



**3D YAZICI KULLANILARAK ÜRETİLEN
GIDALARA ŞEFLERİN VE TÜKETİCİLERİN
YAKLAŞIMI**

**2024
YÜKSEK LİSANS TEZİ
GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI**

Sena ATİK

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Özlem ÖZER ALTUNDAĞ**

**3D YAZICI KULLANILARAK ÜRETİLEN GIDALARA ŞEFLERİN VE
TÜKETİCİLERİN YAKLAŞIMI**

Sena ATİK

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Özlem ÖZER ALTUNDAĞ

T.C.

Karabük Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalında

Yüksek Lisans Tezi

Olarak Hazırlanmıştır

KARABÜK

Mart 2024

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	1
TEZ ONAY SAYFASI	4
DOĞRULUK BEYANI.....	5
ÖNSÖZ	6
ÖZ	7
ABSTRACT	9
ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ.....	11
ARCHIVE RECORD INFORMATION	12
KISALTMALAR.....	13
ARAŞTIRMANIN KONUSU.....	14
ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	14
ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	14
ARAŞTIRMA HİPOTEZLERİ / PROBLEM.....	17
EVREN VE ÖRNEKLEM /ÇALIŞMA GRUBU	19
KAPSAM VE SINIRLILIKLAR/KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER.....	20
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	21
GİRİŞ.....	27
1. GASTRONOMİ BİLİMİ.....	29
1.1. Gastronomi Kavramı.....	29
1.2. Gastronomi Turizmi	31
1.2.1. Gastro Turist	31
1.3. Gastronomi Akımları.....	32
1.3.1. Fast Food (Hızlı Yemek)	33

1.3.2. Slow Food (Yavaş Yemek)	33
1.3.3. Yeşil Restoranlar	33
1.3.4. Yenilebilir Böcekler.....	34
1.3.5. Hücresel Tarım.....	35
1.3.6. Moleküler Gastronomi.....	35
1.3.7. Füzyon Mutfak	35
1.3.8. 3D Baskı Gıdalar	36
1.4. Gastronomide Üretim ve Tüketim	36
2. DİJİTAL GASTRONOMİ ve 3 BOYUTLU GIDA BASKISI.....	39
2.1. 3D Gıda Baskı (3DFP) Teknolojisi Nedir?	42
2.1.1. Çalışma Prensibi	43
2.2. 3D Yazıcıların Yapısal Sınıflandırılması	44
2.2.1. Kartezyen Konfigürasyon	44
2.2.2. Delta, Polar ve Scara Konfigürasyonları.....	44
2.3. 3DFP Baskı Teknikleri	45
2.3.1. Ekstrüzyon Baskı Tekniği.....	45
2.3.2. Selektif Lazer Sinterleme (SLS) Tekniği	47
2.3.3. Mürekkep Püskürtme (Inkjet Printing) Tekniği	47
2.3.4. Bağlayıcı Püskürtme (Binder Jetting) Tekniği.....	48
2.4. 3DFP Uygulaması Yapan Yazıcılara Örnekler	49
2.5. 3DFP Öncesi ve Sonrası İşlemler	50
2.6. 3D Yazdırılabilir Malzemeler.....	51
2.6.1. 3D Baskı için Uygun Olmayan Malzemeler	51
2.6.2. 3D Baskı için Yazdırılabilir Alternatif Malzemeler	51
2.7. 3D Gıda Baskısını Etkileyen Faktörler	52
2.8. 3DFP Sırasında Kullanılan Bağlayıcı Bileşenler	52
2.8.1. Xanthan Gum.....	53
2.8.2. Pektin.....	53
2.8.3. Sodyum Aljinat.....	54
2.8.4. Karragenan	54
2.9. Baskı ile Elde Edilen Gıda Ürünleri.....	55
2.10. 3D Baskı Uygulaması ile Et Üretimi	55
2.11. 3DFP Avantajları ve Sınırlılıkları	57

2.12. 3DFP Örnek Tabak Uygulamaları	61
3. NİTEL BULGULAR	63
3.1. Nitel Araştırma Temaları ve Kodları	63
3.2. Nitel Katılımcılara Yönelik Bulgular	63
3.3. Tema 1: 3D Baskı Gıdaların Uygulanabilirlik Durumu	64
3.4. Tema 2: 3D Baskı Gıdaların Yararına İlişkin Algılar	71
3.5. Tema 3. 3D Baskı Gıdalara Duyulan Güven Olgusu	73
3.6 3D Gıdaları Ayırt Edebilme Durumu	77
4. NİCEL BULGULAR	79
4.1. Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA)	79
4.2. Normal Dağılım Testi.....	84
4.3. Nicel Katılımcılara Yönelik Bulgular	86
4.4. Ölçeğe İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	87
4.5. Hipotezlerin Test Edilmesi.....	89
4.6. Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları	89
4.7. Tek Yönlü Anova Testi Sonuçları.....	90
4.8. Tüketicilerin 3D Gıdaları Ayırt Edebilme Durumu	96
SONUÇ ve TARTIŞMA	98
KAYNAKÇA	106
TABLolar LİSTESİ	122
ŞEKİLLER LİSTESİ	123
EKLER	124
Ek 1: Şeflere Yönelik Görüşme Formu	124
Ek 2: Tüketicilere Yönelik Anket Formu	128
Ek 3: 3D Baskı Gıdalara Yaklaşım Ölçeği	133
Ek 4: Etik Kurul Onay Formu.....	134
ÖZGEÇMİŞ.....	135

TEZ ONAY SAYFASI

Sena ATİK tarafından hazırlanan “3D YAZICI KULLANILARAK ÜRETİLEN GIDALARA ŞEFLERİN VE TÜKETİCİLERİN YAKLAŞIMI” başlıklı bu tezin Gastronomi ve Mutfak Sanatları olarak uygun olduğunu onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Özlem ÖZER ALTUNDAĞ

Tez Danışmanı, Gastronomi ve Mutfak Sanatları

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Gastronomi ve Mutfak Sanatlarında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 07/03/2024

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Özlem ÖZER ALTUNDAĞ (KBÜ)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi İrfan YURT (KBÜ)

Üye : Doç. Dr. Kadriye Alev AKMEŞE (SÜ)

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans Tezi derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Zeynep ÖZCAN

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı herhangi bir yola tevessül etmeden yazdığımı, araştırmamı yaparken hangi tür alıntılarım intihal kusuru sayılacağını bildiğimi, intihal kusuru sayılabilecek herhangi bir bölüme araştırmamda yer vermediğimi, yararlandığıım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserlere metin içerisinde uygun şekilde atıf yapıldığıını beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak ahlaki ve hukuki tüm sonuçlara katlanmayı kabul ederim.

Adı Soyadı: Sena ATİK

İmza :

ÖNSÖZ

Yapılan bu araştırma, dijital dönüşüm ve teknolojiye önde gelen ülkelerde popüler bir konu olan üç boyutlu gıdaların Türkiye için potansiyelinin değerlendirilebilirliği adına hazırlanmıştır. Bu araştırma konusunu seçmemde bana yol gösteren ve lisansüstü eğitimim boyunca bana rehberlik eden danışmanım Dr. Öğr. üyesi Özlem ÖZER ALTUNDAĞ'a bana öğrettiği her şey için çok teşekkür ederim.

Doç. Dr. Halil AKMEŞE'ye destekleri için, Doç. Dr. Kadriye Alev AKMEŞE ve Dr. Öğr. üyesi İrfan YURT'a bu teze olan katkıları için teşekkür ederim.

