singh, Rose'Meyer, Panchal ve Brown, 2023).

Kahve çekirdeği kabuğu kafein, tanen, pektin, polifenoller ve karbonhidratlar, özellikle mono ve disakkaritler açısından zengindir (Hidayat vd. , 2020). Günümüzde kahve kabuğu genellikle kompostlama (Dadi vd. , 2019; Kebede Weldesenbet, 2019), yakıt ve enerji (Kosaiyakanon Kungsanant, 2020; Miito Banadda, 2017; Ramirez vd. , 2020), sağlık ve tıp (Teles vd. , 2017), hayvancılık için yem (Sudarman, Listiawan ve Khodijah, 2019) uygulamalarında ve inşaat malzemesi olarak kullanımı çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Ayrıca kahve çekirdeği kabuğu ve bu kabuktan elde edilen cascara çayı farklı gıdalarda zenginleştirme amacıyla başarılı bir şekilde uygulanabilmektedir. Rios vd. (2020), kahve kasarası diyet lifinin glutensiz ekmeklerde kullanılmasının hem besinsel hem de duyuşsal kaliteyi iyileştirdiğini bulmuştur. Bu çalışma sırasında, iyileştirilmiş besin değerine, protein kaynağı ve yüksek diyet lifi olarak, fizikokimyasal özelliklerine ve mükemmel bir duyuşsal profile sahip sertifikalı bir glutensiz ekmek elde edilmiştir. Eckhardt vd. (2022) balady ekmeği yapımı esnasında buğday ununun %5-10'unun cascara tozu ile değiştirilmesiyle orijinaline çok benzer bir yassı ekmek pişirilebileceğini göstermişlerdir. Cascara özütü sağlıklı ve sürdürülebilir yoğurtlar oluşturmak için de kullanılmıştır. Iriondo-DeHond vd. (2020) Cascara özütünü (10 mg mL⁻¹) bir yoğurt formülasyonu içerisine ilave etmiş ve duyuşsal olarak kabul gördüğünü, ayrıca 'diyet lifi kaynağı' bir ürün olduğunu bildirmiştir.

Kahve çekirdeğinin kavrulması sonrası yan ürün olarak oluşan kahve gümüşkabuğu, diyet lifi, fenolik bileşikler ve melanoidinler gibi diğer antioksidanlar bakımından zengindir. Bu sebeple birçok alanda değerlendirme ile ilgili çalışmalar yürütülmektedir (Narita Inouye, 2014). Kahve gümüş kabuğu gübre olarak (Caprioli vd. , 2023), kompostlamada ve toprak iyileştirici olarak kullanılmaktadır (Picca vd., 2023). Rodrigues, Oliveira ve Alves (2023) tarafından kozmetik kullanımlara ilişkin ise yeni yaklaşımlar bildirilmiştir. Ayrıca biyoyakıt olarak da kullanılabilirliği çalışmalarca gösterilmiştir (Anchugova vd., 2024). İngiltere merkezli bir şirket olan Bio-bean, ısıtma ve kazanlar için SCG bazlı briketler ve peletler geliştirmiştir (Karmee, 2018). Aynı şirket, sınırlı miktarlarda da olsa biyodizel üretmek için SCG'den yağ çıkarmıştır (McNutt, 2019). SCG ayrıca etanol (Xuan vd. , 2019), biyogaz (Irawan McLellan, 2023), inşaat endüstrisi için dolgu malzemesi, adsorbanlar, biyopolimerler ve kompozitlerin üretimi için de potansiyel bir ürün olarak gösterilmektedir (Gigante vd. , 2021; Kumar, Gairola ve Singh, 2024). Ayrıca antifungal ve antibakteriyel aktiviteye sahip, sitotoksitesi olmayan,

¹ Antalya Belek Üniversitesi, sehriban.bagirsakci@belek.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8034-6698

doğal antioksidanların güvenli bir kaynağı olduğunu ve kozmetik uygulamalarda potansiyel olarak yararlı olabileceği de farklı çalışmalarca belirtilmiştir (Bessada, C. Alves ve PP Oliveira, 2018). Mussato ve diğerleri ise, kahve gümüş kabuğunun gıdalarda değerlendirilmesine yönelik olarak gevreklerle, ekmeklerle, bisküvilere ve atıştırmalıklara dahil edilmesini önermiştir (Mussatto vd., 2011). Ek olarak, Pourfarzad, Mahdavian-Mehr ve Sedaghat (2013) bu yan ürünü, kalorik yoğunluğunu azaltırken, diyet lifi içeriğini artırdığını göstermiş, Sourki vd. (2013) Barbari yassı ekmeğinin kalitesini, raf ömrünü ve duyuşal özelliklerini iyileştirdiğini belirtmiş ve Buna karşılık, Martinez-Saez vd. (2014) kahve gümüş kabuğunu vücut ağırlığı kontrolü için yeni bir antioksidan içecek hazırlamak için kullanılabileceğini göstermiştir.