Öğr. Gör. Cemil USLU'ya Konya'da nitel görüşmeler esnasında yardımları için, Konya aşçılar derneği üyelerine ve diğer tüm katılımcılara ankete, görüşmelere katıldıkları için teşekkür ederim. Konya'da veri toplamama yardımcı olan arkadaşlarıma ve motivasyonu bana destek olan sınıf arkadaşım Naim VARLI'ya teşekkür ederim. Bu tezi okuyup değerli yorumlarını benimle paylaşan tüm arkadaşlarıma da çok teşekkür ederim.

Ne yapsam karşılığını veremeyeceğim anneme ve babama benim için verdikleri tüm çaba ve emekleri için sonsuz teşekkür ederim. Son olarak ablam Eda'ya her zaman yanımda olduğu ve beni koşulsuz desteklediği için çok teşekkür ederim.

ÖZ

Geleneksel üretim yöntemlerinden farklı olarak katmanlar halinde malzeme biriktirme prensibine dayalı üç boyutlu (3D) yiyecekler oluşturmayı sağlayan 3D Baskı teknolojisi, gıda endüstrisinde teknolojik gelişmelerin hız kazanmasıyla birlikte giderek daha fazla ilgi çekmektedir. 3D Baskı gıda teknolojisi ile elde edilen gıda ürünlerinin bazı avantajları arasında yenilikçi gıda ürünlerinin keşfine olanak tanınması, besin maddelerinin daha etkili bir şekilde kullanılabilirliği, kişisel beslenme ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş gıda ürünlerinin üretimi ve yan, atık ürünlerin kullanımı ile yiyecek israfının azaltılması sayılabilir. Avantajları dahilinde elbette sınırlılıklara da sahip olan bu uygulamanın tüketim olmadığı sürece üretim ile sınırlı kalması da ihtimaller dahilindedir. Bu bağlamda bu araştırma kapsamında 3D baskı yoluyla elde edilen gıdaların, tüketicilerin ve yiyecek-içecek sektöründe çalışan şeflerin bakış açılarını inceleyerek Türkiye’de 3D ürünlerin tercih edilebilirlik ve uygulanabilirlik durumunun sorgulanması hedeflenmiştir. Buna göre araştırmada karma araştırma yöntemi tercih edilmiştir.

Konya ili örnekleminde üretici grubu (şefler) ile nitel araştırma yöntemlerinden görüşme tekniği ile mülakat yapılmış, 10 yarı yapılandırılmış soru amacına uygun temalar altında (uygulanabilirlik, yarar olgusu, güven algısı) Haziran - Temmuz 2022’de katılımcılara yöneltilmiştir. Bulgulara göre şef katılımcıların çoğunluğu 3D baskı gıdaları duymamış ve Türk mutfağına uygulanmasının ise mümkün olmayacağını, Türk mutfağının kendine has ve geleneksel bir mutfak olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Olumlu görüşler arasında ise modern Türk mutfağında, dekor ve minimal tabak uygulamalarında yer edinebileceği belirtilmiştir. Katılımcıların çoğunluğu 3D baskı gıdaların menülerde dikkat çekmesi için yer almasını istemekte ve işletmelere hammadde-işgücü yönünde avantaj sağlayabileceğini düşünmektedir. Fakat algılanan riskin algılanan faydadan yüksek olduğu görüşlerinin daha yoğun olduğu tespit edilmiştir. Şeflerin 3D baskı gıdalara genel tutumunun negatif yönde daha baskın olduğu görülmüştür.

Araştırmanın ikinci adımı olan nicel araştırma yöntemlerinden anket tekniği 521 tüketici katılımcı ile 2022 Haziran - 2023 Aralık tarihleri arasında çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir. Ankette yer alan sorular Manstan (2018), Brunner, Delley, & Denkel (2018), Mantihal (2019)'in çalışmalarından alınarak araştırmaya uyarlanmıştır. Çalışmada kullanılan ölçekler 5'li likert tipinde (1-Tamamen Katılmıyorum 5-Tamamen Katılıyorum) hazırlanmıştır.

Araştırmanın nicel bulgularına göre tüketici grubu katılımcılarının sadece %20,9'u 3D baskı gıdaların ne olduğunu bildiğini ifade etmiştir. Genel olarak bilinirliğin düşük olduğu ve tüketicilerin denemeye isteklilik konusunda negatif tutum sergilediği tespit edilmiştir. Fakat erkeklerin 3D baskı gıdalara yönelik bireysel tercihlerinin kadınlardan daha olumlu olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). 3D baskı gıdaların bilinirlik düzeyinin, meslek grupları arasında ve eğitim seviyesine göre ise demografik anlamda farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p<0.05$). Genç yaştaki tüketicilerin, yüksek eğitim seviyesine sahip olanların ve bazı meslek grubu tüketicilerinin 3D baskı gıdaları daha olumlu algıladığı tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Anahtar Kelimeler: Dijital Gastronomi; 3D Baskı Gıdalar; Üç Boyutlu Gıda

ABSTRACT

3D Printing technology, which enables the creation of three-dimensional (3D) foods based on the principle of layer-by-layer material accumulation, is increasingly attracting attention in the food industry with the acceleration of technological developments. Among the advantages of 3D Printing food technology are enabling the discovery of innovative food products, more efficient utilization of nutrients, production of personalized food products tailored to individual dietary needs, and reduction of food waste through the use of by-products. However, despite its advantages, this application also has limitations and may be limited to production without consumption. In this context, this research aims to examine the perspectives of consumers and chefs working in the food and beverage sector on foods obtained through 3D printing and to question the preference and applicability of 3D products in Turkey. Accordingly, a mixed research method was preferred in the research.

Interviews were conducted with a producer group (chefs) in the sample of Konya province using the qualitative research method of interview technique, and 10 semi-structured questions were directed to the participants under relevant themes (applicability, utility, trust perception) in June - July 2022. According to the findings, the majority of chef participants stated that they had not heard of 3D printing foods and believed that it would not be possible to apply them to Turkish cuisine, considering Turkish cuisine to be unique and traditional. However, it was mentioned that they could be included in modern Turkish cuisine, especially in decoration and minimal plate applications. The majority of participants want 3D printing foods to be included in menus to attract attention and believe that it could provide advantages to businesses in terms of raw materials and labor. However, it was found that opinions where perceived risk outweighed perceived benefit were more intense. It was observed that chefs' overall attitude towards 3D printing foods was predominantly negative.

The second step of the research, quantitative research method of survey technique, was conducted online between June 2022 and December 2023 with 521 consumer participants. The questions in the survey were adapted to the research from

the studies of Manstan (2018), Brunner, Delley, & Denkel (2018), and Mantihal (2019). The scales used in the study were prepared in a 5-point Likert type (1-Strongly Disagree 5-Strongly Agree). According to the quantitative findings of the research, only 20.9% of consumer participants stated that they knew what 3D printing foods were. It was found that the overall awareness was low and consumers exhibited a negative attitude towards willingness to try. However, it was found that men had more positive individual preferences for 3D printing foods than women ($p<0.05$). It was also found that the awareness level of 3D printing foods differed demographically by occupation groups and education level ($p<0.05$). It was determined that younger consumers, those with higher education levels, and certain occupational group consumers perceived 3D printing foods more positively ($p<0.05$).

Keywords: Digital Gastronomy; 3D Printed Foods; Three-Dimensional Food

ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ

Tezin Adı	3D Yazıcı Kullanılarak Üretilen Gıdalara Şeflerin ve Tüketicilerin Yaklaşımı
Tezin Yazarı	Sena ATİK
Tezin Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Özlem ÖZER ALTUNDAĞ
Tezin Derecesi	Yüksek Lisans
Tezin Tarihi	07/03/2024
Tezin Alanı	Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı
Tezin Yeri	KBÜ/LEE
Tezin Sayfa Sayısı	135
Anahtar Kelimeler	Dijital Gastronomi, 3D Baskı Gıdalar, Üç Boyutlu Gıdalar

ARCHIVE RECORD INFORMATION

Name of the Thesis	The Approach of Chefs and Consumers to Foods Produced Using 3D Printing
Author of the Thesis	Sena ATIK
Advisor of the Thesis	Assist. Prof. Dr. Özlem ÖZER ALTUNDAĞ
Status of the Thesis	Master's Degree
Date of the Thesis	07/03/2024
Field of the Thesis	Gastronomy and Culinary Arts Department
Place of the Thesis	UNIKA/IGP
Total Page Number	135
Keywords	Digital Gastronomy, 3D Printed Foods, Three-Dimensional Food

KISALTMALAR

3D	: 3 Dimensions (3 Boyutlu)
3DFP	: 3 Dimensions Food Printing (3 Boyutlu Gıda Baskısı)
3DP	: 3 Dimensions Printing (3 Boyutlu Baskı)
Akt	: Aktaran
AM	: Additive Manufacturing (Katı Katmanlı İmalat)
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
CAD	: Computer-Aided Design (Bilgisayar Destekli Tasarım)
DoD	: Drop on Demand (Talep Üzerine Damla)
FLM	: Food Layer Manufacturing (Gıda Katman İmalatı)
GG	: Guar Gum
KG	: Kappa-carragenan
mm³/s	: Saniyede Milimetre Küp
SA	: Sodyum Aljinat
SLS	: Seçici Lazer Sinterleme
STL	: Stereolitografi
TDK	: Türk Dil Kurumu
Vb.	: ve benzeri
Vd.	: ve diğerleri
XG	: Xanthan Gum
YY.	: Yüzyıl

ARAŞTIRMANIN KONUSU

Araştırmanın konusu; inovatif bir gastronomi trendi olan 3 boyutlu (3D) baskı gıdaların, Konya ilinde yaşayan tüketiciler tarafından tercih edilebilirlik durumu ve Konya ilinde yiyecek içecek sektöründe çalışmakta olan şeflerin bakış açıları ile tüketici-üretici gruplarının 3D baskı gıdalar hakkındaki fikirlerinin değerlendirilmesi ve Türkiye için kullanılabilirliğinin sorgulanması olarak belirlenmiştir.

ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Bu araştırma, 3D baskı yoluyla elde edilen gıdaların, tüketicilerin ve yiyecek-içecek sektöründe çalışan şeflerin bakış açılarını inceleyerek Türkiye’de 3D ürünlerin tercih edilebilirlik ve uygulanabilirlik durumunu sorgulamayı amaçlamaktadır. Bu araştırma ile gıda sürdürülebilirliğini sağlayan, gıda israfını önleyen, kişisel beslenmeye imkân sağlayan günümüz teknolojilerinden 3D baskı gıdaların, Türkiye’nin yiyecek-içecek sektöründe yer edilebilirliği, üretici-tüketici gruplarının bakış açılarıyla yeni bir perspektif sunarak literatürdeki eksiklikleri gidermesi ve aynı zamanda esin kaynağı olması beklenmektedir. Çalışmanın gelecekteki araştırmalar ve uygulamalar için bir örnek teşkil edebileceği düşünülmektedir. Ayrıca araştırmanın 3D baskı gıda makineleri üreten ve ar-ge çalışmaları yapan mühendislik firmalarına da fikir vereceği düşünülmektedir.

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Çalışmada araştırma yöntemi olarak karma araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Karma araştırma yöntemi Creswell (2021)’a göre “Araştırmacının, araştırma problemlerini anlamak için hem nicel veriler (kapalı uçlu) hem de nitel veriler (açık uçlu) topladığı iki veri setini birbiriyle bütünleştirdiği ve daha sonra bu iki veri setini bütünleştirmenin avantajlarını kullanarak sonuçlar çıkardığı bir araştırma yaklaşımıdır. Bu yaklaşımın temel varsayımı, araştırmacının istatistiki eğilimleri (nicel veriler), öyküler ve kişisel deneyimlerle (nitel veriler) birleştirmesinin, araştırma problemini daha iyi anlamak için bu yöntemlerden birini yalnız başına kullanmaya kıyasla daha fazla avantajlı olacağıdır.”

Karma araştırma yöntemi, iki farklı araştırma yönteminin sentezlenmesi ile gerçekleşir bu da yöntemlerin eksikliklerinin giderilmesi ve araştırmanın güvenilirliği açısından fırsatlar sunar. Karma araştırma yönteminin kullanılması tek bir yöntemin zayıflıklarının düzeltilmesine, bütünsel bir resmin elde edilmesine, sayısal ve sözel verilerin bir arada kullanılmasıyla açıklama kolaylığının sağlanmasına ve aynı şekilde açıklamanın anlam gücünün artmasına yardımcı olacaktır. Bu yöntemin en önemli avantajlarından biri araştırmanın sonuçlarında farklı yöntemlerle desteklenmiş güçlü delillere ulaşılabilmesidir (Tunalı vd., 2016).

Cresswell Tipolojisi (2017) karma araştırma yöntemlerini dört temel tasarım üzerinden açıklar. Bu çalışmada eşzamanlı tasarıma dayanarak hareket edilmiştir. Bu tasarım yaklaşımına göre nitel ve nicel veriler aynı anda toplanıp ayrı ayrı çözümlenir. Daha sonra iki ayrı çözümlenmeden elde edilen sonuçlar bir arada tartışılır ve değerlendirilir. Bu tasarımda nitel ya da nicel yöntem ayrı olarak ön plana çıkmaz, iki yöntemin ağırlığı aynıdır. Genel amaç, iki farklı veri elde etme yoluyla ulaşılan bulguları karşılaştırmak, böylece bir yöntemle elde edilen bulguları diğer bir yöntemle doğrulamaktır (Creswell, 2018).

Bu bağlamda şeflerden oluşan katılımcı grubuna yönelik nitel verilerin toplanması amacıyla görüşme tekniği uygulanmıştır. Bir problemin çözümüne ilişkin gözlem, görüşme ve belge analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerini kullanan nitel araştırma, daha önceden bilinen veya fark edilmemiş problemlerin algılanmasına, probleme ilişkin doğal olguların gerçekçi bir şekilde ele alınmasına yönelik öznel-yorumlayıcı bir süreci ifade etmektedir (Seale, 1999).

Katılımcılara yöneltilen 5 adet çoktan seçmeli, 10 adet yarı yapılandırılmış görüşme sorusu, literatürden hareketle (Manstan, 2018), (Mantihal, 2019) aynı zamanda gastronomi alanında uzman akademisyenlerin görüşleri alınarak hazırlanmıştır. Hazırlanan görüşme formu (ek 1), 2022 yılı Temmuz ayı içerisinde Konya ilindeki 5 yıldızlı otel, restoran vb. yiyecek-içecek işletmelerinde görev yapan aşçı ve şefler ile gönüllülük esasına dayalı, yüz yüze aynı zamanda katılımcıların izinleri dahilinde ses kaydı altına alınarak gerçekleştirilmiştir.