Kullanılmış kahve telvesinin, bertarafı çevresel açıdan oldukça büyük bir sorundur. Son zamanlarda yapılan birçok çalışma kullanılmış kahve telvesi için alternatif kullanımlar bulmaya odaklanmıştır (Şahin, 2023). Buna yönelik ilk girişimler katı yakıt, gübre ve hayvan yemi takviyesi olarak başlamıştır (Atabani vd., 2018). Bu uygulamalar arasında, son çalışmalar sürdürülebilir bir biyorafineri potansiyel kullanımını önermiştir (Banu vd., 2020). Yine bu alanda kompostlama ve toprak iyileştirme uygulamalarının başarılı olduğu kanıtlanmıştır (Cruz vd., 2015; Cruz vd., 2014). Başka bir araştırma kullanılmış kahve telvelerinin güçlendirilmiş gıdalar elde etmek için biyoşelat kaynağı olarak görülebileceğini göstermiştir (Cervera-Mata vd., 2021). Ayrıca çiftlik hayvanları için alternatif bir yem kaynağı olarak önerilmiştir. Farklı çalışmalar ise bu yan ürünün inşaat malzemesi olarak (Saberian vd., 2021), kozmetik sektöründe (Camargo, 2021), biyoaktif maddelerin geri kazanımında (Kovalcik, Obruca ve Marova, 2018), biyopolimerlerin ve biyokatalizörlerin (Hejna, 2021; Saratale vd., 2020), gıda ambalajlarının (Oliveira vd., 2021), malzemelerin ve enerjinin (Sisti vd., 2021) imalatında ve bir biyorafineri ürünü olarak kullanılabileceğini bildirmiştir (Karmee, 2018). Ayrıca kullanılmış kahve telvesinin, farmasötik ürünler için etkili, düşük maliyetli ve kesinlikle çevre dostu bir antioksidan, polifenol ve biyomalzeme kaynağı olabileceği bildirilmiştir (Kamgang Nzekoue vd., 2020; Nguyen vd., 2021).

Anahtar Kelimeler: Kahve, atık, sürdürülebilirlik.

KAHVE KAYNAKLI BİYOAKTİFLERİN ENKAPSÜLASYONU: TEKNOLOJİK YAKLAŞIMLAR VE GIDA UYGULAMALARI

Eda İLHAN BAŞOĞLU¹, Perihan YOLCI ÖMEROĞLU², Ömer Utku ÇOPUR³

ÖZET

Kahve, dünya genelinde en çok tüketilen içeceklerden biri olmasının yanı sıra, içerdiği fenolik bileşikler, uçucu aromalar ve kafein gibi biyoaktif maddeler sayesinde önemli bir sağlık ve aroma potansiyeline sahiptir. Ancak bu değerli bileşenler, üretim, depolama ve tüketim süreçlerinde ısı, oksijen, ışık gibi çevresel etkilere karşı oldukça hassastır. Enkapsülasyon teknolojisi, kahve bileşenlerini bu olumsuz koşullardan koruyarak fonksiyonel özelliklerini uzun süre muhafaza etmeyi sağlayan yenilikçi bir yaklaşımdır. Çalışmada, kahve ve kahve atıklarından elde edilen biyoaktif bileşenlerin püskürtmeli kurutma, hidrojel ve biyopolimer sistemleri ile nanotaşıyıcı yapılar gibi farklı kapsülleme yöntemleri kullanılarak korunması, aroma kaybının önlenmesi, istenmeyen tatların maskelenmesi ve farklı gıda ürünlerine entegrasyonu incelenmiştir. Bu teknikler sayesinde kahve özütleri ve yağlarının saklama süresi boyunca kimyasal stabilitesi artmış, uçucu aromalar korunmuş ve çikolata, margarin, bira gibi ürünlere eklenerek fonksiyonel değer kazandırılmıştır. Ayrıca çalışmada kahve endüstrisinden kaynaklanan atıkların değerlendirilmesi de ele alınmıştır. Kavurma sonrası ortaya çıkan kahve posası ve defolu kahve çekirdeklerinden elde edilen fenolik maddeler, proteinler ve yağlar kapsülленerek fonksiyonel katkı maddelerine dönüştürülmüş ve biyopolimer esaslı film yapılarında kullanılarak gıda ambalajlarında antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerin kazandırılması incelenmiştir. Bu yaklaşım, gıda israfını azaltmak, enerji tüketimini ve karbon ayak izini düşürmek gibi çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlamaktadır. Sonuç olarak, kahve ve kahve atıklarının enkapsülasyonu, ürün kalitesini ve raf ömrünü artırmanın yanı sıra, döngüsel ekonomi anlayışıyla uyumlu, çevre dostu ve endüstriyel ölçekte uygulanabilir bir gıda teknolojisi çözümü olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Enkapsülasyon, kahve, biyoaktif bileşenler, sürdürülebilirlik, fonksiyonel gıda.

¹ Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 512408001@ogr.uludag.edu.tr, ORCID: 0009-0008-8929-3669

² Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, pyomeroglu@uludag.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8254-3401

³ Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, ucopur@uludag.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1951-7937

BİTKİ BAZLI SÜTLERİN KAHVEDE AROMATİK PROFİL VE TÜKETİCİ TERCİHLERİNE YANSIMALARI

Derya KIRLI¹, Özge SÜFER²

ÖZET

Bitki bazlı süt alternatifleri (BBS), sağlık bilincinin artması, çevresel sürdürülebilirlik ve etik hassasiyetler nedeniyle kahve endüstrisinde hızla yaygınlaşmaktadır. Soya, yulaf, badem, pirinç, fındık ve hindistancevizi gibi kaynaklardan üretilen bu içecekler, yalnızca beslenme alışkanlıklarında değil, kahvenin aromatik deneyiminde de önemli değişimler yaratmaktadır. Literatürde, BBS türlerine bağlı olarak kahvede algılanan aromatik profilin farklılaştığı belirtilmektedir. Araştırmalar, bitki bazlı sütün içerdiği protein ve yağ oranlarının, kahvenin uçucu ve yarı uçucu aromatik bileşenlerinin salınımını etkilediğini göstermektedir. Proteinler, aldehit ve esterler gibi aroma moleküllerini bağlayarak algılanan yoğunluğu azaltabilmekte; yağ fazı ise aromaların taşınmasını kolaylaştırarak fındıksı, kremamsı ve tatlı notaları öne çıkarabilmektedir. Yulaf sütü kahvenin kavrulmuş ve tahılsı tonlarını yumuşatmakta, soya sütü gövdeyi zenginleştirmekte; badem sütü ise belirgin fındıksı ve tatlı aromalar katmaktadır. Bazı BBS türleri, kahvenin asidite ve gövde algısını değiştirerek dengeli veya kontrast aromatik profiller oluşturabilmektedir. Tüketici tercihlerinin şekillenmesinde yalnızca aromatik uyum değil; köpük stabilitesi, krema kıvamı, ağız hissi, tatlılık dengesi ve içeceğin genel gövdesi gibi duyu özellikler de belirleyici rol oynamaktadır. Bunun yanında, besleyici değer, alerjen potansiyeli, etiket şeffaflığı, fiyat seviyesi ve çevresel etki algısı da kabul düzeyini etkilemektedir. Bazı çalışmalar, yeni tat deneyimlerine açık tüketicilerin BBS'leri daha yüksek oranda benimsediğini; alışılmış tat profiline bağlı tüketicilerin ise mesafeli yaklaşabildiğini göstermektedir. Bu derleme çalışma, kahvede bitki bazlı süt kullanımının aromatik profil ve tüketici kabulü üzerindeki etkilerine ilişkin mevcut bilimsel bulguları özetlemekte; kahve endüstrisi, tüketici beklentileri ve sürdürülebilir beslenme trendleri açısından potansiyel uygulamaları tartışmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Aromatik profil, bitki bazlı süt, kahve, sürdürülebilir beslenme, tüketici tercihi.

¹ Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi/Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, deryalacin@windowslive.com , ORCID: 0009-0003-8243-8195

² Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi/Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Gıda Mühendisliği, ozgesufer@osmaniye.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8337-6318

DİBEK KAHVESİNDE AKRİLAMİD DÜZEYLERİ

Esma AYCAN¹, Özge SÜFER²

ÖZET

Dibek kahvesi, Türkiye'nin köklü kahve kültürünün özgün bir ürünü olup, taş veya metal dibeklerde dövülerek hazırlanması, öğütme boyutu ve aroma profili bakımından diğer kahve türlerinden ayrılmaktadır. Kahve çekirdeklerinin kavurma aşaması, ürünün aromatik özelliklerini geliştirmenin yanı sıra, kimyasal bileşiminde önemli değişimlere yol açmaktadır. Bu değişimlerden biri de, ısıya bağlı olarak oluşan ve Uluslararası Kanseri Araştırmaları Ajansı (IARC) tarafından "insanlar için olası kanserojen" (Grup 2A) olarak sınıflandırılan akrilamiddir. Akrilamid, Maillard reaksiyonunun yan ürünü olarak özellikle 160–200°C aralığında kavurma sırasında oluşmakta; sıcaklığın ve sürenin uzamasıyla seviyeleri artmakta, ancak belirli süreler sonrasında parçalanma eğilimi göstermektedir.

Bu derleme çalışmasında, dibek kahvesinde akrilamid oluşum mekanizması, kavurma süresi ve sıcaklığının etkileri, çekirdek tipi ve öğütme yönteminin rolü, ayrıca literatürde bildirilen akrilamid seviyeleri ele alınmıştır. Türkiye pazarına yönelik yapılan çalışmalarda, dibek kahvesinde ortalama akrilamid seviyesinin 78,6 µg kg⁻¹ civarında olduğu, bu değerin kavurma koşulları, kullanılan kahve çekirdeğinin türü ve öğütme tekniğine bağlı olarak değişkenlik gösterdiği rapor edilmiştir. Literatür verileri, akrilamid oluşumunun kontrol altına alınabilmesi için kavurma sıcaklığı ve süresinin optimize edilmesi, ayrıca üretim zincirinde önleyici stratejilerin uygulanmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, dibek kahvesi üretiminde hem geleneksel lezzetin korunması hem de halk sağlığının gözetilmesi açısından akrilamid düzeylerini minimize eden işleme tekniklerinin benimsenmesi önem taşımaktadır. Bu çalışma, üreticiler ve gıda güvenliği alanındaki araştırmacılar için mevcut bilgi birikimini derleyerek, gelecekte yapılacak çalışmalar için bilimsel bir temel sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akrilamid, dibek kahvesi, kavurma.

¹ Yılmaz Kardeşler Yer Fıstık San Tic ve Paz.LTD. ŞTİ.Kumarlı Mah.Devlet Hast Yolu Üzeri D9. Osmaniye/Türkiye, esmaycann@gmail.com, ORCID: 0009-0000-5641-2416

²Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi/Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Gıda Mühendisliği, ozgesufer@osmaniye.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8337-6318