“Görüşme tekniği gerçekler veya davranışların aksine kişilerin öznel deneyimleri, görüşleri ve motivasyonları hakkında içgörü kazanmak için gerçekleştirilir. Nitel yöntemle tasarlanmış araştırmalarda ele alınan konu hakkında derin bir kavrayışa

ulaşma çabası vardır. Nitel araştırma kişilerin kanaatleri, tecrübeleri, algıları ve duyguları ile ilgilenir” (Karataş, 2015).

Nitel görüşmeler genellikle yazılı formatta yapılmaz çünkü bu, yöntemin etkileşimli bileşenini engeller. Görüşmeler sesli veya görüntülü olarak kaydedilir (Busetto vd., 2020). Buradan hareketle görüşmeler esnasında kayıt altına alınan cevaplar bilgisayar ortamında yazılı hale getirilmiş ve dokümana çevrilmiştir. Elde edilen nitel verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleri tercih edilmiştir.

“Betimsel analiz, çeşitli veri toplama teknikleri ile elde edilmiş verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasını içeren bir nitel veri analiz türüdür. Bu analiz türünde araştırmacı görüştüğü ya da gözlemlemiş olduğu bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtılabilmek amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verebilmektedir” (Özdemir, 2010:336).Veri çözümleme süreci olan kodlama aşaması ile araştırmanın tematik analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın tema ve veri kodlamaları bulgular bölümünde detaylı olarak açıklanmıştır. Araştırmacı veri analizi sürecinin sonunda tanımlamış olduğu bulguları açıklar, ilişkilendirir ve anlamlandırır (Yıldırım & Şimşek, 2003) akt; (Özdemir, 2010). Buradan hareketle bulgular araştırmacı tarafından betimsel bir anlatım ile sunulmuş ve katılımcıların ifadelerine yer verilerek açıklanmış ardından yorumlanmıştır.

Araştırmanın ikinci adımında tüketicilerin 3D baskı gıdalara karşı algı ve tutumlarını incelemek amacıyla nicel verilerin toplanması için anket tekniği kullanılmıştır. En temel anlamda nicel araştırma yapılandırılmış ve sayısal olarak temsil edilebilen verilerin toplanması ve analizi ile ilgilenir (Goertzen, 2017). Anket yönteminin temelini ise bir evren ya da örnekleme oluşturan birimlerden sistematik biçimde bilgi elde edebilmek oluşturur. Sorulan sorulardaki esneklik ve çeşitlilik, çok çeşitli bilgilerin elde edilmesine etki eder. Anket yönteminin bir diğer önemli özelliği ise verilerin daha hızlı ve daha düşük maliyetle elde edilebilmesidir. Bilgi toplanacak konuların ve kişilerin geniş bir yelpazeye yayılabilmesi iletişim araçlarının sunduğu hız ve düşük maliyetle erişim imkanları anket yönteminin bu özelliğini oluşturur (Odabaşı, 1999).

Anket formunun anlaşılma durumu ve yapı geçerliliğinin sağlanması amacıyla pilot bir araştırma yapılması önerilmektedir. Ankette yer alabilecek muhtemel hataların önlenmesi amacıyla, anketlerin belirli sayıda kişiye uygulanması pilot araştırma olarak

nitelendirilmektedir. Bu yolla araştırmada oluşabilecek muhtemel hataların önüne geçilebilmektedir (Coşkun vd., 2017). Bu araştırmanın pilot uygulaması 2022 Mayıs ayı içerisinde Karabük ilinde yaşayan 47 tüketicie uygulanmıştır. Pilot araştırmanın örneklem büyüklüğü hakkında çeşitli yaklaşımlar bulunmakla birlikte, ulaşılması hedeflenen örneklem sayısının yaklaşık olarak yüzde beşi ile yapılabileceği bilinmektedir (Büyüköztürk vd., 2016).

Anket formu (ek 2) Konya ilinde ikamet eden bireylere online olarak uygulanmıştır. Uygulanan anket formu 28 önermeden oluşmaktadır. Ankette yer alan sorular Manstan (2018), Brunner, Delley, & Denkel (2018), Mantihal (2019)'in çalışmalarından alınarak araştırmaya uyarlanmıştır. Çalışmada kullanılan ölçekler 5'li likert tipinde (1-Tamamen Katılmıyorum, 5- Tamamen Katılıyorum) hazırlanmıştır.

Anket, Google Forms üzerinden oluşturularak katılımcılara sosyal medya aracılığıyla gönderilmiştir. Araştırmada 572 kişiye ulaşılmıştır. Fakat eksik ve hatalı verilerin çıkarılması ile toplamda 521 katılımcı değerlendirilmiştir. Veriler Haziran 2022 - Aralık 2023 tarihleri arasında elde edilmiştir. Tüm katılımcıların anket başlamadan önce 3D baskı gıda teknolojisi hakkında temel bir bilgiye sahip olmaları adına yazılı ve görsel açıklamalar eklenmiştir. Statistical Package for the Social Sciences "SPSS 20.0" paket programı aracılığıyla değişkenler analiz edilerek yorumlanmıştır.

ARAşTIRMA HİPOTEZLERİ / PROBLEM

İnovatif bir gastronomi akımı olarak değerlendirilen ve dijital gastronominin ilk önemli adımları olarak kabul edilen 3D baskı gıdaların yiyecek-içecek sektöründe çalışmakta olan şeflerin ve bu ürünleri tüketecek bireylerin, 3D gıdalara karşı nasıl bir bakış açısına sahip oldukları bu araştırmanın problemi olarak belirlenmiştir. Buna göre araştırmanın nicel hipotezleri tablo 1'deki gibidir;

Tablo 1: Araştırmanın hipotezleri

No	Hipotez
H1	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaları bilinirlik düzeyleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H1 _a	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaların sağladığı yararlarla ilişkin düşünceleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H1 _b	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H1 _c	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik tutumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H1 _d	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik algıları ile cinsiyetleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H2	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaları bilinirlik düzeyleri ile yaşları arasında anlamlı farklılık vardır.
H2 _a	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaların sağladığı yararlarla ilişkin düşünceleri ile yaşları arasında anlamlı farklılık vardır.
H2 _b	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihleri ile yaşları arasında anlamlı farklılık vardır.
H2 _c	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik tutumları ile yaşları arasında anlamlı farklılık vardır.
H2 _d	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik algıları ile yaşları arasında anlamlı farklılık vardır.
H3	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaları bilinirlik düzeyleri ile eğitim düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H3 _a	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaların sağladığı yararlarla ilişkin düşünceleri ile eğitim düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H3 _b	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihleri ile eğitim düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H3 _c	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik tutumları ile eğitim düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H3 _d	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik algıları ile eğitim düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H4	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaları bilinirlik düzeyleri ile meslekleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H4 _a	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaların sağladığı yararlarla ilişkin düşünceleri ile meslekleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H4 _b	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihleri ile meslekleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H4 _c	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik tutumları ile meslekleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H4 _d	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik algıları ile meslekleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H5	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaları bilinirlik düzeyleri ile gelir düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H5 _a	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaların sağladığı yararlarla ilişkin düşünceleri ile gelir düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H5 _b	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihleri ile gelir düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H5 _c	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik tutumları ile gelir düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.
H5 _d	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik algıları ile gelir düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.