SOMUT OLMAYAN KÜLTÜREL MİRASTAN GASTRONOMİK ÜRÜNE: KUZAY KIBRIS'TA KAHVE KÜLTÜRÜNÜN TURİZM POTANSİYELİ

Mete Ünal GİRGEN¹, Filiz NUMANOĞLU²

ÖZET

Akdeniz gibi rekabetin yoğun olduğu turizm pazarlarında destinasyonların kendilerini farklılaştırması, sürdürülebilir bir gelecek için kritik önem taşımaktadır. Bu noktada yerel mutfak kültürleri, bölgelere özgün bir kimlik kazandıran temel varlıklar olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışma, Kıbrıs Türk toplumunun gündelik yaşam pratiklerine ve sosyal dokusuna derinden işlemiş olan kahve geleneğini, hem gastronomi hem de turizm bilimlerinin bakış açılarını birleştirerek incelemektedir. Literatür taraması olarak ele anılan ve gelecekte genişletilmesi hedeflenen çalışmada kahve kültürünün kültürel miras açısından değerlendirilmesi, Kuzey Kıbrıs'taki mevcut durumunu analiz etmek ve bu geleneğin bölge turizmi için ne gibi fırsatlar barındırdığını kapsamlı bir şekilde ortaya koymak amaçlanmaktadır. Bu çalışma, kavramsal bir çerçeve sunmakta olup, temel araştırma yöntemi olarak geniş kapsamlı bir literatür taramasından yararlanılmıştır. Gastronomi turizmi, deneyim ekonomisi, kültürel miras yönetimi ve destinasyon rekabetçiliği alanlarındaki temel teorik metinler ile güncel vaka analizleri taranarak disiplinlerarası bir sentez oluşturulmuştur. Kıbrıs adası, tarih boyunca birçok medeniyete ev sahipliği yapmış, bu nedenle gastronomisi kadar, kültürel zenginliğiyle de dikkat çeken bir coğrafyadır. Bu kültürel mozaikte önemli bir yer tutan unsurlardan biri de kahve ve kahvehane kültürüdür. Türk kahvesi, sadece bir içecek olarak değil, aynı zamanda bir sosyalleşme aracı, bir gelenek, hatta bir ritüel olarak Kıbrıs Türk toplumunun günlük yaşamında yer almıştır. Türk kahvesi, Kıbrıs'ta günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçasıydı ve hâlâ da pek çok evde ve kahvehanede içilmeye devam etmektedir. Kumda yapılan ve farklı sunum tekniklerine sahip servis şekllinden, evlerde ince kenarlı fincanlarda ve ceviz macunu (özel çift başlı çatalı ve geleneksel sunumuyla) eşliğinde sunulan kahve, çoğu zaman sade, az şekerli veya şekerli olarak hazırlanır. Telvesiyle servis edilmesi ve ardından kahve falına bakılması, sohbetlere ayrı bir keyif katardı. Kahve, sadece bir içecek değil, aynı zamanda misafirperverliğin de simgesiydi. Eve gelen misafire sunulan ilk şey genellikle bir fincan Türk kahvesi olurdu. Kıbrıs'ta kahvehaneler, özellikle 20. yüzyılın ortalarına kadar sosyal yaşamın merkeziydi. Lefkoşa, Baf, Mağusa, Girne ve ülkenin dört bir yanındaki köylerde bulunan kahvehaneler, sadece erkeklerin toplandığı yerler değil; aynı zamanda günlük gazete ile ve kulaktan kulağa haberleşme yapılan, bilgi alışverişi, siyaset konuşulan, fıkraların anlatıldığı, tavla ve kâğıt oyunları oynama alanıydı. Kahvehaneler, toplumsal belleğin de birer taşıyıcısıydı. Yaşlılar, gençlere geçmiş anlatır; halk hikâyeleri, yerel efsaneler burada dile getirilirdi. Kahvehaneler, bireylerin yalnızlıklarını paylaştıkları, sevinçlerini, üzüntülerini, öfkelerini dile getirdikleri mekânlardı. Eskilerle birlikte solan bir kültür olan kahvehane kültürü yavaş yavaş kayboluyor. Özellikle yaşlı neslin hayata veda etmesiyle birlikte, kahvehanelerin eski ruhu da silinmeye başladı. Bugün hâlâ Lefkoşa, Girne, Mağusa gibi kentlerde ve bazı köylerde ayakta kalmaya çalışan kahvehaneler bulunsa da, artık eskisi gibi kalabalık ve canlı değiller. Yeni nesil, sosyalleşmeyi dijital mecralarda ararken, kahvehaneler sessizliğe bürünüyor. Kıbrıs'ta kahvehane kültürünün tamamen yok olmaması için yerel yönetimlerin, kültür derneklerinin ve bireylerin bilinçli çabası gerekiyor. Bu mekânlar sadece nostaljik değil, aynı zamanda toplumsal birlikteliğin bir parçasıydı. Türk kahvesinin UNESCO tarafından Somut Olmayan Kültürel Miras olarak kabul edilmesi gibi, Kıbrıs'taki kahvehaneler de kültürel mirasın önemli taşıyıcıları arasında sayılmalıdır. Türk kahvesi ve kahvehane kültürü, Kıbrıs Türk toplumunun ruhuna işlemiş bir gelenektir (Uludağ, 2020). Araştırma sonucunda elde edilmesi hedeflenen bulgular, modern turistin artık pasif bir tüketici olmaktan çıkarak, ziyaret ettiği yerin ruhunu yansıtan ve kişisel olarak anlam katabileceği deneyimlerle, kahvenin hazırlanma ve ikram edilme sürecinin basit bir servis hizmetinin ötesinde, bütüncül bir "olay" teşkil ettiğini gösteren bulgulardır. Bu olay, misafirperverlik, sohbet kültürü ve yavaşlama gibi toplumsal

¹ Rauf Denктаş Üniversitesi, mete.girgen@rdu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2709-5639

² Uluslararası Final Üniversitesi, filiz.numanoglu@final.edu.tr, ORCID: 0009-0000-2071-4404

değerlere açılan bir pencere sunarak ziyaretçiye yerel yaşamı yapaylıktan uzak bir şekilde gözlemleme imkânı tanır. Bu tür derinlikli kültürel etkileşimler, destinasyon imajını ve rekabetçiliğini olumlu yönde etkileyen ve turist sadakati oluşturan en önemli faktörlerdendir. Ayrıca, kahve gibi yerel bir değerın turistik ürüne dönüştürülmesinin, mevsimselliğın etkilerini azaltma ve ekonomik faydayı kırsal bölgelerdeki üreticilere kadar yayma gibi somut çıktılar sağlayabileceğı tespit edilmiştir. Bu çerçevede, "Kıbrıs Kahve Rotası" gibi tematik güzergahların veya ziyaretçilerin aktif katılım göstereceğı uygulamalı atölyelerin geliştirilmesi, bölgenin turistik cazibesini artırabilir. Ancak temel zorluk, bu deneyimleri turistler için erişilebilir kılarıken, geleneğın özünü sulandırıp onu sıradan bir gösteriye dönüştürmemektir. Dolayısıyla, geliştirilecek stratejilerin ticari kaygılar ile kültürel sorumluluk arasındaki hassas çizgiyi gözetmesi ve yerel topluluğı sürecin merkezine koyması esastır. Bu bildiri, Kıbrıs Türk kahvesinin yalnızca korunacak bir miras değıl, aynı zamanda doğru ve saygılı bir planlama ile Kuzey Kıbrıs için daha anlamlı ve sürdürülebilir bir turizm modelinin temel taşı olabilecek dinamik bir kültürel varlık olduğunu öne sürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kuzey Kıbrıs, kahve kültürü, gastronomi turizmi, kültürel miras, destinasyon rekabetçiliğı, deneyim ekonomisi, literatür taraması.

KUZEY VE GÜNEY KIBRIS ARASINDA BARIŞ ELÇİSİ ORTAK KAHVE KÜLTÜRÜ

Filiz KANIÖZ¹

ÖZET

Osmanlı İmparatorluğu tarafından adaya getirildiği bilinen kahve, kendine özgü pişirme teknikleri ve gelenekleri ile Kıbrıs kültürünün önemli bir ögesi haline gelmiştir. Güçlü bir aroma ve yoğun bir kıvama sahip olan Kıbrıs kahvesi genelde yerel bir şekerleme türü olan lokum ve soğuk su ile ikram edilir. Kıbrıs kültüründe kahvehanelerde bir fincan kahve beraberinde yapılan sohbetler sosyalleşme ve yerel siyaset yapma adına önemli bir yere sahiptir. Kıbrıs'ta kahvenin kiminle paylaşıldığının bir önemi yoktur. Kıbrıs kültüründe kahve sosyal iletişimin bir parçası olarak yerel halkın geleneklerine güçlü bir şekilde yerleşmiş ve günümüzde de sosyal bir iletişim aracı olarak kullanılmaya devam etmektedir. Çalışma 1974 yılından beri siyasi ve coğrafi olarak bölünmüş olan Kıbrıs Adası'nda kahve gibi ortak bir geleneğin birleştirici rolünün adadaki barışın inşa edilmesine nasıl katkıda bulunabileceğine odaklanmaktadır. Ada bölünmüş olmasına rağmen kültürel yaşamın birçok unsuru - özellikle yeme içme gelenekleri- her iki toplumda iç içe geçmiş durumdadır. Bunlar arasında yerini alan küçük bir cezvede pişirilen ve bol kaymak (köpük) ile servis edilen geleneksel Kıbrıs kahvesi, günümüzde ortak kimliğin, tarihin, misafirperverliğin ve günlük yaşamın güçlü bir simgesi olarak hem yerli halk hem de turistler tarafından benimsenen değerli bir içecektir. Araştırma nitel ve yorumlayıcı bir yöntem kullanarak hem Kuzey hem de Güney Kıbrıs'taki kahvehanelerin ikincil literatürüne, etnografik anlatımlarına ve görsel/belgesel analizlerine dayanmaktadır. Ayrıca sınır ötesi kahve buluşmaları, gençlik örgütleri öncülüğündeki kültürel etkinlikler ve Dayanışma Evi gibi tampon bölge mekanlarında gerçekleştirilen barış adına yapılan iki toplumlu faaliyetler de incelenmiştir. Bulgular, kahvenin yalnızca kültürel değil, aynı zamanda barışı inşa ederken duygusal bir işlev gördüğünü göstermektedir. Kahve telvesinden fal bakmak veya misafirlik sırasında kahve ikram etmek gibi ortak alışkanlıklar, toplumlar arasında aidiyet hissini ve nostaljik bir birlikte yaşama duygusunu uyandırır. Hem Rum hem de Türk Kıbrıslılar tarafından sıkça ziyaret edilen kahvehaneler tarafsız, samimi ve güvenli alanlar olarak diyalog kurmak için sembolik bir potansiyele sahip olmaya devam etmektedir. Çalışmanın sonucunda adadaki kahve kültürünün empati ve bağ kurmayı teşvik etmek için erişilebilir ve duygusal olarak yankı uyandıran bir yol sağladığı sonucuna varılmaktadır. Kıbrıs sorununa yönelik siyasi çözümler karmaşıklığını korurken, birlikte içilen bir fincan kahvenin yerel toplum tarafından uzlaşmayı desteklemedeki rolü hafife alınmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kıbrıs kahvesi, kültürel miras, barış, kahvehane.