EVREN VE ÖRNEKLEM /ÇALIŞMA GRUBU

“Evren, araştırma sorularına yanıt aranırken elde edilmeye çalışılan verileri yanıtlayan canlı veya cansız varlıkların oluşturduğu, elde edilecek sonuçlarla ilgili genel bir geniş kümedir” (Büyüköztürk vd., 2018:82). Örneklemin belirlenebilmesi için öncelikle hedef evrenin tespit edilmesi gereklidir.

Araştırmanın yapılış amacı hedef evrene ilişkin yargılar oluşturmak olduğundan; hedef evren, araştırmacının incelediği, ilgi duyduğu ve yaptığı çalışma sonucunda belirlediği sonuçları genellemek istediği evrendir (McMillan, 1996) akt; (Baltacı, 2018).

Araştırma evreninin Konya ili olarak belirlenmesinin temel nedenleri arasında, Konya'nın köklü gastronomisi ile tanınan bir şehir olması, Konya'da yaşayan tüketici bireylerin şehirde düzenlenen gastronomi festivalleri gibi etkinliklere alışkın olması ve bu kavrama tüketicilerin aşına oluşunda tercih edilmesinde olumlu etkisi bulunmaktadır. Ayrıca araştırmacının veri toplama sürecinde maaliyet, zaman ve hız gibi bazı avantajlardan faydalanabileceği bir il olması da evrenin Konya olarak seçilmesinde etkili olmuştur.

Araştırmanın nitel verilerini elde etmek amacıyla tercih edilen örnekleme yöntemi, tesadüfî olmayan (ihtimalsiz) örnekleme yöntemlerinden amaca yönelik örnekleme yöntemi olarak bilinen yargısal (judgemental) örnekleme yöntemidir. Yargısal örneklemede, araştırmacı, örneklem için hangi birimlerin seçileceğine kendisi karar verir. Araştırmacının uygun gördüğü kümeler, gruplar ve birimler, araştırmanın amacına uygun olarak belirlenir. Bu nedenle, bu tip örnekleme yöntemine yargısal örnekleme de denilmektedir (Koçak & Arın, 2013:26). Nitel görüşmeler, Konya ilinde 5 yıldızlı otel, restoran ve yiyecek-icecek işletmelerinde çalışmakta olan 20 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir.

Nicel araştırmanın evrenini ise Konya ilinde ikamet eden 2.296.347 kişi oluşturmaktadır (İçişleri Bakanlığı, 2023). Evren, geniş bir grup içerdiği için tüm evrene ulaşmak genellikle zor ve maliyetlidir. Bu tür durumlarda evreni temsil eden daha küçük örneklem gruplarıyla çalışmalar gerçekleştirilir. Adına "örneklem" denilen bu gruplar, çalışmanın yürütüldüğü evreni temsil eden ve evren hakkında çıkarımlar yapılmasına olanak tanıyan daha küçük ölçekli gruplardır (Büyüköztürk vd., 2018:83).

Nicel araştırmada evreni yansıtması için gerekli örneklem seçimi, basit tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. “Bu örneklem özellikle, bireylerin ilgili özellikler açısından benzer olduğu (homojen evren veya alt evrenler), evrenin sonlu, durağan ve birimlere ulaşılabilir olduğu ve her birimin örnekleme girme olasılığının eşit ve birbirinden bağımsız olduğu bir örnekleme yöntemidir. Bu seçim türünde, özellikle bu özelliklerin varlığı sayesinde, sonuçlar (uygun bir örneklem büyüklüğüne sahipse) evren genelinde genellenebilir” (Yıldız, 2017:427).

Bu bağlamda çalışmanın nicel verileri özel bir gruba veya sınıfa yönelik değil, Konya’da yaşıyan tüm bireyleri hedef aldığından dolayı basit tesadüfi örnekleme yönteminin kullanılması uygun bulunmuştur. Örnekleme yöntemi belirlendikten sonra, evreni temsil edecek örneklem büyüklüğünün hesaplanması gereklidir. Literatürde bu konuda farklılık gösteren birden fazla görüş vardır. Krejcie & Morgan (1970) örneklem büyüklüğü belirleme konusundaki çalışmalarında bir tablo oluşturarak örneklem büyüklüğünü belirleme sürecine katkıda bulunmuşlardır. Bu tablo, örneklem büyüklüğü belirlenirken kullanılacak bir rehber olarak önerilmiştir. Çalışmada, bir milyondan daha büyük bir evrenin temsil edilmesi için 384 örneklem sayısının yeterli olacağı vurgulanmaktadır. Bu bilgiler ışığında araştırmanın nicel veri toplam sayısı 521 kişiden oluşmaktadır.

KAPSAM VE SINIRLILIKLAR/KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER

Araştırmanın sınırlılıkları ve araştırma sırasında karşılaşılan güçlükler aşağıda verilmiştir.

- Bu araştırma Konya ili ile sınırlıdır.
- Bulgular araştırmaya katılan 521 katılımcı ve 20 aşçı ile sınırlıdır.
- Araştırma verileri yalnızca araştırmacının hazırladığı soru havuzundan oluşmakta olup araştırmaya katılan bireylerin görüşleri bu görüşme formları ile sınırlıdır.
- Araştırmacının 3D Baskı Gıda teknolojisi veya baskı ürünlere erişim imkânı sağlayamaması katılımcıların 3D Baskı gıda ürünlerinin görsel olmayan duyuşal özelliklerini değerlendirememelerine neden olmuştur. Bu nedenle araştırma sadece görsel - video ile sınırlı yorumlara dayanmaktadır.

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

3D baskı kullanılarak üretilen gıdalara yönelik şeflerin ve tüketicilerin yaklaşımını inceleyen araştırmaların literatür taraması akademik kaynaklar aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Dijital gastronominin öncü adımı olarak kabul edilen 3D baskı gıdalara karşı tüketici ve şeflerin yaklaşımları ile ilgili yapılan araştırmalar bu bölümde özetlenmiştir.

Brunner, Delley, & Denkel (2017) 3D baskı gıdalarla ilgili çeşitli yönlerde tüketicilerin görüşlerini ölçmek amacıyla Almanya'da 260 katılımcıdan oluşan bir anket çalışması gerçekleştirmişlerdir. Yazarlar, başlangıçtaki bilgi ve tutumların genel olarak zayıf ve olumsuz olduğunu belirtmişlerdir. Bilgilendirici ifadelerin insanların 3D baskılı gıdaları nasıl algıladığı konusundaki algılarını biraz iyileştirdiğini ancak genel tutumun hala negatif olduğunu ortaya koymuşlardır. Katılımcıların 3D baskı gıda konusundaki ilk tutumlarının genel olarak oldukça olumsuz olduğu bildirilmiştir. Çeşitli 3D uygulamaların sunumu ve anket sırasında vurgulanan faydalara tüketicilerin genel tutumlarının hala negatif olduğu belirtilmektedir. Katılımcıların sadece %20'sinin konuyla ilgili orta-yüksek düzeyde bilgi seviyesi sahibi olduğu tespit edilmiştir. Bilgilendirilmiş tüketicilerin tutumlarını tahmin etmek için yapılan regresyon modeline göre beslenme bilgisi, kolaylık yönelimi, fayda algısı gibi faktörlerin, 3D-baskılı gıdalara karşı olumlu bir tutumla anlamlı bir şekilde ilişkilendiğini belirtmişlerdir. Ayrıca cinsiyetinde 3D baskılı gıdalara karşı tutumları etkileyen tek sosyo-demografik değişken olduğunu ve erkeklerin kadınlardan daha olumlu bir tutuma sahip olduğu belirtilmektedir.