¹ Girne Amerikan Üniversitesi, filizkanioz@gau.edu.tr, ORCID: 0009-0002-7969-4545

VALUING THE EXPERIENCE: CONSUMER SENTIMENT AND ECONOMIC DIFFERENTIATION IN THIRD-WAVE COFFEE MARKETS

Hüseyin İlker ERÇEN¹

ABSTRACT

Third-wave coffee culture redefines the consumer–product relationship by shifting emphasis from price and convenience to origin, craftsmanship, and the experience of place. In this context, cafés become sites of symbolic consumption where value is constructed through atmosphere, ethical positioning, and aesthetic rituals. This study analyzes organic consumer reviews on speciality coffee shops by applying machine learning techniques, and prioritize investigating how such intangible factors generate economic differentiation and justify price premiums in the third-wave coffee economy. In order to be able to highlight the difference in consumer behavior and perceived value, the study has selected comparative cases of distinct yet vibrant coffee cultures, and contrasting socio-economic context by focusing on two metropolitans, Istanbul and Berlin. The dataset of 11,432 verified online reviews on the third-wave coffee shops have been collected via platforms such as Google Maps, TripAdvisor, and Yelp. The collected textual data has been preprocessed by natural language processing (NLP) to be analyzed by Valence Aware Dictionary and Sentiment Reasoner (VADER) for sentiment scoring, Bidirectional Encoder Representation from Transformers Topic modeling (BERTopic) for thematic clustering, and k-means clustering on Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) matrices to identify consumer typologies. Correlation analysis was conducted to assess the relationship between sentiment polarity and review scores, which helps identify customer satisfaction and the inferred willingness to pay. The results indicate that consumers attribute heightened value to symbolic and experiential qualities embedded in café environments that extend beyond the coffee itself. Ambiance, staff knowledge, transparency of sourcing, and artisanal brewing methods are frequently cited in emotionally rich, highly rated reviews. Clustering analysis reveals three distinct consumer personas: ethical advocates, who emphasize sustainability and transparency; sensorial explorers, who value craftsmanship and taste complexity; and lifestyle seekers, who are drawn to the café’s ambiance and social visibility. Each group demonstrates differentiated sensitivities to symbolic cues but a shared willingness to reward cafés that align with their cultural and emotional expectations. Statistical analysis reveals that positive sentiment associated with these experiential attributes correlates strongly with high review scores ($r = 0.76$), whereas technical product features (such as roast level or bean variety) show weaker associations ($r = 0.38$). Phrases like “slow brew ritual,” “ritual experience,” “ethically sourced,” and “beautiful interior” are associated with high sentiment polarity, and often coincide with premium pricing, suggesting that these factors legitimize higher costs in the eyes of consumers. Moreover, premiums such as manual brewing stations, barista storytelling, or minimalistic, thoughtfully designed interiors have not been perceived as overpricing but as fair compensation for quality, authenticity, and aesthetic immersion, and attach economic value to consumers. Based on review content and café pricing data scraped from menus, the study estimates that consumers are willing to pay approximately 28–35% more in cafés where third-wave characteristics are visible and narratively reinforced. The findings indicate that economic value in third-wave coffee is not primarily a function of utility but emerges from cultural meanings and emotional connections. Cafés stand out and charge higher prices by creating experiences that connect with people sentimentally and reflect their values. By analyzing customer reviews, this study shows how unique experiences help cafés succeed in today’s coffee market and turn those qualities into real economic value.

Keywords: Third-wave coffee, coffee economics, machine learning, decision making, sentiment analysis

¹ Rauf Denktas University, Nicosia, North Cyprus, Department of Banking and Finance, huseyin.ercen@rdu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7757-3697

STUDIES OF QUALITY IN COSTA RICAN COFFEE

María Patricia SÁNCHEZ¹

ABSTRACT

Costa Rican coffee has long been synonymous with premium quality, shaping the nation's cultural identity and socioeconomic development. Since the 19th century, its cultivation and export financed landmark projects—most notably the National Theatre—and sustained rural communities. This trajectory has been guided by progressive legislation and institutional oversight, with the Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE) establishing rigorous production standards and formally differentiating eight microregions.

Officially recognized agroecological zones—Central Valley, Western Valley, Tres Ríos, Turrialba, Brunca, Guanacaste, Tarrazú, and Orosí—capture the interplay of altitude, soil type, and microclimate. Although national law mandates the exclusive cultivation of *Coffea arabica*, historical agroforestry systems in Heredia and San José supported *Coffea canephora* beneath native canopy, enriching on-farm biodiversity.

Efforts to establish a denomination of origin integrate geographic mapping, climatic modeling, morpho-agronomic profiling, and organoleptic evaluation. At the ultrastructural level, electron microscopy during torrefaction pinpoints gas-escape loci, illuminating volatile-compound kinetics and their correlation with key sensory attributes.

Post-harvest handling and brewing protocols critically modulate cup quality. Manual infusion, particle-size control, and pressure-based extraction influence acidity, sweetness, and aromatics. Sequential roasting—from medium, which accentuates brightness and delicate aromas, to dark, which deepens bitterness, body, and complexity—charts distinct flavor trajectories, while traditional “chorreado” encapsulates Costa Rica's artisanal heritage by balancing body, aroma, acidity, and flavor in a single ritual.

Keywords: Costa Rican coffee, denomination of origin; ultrastructure, *Coffea arabica*; *Coffea canephora*; torrefaction; volatile compounds; organoleptic profile; sensory attributes.

¹ Centro Nacional de Alta Tecnología, patricia.sanchezcr@gmail.com, ORCID: 0009-0008-4903-8583