Lupton & Turner (2018) tarafından yapılan araştırmada, Mart 2016'da gerçekleştirilen dört günlük bir online grup tartışmasında 30 Avustralyalı yetişkin katılımcı üzerinde nitel bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın başlıca amaçları gıda aktivizmi üzerine odaklanmış olup, 3D baskı gıdaların atığı azaltma, çevresel sürdürülebilirliği artırma ve dünya açlığını hafifletme potansiyelini keşfetmeyi amaçlamışlardır. Katılımcılar; dört gün boyunca çevrimiçi bir grup tartışmasına katılmış ve 3D baskı gıdalarını olumlu ve olumsuz yönlerini içeren algılarını paylaşmıştır. Çalışmadan elde edilen nitel veriler, 3D gıda baskı teknolojisi konusunda yüksek düzeyde şüphecilik olduğunu ve bu 3D baskılı gıdaların sergilenmesi veya bu

teknolojinin potansiyel küresel ve çevresel faydaları hakkında bilgi verilmesiyle de aşılamadığını belirtmişlerdir. Katılımcılar, çevresel uygulamalara önceden ilgi duydukları için görüşleri 3D gıda baskısının çevresel nedenlerle kullanımına karşı negatif kalmıştır. Diğer taraftan, katılımcılara 3D gıda baskısının diğer uygulama seçenekleri sunulduğunda, bu teknolojinin özellikle yemeklerinde çeşitlilik eksikliği nedeniyle yutma zorlukları yaşayan yaşlılar için faydalı olabileceğini belirtmişlerdir.

Awwad, (2019) tarafından yapılan araştırmada Kanada Ontario'daki uzun süreli bakım evlerinde yaşayan bireylerin yutma güçlükleri (disfaji) nedeniyle püre gıdalar tüketmeleri gerektiği gerçeğiyle ilgili ortaya çıkan sorunları ele almaktadır. Geleneksel püre gıdaların duyuşal özelliklerinin ve kalitesinin sık sık yetersiz olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda araştırma 3D baskılı püre gıdaların (3DPPF) potansiyelini araştırmaktadır. Çalışma, Ontario'daki uzun süreli bakım sakinleri ve bakım ortaklarının 3DPPF'ye yönelik algılarını inceleyerek, bu teknolojinin geleneksel püre gıdalara alternatif olarak nasıl değerlendirildiğini anlamayı amaçlamıştır. Çalışma, 39 katılımcıdan oluşan üç farklı grup üzerinde yarı yapılandırılmış görüşmeler ve tartışma grupları ile gerçekleştiği belirtilmiştir. Sonuçlar, katılımcıların genel olarak 3DPPF'nin bakım evlerinde sunulan geleneksel püre gıdalara kıyasla sakinlerin yemek deneyimini, alımını ve yaşam kalitesini iyileştirebileceği konusunda olumlu bir görüşe sahip olduğu belirtilmiştir.

Mantihal, Prakash, & Bhandari (2019) tarafından yapılan çalışmada, 3D baskılı çikolatanın tercihleri ve algılamalarını üç ölçüm aracı kullanarak değerlendirmeyi amaçlamışlardır. İlk olarak, 30 yarı eğitimli panelist, bal peteği deseninde basılmış üç çikolata örneğinin genel tercihlerini değerlendirmiş, ikinci olarak, aynı panelistler, 3D baskılı bir örnek ile dökme ticari bir çikolata örneği arasında tercihte bulunmuşlardır. Çikolata örneklerinin dokusuyla ilgili veriler, dolun yüzdesi arttıkça çikolata örneklerini kırmak için daha fazla kuvvetin gerektiğini gösterdiğini belirtmişlerdir. Duyusal testlerden ve tüketici anketinden elde edilen sonuçlara göre katılımcıların genel tutumları, 3D baskılı gıdaya olumlu yöndedir ve bu teknolojiyi desteklemeye istekli oldukları yönünde belirtilmiştir. Tüketicilerin çoğu, 3D baskılı çikolataları çekici, karmaşık ve lezzetli bulmuş, denemeye istekli olduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca, katılımcıların çoğu 3D baskı teknolojisi hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir.

Manstan, Chandler ve McSweeney'in (2020) tarafından yapılan araştırmada tüketicilerin 3D gıda baskısına yönelik tutumlarını değerlendirmek amaçlanmıştır.

Araştırmaya katılan 133 katılımcının 3D baskılı bir kurabiye tükettikten sonra 3D gıda baskısına yönelik tutumlarını incelemişlerdir. Anket sorularının sonuçları, "3D baskılı" kurabiye tükettikten sonra katılımcıların 3D baskılı gıdaları yemeye istekli olduklarını ve bunların sürdürülebilir olduğunu düşündüklerini gösterirken açık uçlu yorumların, tüketicilerin kabulündeki bazı engelleri, iğrenme, güvenlik ve 3D baskılı et ürünlerinin kabul edilemezliği gibi faktörleri ortaya çıkardığı belirlenmiştir.

Kızılcıoğlu & Güzeller (2021) tarafından yapılan araştırmada Gastronomi ve Mutfak Sanatları bölümü öğrencilerinin 3D gıda yazıcılarına yönelik algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Antalya AKEV Üniversitesi'nde mutfak deneyimine sahip 20 öğrenci ile mülakat tekniğine dayalı bir araştırma gerçekleştirilip öğrencilerin, 3D gıda yazıcılarına yönelik algıları, mülakat tekniği ile elde edilen veriler değerlendirilerek üç ana başlık altında incelenmiştir: algılanan risk, algılanan fayda ve algılanan maliyet. Öğrencilerin, 3D gıda yazıcıları için algıladıkları faydanın algıladıkları riskten daha yüksek olduğu durumda bunları restoranda kullanmaya istekli oldukları ve 3D gıda yazıcısı satın almanın algılanan maliyet açısından ek maliyet yaratacağı, ancak hammadde maliyetini azaltacağını belirlemişlerdir. Gastronomi bölümü öğrencilerinin 3D gıda yazıcılarına yönelik algıladıkları risklerin çok yüksek olmadığı ancak öğrencilerin, 3D gıda yazıcılarının fonksiyonel faydasını yeterli bulmadıklarını tespit etmişlerdir. Toplum tarafından gelecekte kabul edileceğine ve bir mutfak aracı olarak yerini alacağına inanmalarına rağmen, geleneksel yöntemlerle aynı olmayacağı düşünülmekte ve geleneksel pişirme tekniklerinin daha çok tercih edileceğini belirtmişlerdir. Bireylerin, bunu bir pişirme tekniği olarak görmekten bağımsız olarak, deneyimleyerek kazanacakları prestij nedeniyle 3D gıda yazıcılarını tercih edebilecekleri vurgulanmıştır. Bu araştırmanın sonucunda 3D gıda yazıcılarının daha yüksek gelir seviyelerine sahip insanlar tarafından talep edileceği vurgulanmıştır. Ayrıca, yüksek gelir seviyelerine sahip olanların yeniliklere daha açık olacağı bildirilmiştir.