ÖĞRENCİLERİN KAHVE TÜKETİM ALIŞKANLIKLARININ İNCELENMESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA*

Şebnem Saadet DİNÇ¹, Süleyman AKKAŞOĞLU²

ÖZET

Kahve tüketimi, dünya genelinde giderek artmaktadır. Artan kahve tüketimi ile birlikte kahve tüketim alışkanlıkları da bireylere, toplumlara göre değişkenlik göstermektedir. Bu noktadan hareketle bu çalışmada üniversite öğrencilerinin kahve tüketim alışkanlıkları, tercihleri ve bu tercihlere etki eden faktörlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda bir alan araştırması gerçekleştirilmiştir. Verilerin elde edilmesinde anketlerden yararlanılmıştır. Türkiye genelinde farklı üniversite ve bölümlerde öğrenim gören üniversite öğrencilerinden basit tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen 248 öğrenciye anket uygulanarak veriler toplanmıştır. Araştırma neticesinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun düzenli olarak kahve tükettiği, en çok tercih edilen kahve türlerinin Türk kahvesi (%31) ve latte/cappuccino (%27) olduğu, tüketimin en yoğun olarak öğle saatlerinde gerçekleştiği belirlenmiştir. Öğrencilerin genellikle enerji artışı, rahatlama ve odaklanma motivasyonu ile kahve tükettikleri, kahvenin yüksek fiyat algısına rağmen kahve tüketimlerini sürdürdükleri ortaya çıkmıştır. Kahvenin üniversite öğrencileri için yalnızca bir içecek değil, akademik performans, sosyal etkileşim ve kültürel kimliğin önemli bir unsuru olduğu; ancak sağlık açısından bilinçli ve dengeli tüketim alışkanlıklarının geliştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kahve, kahve tüketimi, üniversite öğrencileri.

* Bu çalışma Şebnem Saadet Dinç'in Lisans Bitirme Projesinden üretilmiştir.

¹ Doğu Üniversitesi, sbnmdnc2003@gmail.com, ORCID: 0009-0009-0305-8906

² Doğu Üniversitesi, sakkasoglu@dogus.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0613-9743

FROM COLONIAL PLANTATIONS TO LONDON COFFEEHOUSES: THE COFFEE MOTIF IN ENGLISH LITERATURE

Glten AKGL¹, zge YEILTUNA²

ABSTRACT

From the 17th century onwards, coffee assumed a significant role in England not only as a beverage but also as a social, cultural, and literary phenomenon. With the opening of the first coffeehouses, this new beverage acquired diverse layers of meaning, ranging from an exotic innovation from the East to centres of intellectual exchange in the Enlightenment, a symbol of Victorian domestic hospitality, and representations of individual consciousness in modernist literature. This paper aims to examine the transformation of the coffee motif in English literature over the centuries. In studies of English literature, coffee is often a peripheral element, yet this beverage is a key indicator for understanding the sociocultural context, class structure, intellectual life, and global economic relations of the periods. Examining literary representations of coffee across the centuries will provide a holistic perspective on both the cultural history and literature of England. The aim of this study is to reveal the layers of meaning associated with coffee in English literature from the 17th to the 21st centuries, to analyse the relationship between literary texts and the historical context of each period, and to identify the social, cultural, and aesthetic functions of the coffee motif. Examining the coffee motif offers new perspectives in understanding the artistic representation of everyday life habits in English literature. The study reveals the connections between coffee and colonialism, trade, cultural change, and identity. Using qualitative research methods, the study examines the process from the introduction of coffee to England to the present day, encompassing its social and economic context. A motif analysis was conducted on selected works (poems and novels) from the 17th to 21st centuries. The findings indicate that the arrival of coffee in Oxford and London in the 17th century gave rise to what became known as “penny universities”, venues where coffee was enjoyed and intellectual conversations were held for a low fee. Samuel Pepys’ diaries vividly depict coffeehouses as social centres of the era, while Addison and Steele’s *The Spectator* highlights these spaces as spaces for intellectual conversation where ideas were shared. In the 18th century, coffeehouses became focal points for the dissemination of Enlightenment thought and for the discussion of politics, literature, and science. Alexander Pope’s *The Rape of the Lock* features coffee as part of an elegant social ceremony, while Lady Mary Wortley Montagu’s letters portray Turkish coffee as a tempting element of oriental exoticism. With the rise of Victorian civilisation in the 19th century, coffee took on a new social context as its consumption increased within the home and it became a product of colonial plantations. Novels by writers such as Dickens, Gaskell, and Trollope portrayed coffee as a symbol of hospitality and rising middle-class values. In the 20th century, modern urban life transformed coffee into a bohemian ritual and an integral part of individual routines. T. S. Eliot’s line “I have measured out my life with coffee spoons” symbolises the routineised rhythm of life, while in Virginia Woolf’s works, coffee served as a daily companion of intellectual freedom. In the 21st century, under the influence of globalization, coffee has become a focal point for immigrant cultures, global coffee chains, and multicultural life. In the novels of contemporary writers such as Zadie Smith and Monica Ali, coffee appears as a symbol of both cultural hybridisation and social class differences. Consequently, coffee is not merely a beverage in English literature but a symbol reflecting the changing social, cultural, and ideological contexts of each century. It became a symbol of innovation and curiosity in the 17th century, the Enlightenment in the 18th century, Victorian civilisation in the 19th century, modern individual consciousness in the 20th century, and globalisation and cultural identity in the 21st century. The development of the coffee motif in

¹ T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, gulakgul5@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0476-6826

² T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, eftelya12@gmail.com, ORCID: 0009-0006-7012-8028

English literature can be examined comparatively with representations in French, Ottoman, and American literature from the same period. This allows us to understand coffee's global literary circulation and processes of cultural conveyance.

Keywords: The enlightenment era, literature, England, coffee, the Victorian era.

KAHVE TÜKETİMİNDE TÜKETİCİ DAVRANIŞLARINI BELİRLEYEN FAKTÖRLER: KOKU, AROMA VE SUNUM

Halil Birkan HAYBA¹

ÖZET

Küresel ölçekte kahve, en çok tüketilen içeceklerden biridir. Kahve, kültürel kimlik aktarımı, ekonomik faaliyet, sosyalleşme, sosyo-kültürel aktarım ve statü göstergesi gibi boyutları olan önemli bir tüketim nesnesidir. Dünya genelinde günlük 2,5 milyar fincan tüketim hacmine sahip olduğu bilinmektedir. Kahve tüketiminin bu denli yoğun olmasının en önemli nedenleri değişkenlik gösterebilmektedir. Koku, aroma, nörokimyasal tetikleyici etki ve lezzeti sayesinde tüketicinin hedonik deneyim taleplerini gidermesidir. Çalışmanın amacı, kahve tüketiminde tüketici davranışlarını şekillendiren koku, aroma ve sunum öğelerini ilgili kavramsal kapsam ve sektörel raporlar doğrultusunda inceleyerek, bu öğelerin tüketici algısı ve tercihleri üzerindeki etkilerini sistematik olarak değerlendirmektir. Bu amaç doğrultusunda çalışma, nitel yaklaşım temelinde yürütülmüş olup, literatür taraması ve sektörel raporların incelenmesine dayanmaktadır. Başat olarak kahve tüketiminde koku, aroma ve sunum öğelerine ilişkin kavramsal çerçeveyi belirlemek amacıyla güncel akademik çalışmalar sistematik bir biçimde taranmıştır. Ardından kahve endüstrisine yönelik sektörel raporlar ve güncel piyasa verileri doküman analizi tekniğiyle değerlendirilmiştir. Böylelikle, kavramsal incelemeler ışığında tüketici davranışlarını şekillendiren duysal ve sosyokültürel öğelerin sektörel bağlamda nasıl yorumlandığı ortaya konulmuştur. Ayrıca kahve tüketiminde duysal ve sosyokültürel değişkenlerin bütüncül bir anlayışla değerlendirilmemiş olması, çalışmanın problem çerçevesini oluşturmaktadır. Bilhassa koku, tüketici hafızasında kahveyle ilişkili duygusal çağrışımları güçlendirerek bireylerin geçmiş deneyimlerini anımsamalarını ve marka bağlılığı ile satın alma eğilimlerini etkilemektedir. Aroma, duysal ve duygusal tatminin temel belirleyicisi olarak ön plana çıkmakta iken, sunum ise estetik ve sosyokültürel boyutlarıyla, aidiyet, deneyim ve memnuniyet kavramlarıyla ilişkilendirilmektedir. Dolayısıyla bu çalışma, kahve tüketiminde koku, aroma ve sunum ekseninde tüketici davranışlarını derinlemesine anlamlandırmayı ve sektörel uygulamalara rehberlik edebilecek bütüncül bir bakış açısı sunmayı hedeflediğinden önem arz etmektedir. Bu bağlamda, kahve tüketim deneyimi yalnızca tat ve aroma ile sınırlı kalmamakta; farklı sunum biçimleri aracılığıyla kültürel bellek, kültürel lezzet, bağlam ve sosyal etkileşim de deneyimi şekillendirmektedir. Kavramsal bulgular ışığında, kahve endüstrisinde faaliyet gösteren işletmelerin koku aracılığıyla duygusal, aroma aracılığıyla duysal, sunum aracılığıyla görsel ve sosyokültürel öğeler aracılığıyla ise tüketici talep ve beklentilerini daha doğru biçimde anlamaları mümkün olmaktadır. Bu bulgular, sektör paydaşlarının duysal pazarlama stratejilerini farklılaştırmalarına olanak tanımakta ve gastronomi turizmi ile nörogastronomi bağlamında yenilikçi uygulamaların geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kahve tüketimi, tüketici davranışı, koku, aroma, sunum.

¹Gaziantep Üniversitesi, Bilim Uzmanı, hhaliibirkan@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1910-3301

KAPANIŞ KONUŞMASI

Prof. Dr. Bahar TANER

Toros Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölüm Başkanı

Dear guests,

We came to the end of our symposium. Our focus was on coffee, a drink that enjoyed tremendous popularity in the beverage sector. The presentations in our symposium were a product of diligent study, both on your part and the academic staff of Toros University Department of Gastronomy and Culinary Arts. Some of the topics presented were as follows:

- The evaluation of different coffee beans based on ferment and mold
- Chemical hazards in coffee and the effects on consumers' health
- Acrylamid levels in dibek (stone ground) coffee
- Effects of coffee consumption on health
- Factors effective on coffee consumption: smell, aroma, and presentation
- Coffee consumption habits of students
- Analyzing the functional characteristics of coffee
- Producing sustainable and caffeine-free coffee from chickpea
- Edible bugs as an alternative protein source in coffee
- Evaluation of coffee waste within the context of sustainability
- The effect of roasting techniques on the quality of coffee
- Comparison of thermal and mechanical processes in converting coffee waste into energy
- Caffeine support in skin care
- Potential risks of consuming coffee during pregnancy
- Coffee, microbiota and health
- Tourism potential of coffee culture in Northern Cyprus
- Coffee in English literature
- The place of coffee in worldwide gastronomy
- Third wave in coffee markets
- Consumer sentiment and economic differentiation in third-wave coffee markets
- Antioxidant activity and nutritional profile of silver skin – by-product from coffee industry
- Health benefits of coffee consumption
- Coffee operations: are they circular enough to close the gaps in sustainable development goals?

- Coffee culture and gastronomy tourism in Karakol: an evaluation based on customer response.
- Studies of quality in Costa Rican coffee.

We have reached a valuable body of scientific research about coffee from these articles presented in the symposium. They will take their place in the symposium proceedings or they will be published in the coming issue of Toros University's "Journal of Food, Nutrition and Gastronomy". But scientific work has no boundaries. I strongly believe that the research on coffee will evolve into new areas and gather us in future symposia.

With all these feelings, I thank you all and wish you success in your studies. Hope to meet again in the next symposium.

Prof. Dr. Bahar TANER