Nassar & Fouad (2022) tarafından yapılan araştırma Mısır'daki restoranlarda 250 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar çalışmayı müşterilerin algılanan değerlerinin tutumlarını ve 3D baskı gıda satın alma niyetlerini nasıl etkilediğini araştırmak amacıyla gerçekleştirmişlerdir. Çalışma, müşterilerin olumlu tutumları ve satın alma niyetlerinin, 3D baskı gıda özellikleri arasında özellikle dört faktörün eğlence, yaratıcılık, doğal içerik ve sağlık avantajları müşteri değer algısını etkileyen temel

faktörler olduğunu deneysel olarak doğrulamışlardır. Araştırma aynı zamanda, 3D baskı gıdaların bu dört özelliğinin, özellikle hedonik değeri önemli ölçüde artırdığını keşfetmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, yazarlar 3D baskı gıdaları pazarlarken sağlıklı olma, eğlenceli olma, yaratıcılık ve doğal içerik gibi özellikleri dikkate almaları gerektiğini önermişlerdir. Reklamlarda müşterilerin bu yenilikçi gıdayı tüketmelerini gösteren stratejilerin etkili olabileceği belirtilmektedir. İkinci olarak, günümüzde sağlıklı yiyecekleri tercih eden müşterilere hitap etmek için, restoran karar alıcıları 3D baskı gıdaların sağlıklı yönlerini vurgulamaları gerektiği belirtilmiştir. Yazarlar bu teknolojiye sahip restoranlar için özellikle bu tür gıdaların sunduğu özel gereksinimlere ihtiyaç duyan yaşlı müşteri segmentini çekebileceğini ifade etmişlerdir (Nassar & Fouad, 2022).

Ross vd., (2022) tarafından yapılan çalışmada 3D baskı gıda teknolojilerine yönelik tüketicilerin tutumlarını ve kabullerini değerlendirmek amaçlanmıştır. İrlanda'da uzun süreli ikamet eden 1045 bireye anket tekniği uygulanmış ve 3D baskı gıda teknolojilerine yönelik tüketici kabulünü, teknoloji neofobisi, algılanan ilgi/fayda ve doğallık konusundaki tutumlar gibi faktörlere bağlı olduğu belirtilmiştir. Algılanan kişisel ilgi, deneme isteğini en çok etkileyen faktörken yenilikçilik düzeyi, 3D-baskı gıda uygulamalarının deneme isteği üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığı belirtilmiştir. Güven, 3D-baskı gıda uygulamalarını deneme isteğini olumlu etkilerken doğallığın önemi, deneme isteğini azaltan bir faktör olarak belirlenmiştir. Hem yaşın hem de cinsiyetin denemeye istek üzerinde etkili olduğunu gösteren araştırma daha yaşlı tüketicilerin, genç tüketicilere kıyasla 3D gıda baskı uygulamalarını denemeye daha az istekli olabileceğini belirtmişlerdir. Cinsiyetin de denemeye istekle ilişkili olduğunu ve erkeklerin kadınlara kıyasla 3D gıda baskı uygulamalarını denemeye daha fazla istekli oldukları ifade edilmiştir.

Tesikova vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada tüketicilerin 3D gıda baskısı algılarını gözlemlemek ve bu üretimin uygulamalarını vurgulamak amaçlanmıştır. Çek Cumhuriyeti'nde gerçekleştirilen anket çalışması, 1156 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların çoğunluğu 3D baskı hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtirken, özellikle erkekler, bekarlar ve ilköğretim mezunu katılımcılar arasında bu bilginin daha yüksek olduğu tespit edildiği belirtilmiştir. Katılımcıların küçük bir yüzdesi 3D baskılı yiyeceklerle karşılaşmış, çoğunluğu ise bu konudan haberdar değil veya böyle bir deneyim yaşamamıştır. Erkek katılımcılar arasında, kadınlara göre daha

fazla 3D gıda baskısıyla ilgilenen katılımcılar bulunmuştur. Ancak, kadın katılımcıların çoğu, erkeklere göre 3D gıda baskısı konusunda daha güvensiz hissetmiştir. Üçte birlik bir katılım, 3D baskılı yiyeceklerin sağlık güvenliği konusunda olumsuz bir tepki göstermiş ve belirli bir sayıda katılımcı belirsizlik yaşamıştır. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Kadınlar, 3D gıdaların sağlık faydalarına erkeklerden daha fazla güvensiz hissetmiştir. Katılımcıların yarısından fazlası, 3D-baskılı yapılmış yiyeceklerin endüstriyel olarak işlenmiş yiyecekler olacağını düşünmüş, özellikle 41–60 yaş arasındaki katılımcılar arasında bu düşünce daha belirgin olarak bildirilmiştir. Kadınlar arasında 3D tekniğe karşı daha yüksek bir güvensizlik istatistiksel olarak anlamlıdır; bu durum, sağlık güvenliği ve basılı yiyeceklerin güvenli tüketimi konusundaki sorulara da yansımıştır. Aksine, üniversite diplomasına sahip katılımcılar, basılı yiyecekler istatistiksel olarak anlamlı ölçüde daha fazla güven duymaktadır (Tesikova vd., 2022).

Erkekler için, 3D gıda baskısının çevre üzerinde olumlu bir etkisine kadınlardan daha fazla inandıkları belirtilmiştir. Ancak, katılımcıların yarıdan fazlası, 3D gıda baskısının tedarik maliyetlerini azaltarak basılı gıdanın fiyatını düşürebileceğine inanmamaktadır veya emin değildir. Katılımcıların yarısından fazlası, 3D-baskılı gıdanın görsel olarak çekici olacağını ve katılımcıların üçte ikisinden fazlasının 3D-baskılı gıda tadacaklarını doğrulamıştır. 60 yaş ve üzerindeki katılımcılar için istatistiksel anlamlılık vardır ve bu grup basılı gıdanın tadına bakmayacaklarını belirtmiştir. Kadınlar, erkeklere kıyasla bu ürünlere daha fazla şüpheli bakmaktadır. Basılı gıdaları satın almama isteksizliği, evde hazırlanan yemeklerin daha sağlıklı olduğu görüşüyle ilişkilendirilmiş ve katılımcılar bu görüşe katılmıştır. Benzer şekilde, 60 yaş ve üzeri yaşlı katılımcılar da daha genç yaş gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede daha şüpheli olduğu belirlenmiştir (Tesikova vd., 2022).

Rodríguez-Parada vd., (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, endüstriyel tasarım metodolojileri kullanılarak çikolatanın 3D baskısı üzerine odaklanan iki tasarım önerisi geliştirilmiş ve bu tasarımların doğrulaması için üretilen ürünler, tüketicilere bir anket aracılığıyla sunulmuş ve 3D baskılı gıdalara yönelik tutumlar değerlendirilmiştir. Sonuçların 3D gıdaların gastronomi sektöründeki mühendislik uzmanlığının dahil edilmesi açısından olumlu olduğu ve tüketicilerin şekil, beklenen tat, yaş ve cinsiyet açısından izlenimlerinin farklılık gösterdiği belirtilmiştir. Katılımcılar, baskılı bisküvi dolgusundan oluşan nihai ürünleri gördükten sonra bir anket aracılığıyla

değerlendirilmiş ve ankete farklı topluluklardan 104 kişinin katılım sağladığı belirtilmiştir. Araştırmanın sonuçları, ürünlerde üretim sürecinin, tasarımların algısının kişiden kişiye değiştiği ve beklenen beğenin tüketici izlenimlerine göre farklılık gösterdiğini yönündedir. Araştırmaya katılanların %40'ının 3D baskı gıdalar konusunda hiç bilgisinin olmadığı, %24'ünün orta düzeyde bilgiye, %14'ünün ise az bilgiye sahip olduğu, cinsiyet ve yaş grubunun da önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir. Araştırmada genç yaş grubunun ürünleri daha ilgi çekici bulduğu, 36-50 yaş grubunun ise ürünleri diğer yaş gruplarından farklı ve olumsuz bulduğu, erkeklerin baskı gıdalardan daha yoğun bir lezzet beklediği sonuçlarına ulaşılmıştır.



GİRİŞ

Son yıllarda gittikçe popülerleşen dijital dönüşüm kavramı gastronomiye de yansımıştır. Bu değişim yiyecek-içecek deneyimlerini farklılaştırarak gıdaların hazırlanış, sunum ve tüketim boyutlarının yeniden tasarlanmasına farklı bir bakış açısı katmaktadır. Teknolojinin gastronomi ile entegrasyonu interaktif yaklaşımların oluşumuna zemin hazırlamıştır ki bu alan dijital gastronomi olarak bilinmektedir. Üç boyutlu (3D) baskı teknolojisinin gastronomideki yeri bu yaklaşımların en belirgin örneklerinden biri olarak sayılabilir. 3D baskı teknolojisinin başlangıçta kullanım alanı endüstriyel ve prototip üretim için olsa da gıdaların yazdırılması reformüle ile imkanlar dahilinde gerçekleştirilmiş ve olumlu sonuçlar ile gıda endüstrisinde adını duyurmayı başarmıştır. 3D baskı gıda teknolojisi, katmanlı imalat (additive manufacturing) olarak adlandırılan bir sürece dayanarak gıdaların üç boyutlu modellerinin dijital tasarımlarından fiziksel olarak üretilmesini sağlayan bir yöntemdir (Bregazzi, 2014).

Bu teknoloji, tüketici boyutunda belirli bazı ihtiyaçlara daha hızlı ve kişiselleştirilmiş çözümler üretme, sunma potansiyeli ve benzer faydalar sağlamaktadır. Yiyeceklere yönelik yaratıcı ve özgün yöntemler ile çeşitli gıda ürünleri ortaya çıkarmak için kullanılmaktadır. Alternatif olarak geleneksel gıda üretimine karşın 3D baskı gıdaların şekil, doku ve bileşenleri kontrol edilebilir özelliktedir. Bu da özellikle yiyecek-içecek işletmeleri için yenilikçi, kişiselleştirilmiş gıda ürünleri yaratma potansiyeli sunar ve daha sağlıklı seçeneklerde üretimine imkân sağlar (Sun vd., 2015).

Farklı lezzet kombinasyonlarının keşfedilmesine de imkân sağlayan 3D baskı yiyecekler; yenilikçi ve estetik tasarımlarla yaratıcı bir deneyim ile yan ve atık ürünlerin kullanımı ile israfı önleyebilir, üretim sürecinde hız ve verimlilik artışı sağlayarak zaman tasarrufu sağlayabilir ve çeşitlilik ile kaliteyi artırarak tüketicilere daha zengin bir deneyim sunabilir. 3D Baskı gıdaların üretici grupları için de avantaj sağlayabileceği birden fazla etken vardır. 3D baskı teknolojisi, esneklik sağlayarak çeşitli ölçeklerde ve tasarım özgürlüğü sayesinde üreticilere yaratıcı ve estetik olarak çekici ürünler yaratmalarına fırsat sağlayabilir bu da marka değerini artırabilir. Aynı zamanda geleneksel üretim yöntemlerine göre daha az hammaddeden ürün üretimi yapılarak, israfı azaltarak sürdürülebilirlik sağlar (Lupton, 2017).

Bu bağlamda bu araştırma, 3D baskı yoluyla elde edilen gıdaların, tüketicilerin ve yiyecek-içecek sektöründe çalışan şeflerin bakış açılarını inceleyerek Türkiye’de 3D

ürünlerin tercih edilebilirlik ve uygulanabilirlik durumunu sorgulamayı amaçlamaktadır. Örneklem olarak Konya ilinin seçildiği araştırmada şeflere nitel araştırma kapsamında yarı yapılandırılmış görüşme formu ile görüşme tekniği uygulanması ile veriler elde edilmiştir. Tüketicilerin görüşleri için de nicel araştırma yöntemlerinden anket tekniği uygulanmıştır. Buradan hareketle araştırma karma araştırma yöntemi özelliği taşımaktadır.

Araştırmanın ilk bölümünde gastronomi bilimi ile ilgili literatürde yer alan genel bilgilere yer verilmiştir. Ardından araştırmanın ana konusu olan üç boyutlu gıda baskısına dair literatürde yer alan bilgiler dijital gastronomi kapsamında açıklanmıştır. Üçüncü bölümde araştırmanın nitel görüşmelerinden elde edilen bulgulara, dördüncü bölümünde araştırmanın nicel tüketici anketlerinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen bulgular yorumlanarak sonuçlar kısmında verilmiştir. Son olarak elde edilen sonuçlara dayanarak ileride yapılacak araştırmalara yönelik işletmeler, üretici firmalar ve araştırmacılara yönelik öneriler geliştirilerek sunulmuştur.

1. GASTRONOMİ BİLİMİ

Bu bölümde gastronominin kökeni, terminolojisi, gastronomi bilim dalında ortaya çıkan bazı mutfak akımları ve üretici-tüketici kavramlarına yer verilmiştir.

1.1. Gastronomi Kavramı

Bilinen çoğu sözlük ve kaynak gastronomi terimini iyi yeme sanatı, bilimi olarak tanımlar. Sanatın ve bilimin bulunduğu bir bilim dalı olarak tanınan gastronomi teriminin tarihsel anlamda en eski kullanımı Antik Yunan döneminde gerçekleşmiştir. Kelimenin etimolojik anlamda yunanca gastro- mide ve nomos-kural veya düzenleme anlamlarına geldiği bilinmektedir (Santich, 2004). M.Ö. dördüncü yüzyılda yaşamış olan şair Arcestratus'un yazınında yer alan gastronomi terimi Arcestratus tarafından kısaca "mide yasası" olarak tanımlanmakla beraber "iyi yemek pişirmek", "sofra keyfi" ve "iyi yeme ve içme sanatı" anlamlarına da gelmektedir (Csargo, 2016; Perullo, 2018); akt (Samancı, 2020).

Bunun yanı sıra gastronominin çıkış noktasının 19. yy Fransız mutfağı olduğu bilinmektedir. 1801 yılında Joseph Berchoux tarafından yayımlanan *Gastronomie ou L'Homme des Champs a Table* (Gastronomi ya da Tarladan Sofraya İnsan) isimli eserinde 3 kıtalık edebi bir şiir yayımlar ve içerisinde gastronomi kelimesi geçen bu şiir ile gastronomi terimi literatürde kullanılmaya başlanır (Keskin vd., 2017).

Laurent Grimod de la Reynière'nin (1758-1837) gastronomi yayıncılığının ve gazeteciliğinin Avrupa'daki ilk örneği olarak sayılan ve 1803-1812 yılları arasında yayımlanmış "Imanach des Gourmands" gazetesi Avrupa'daki en eski yemek ve restoran rehberi içeriği olmakla birlikte bu metinlerde Fransızlara iyi yiyeceklerin hangisi oldukları, nerede ve ne zaman hazırlanabilecekleri gibi bilgiler sunulmuş ve bu eser Fransız gastronomi yazılarının kurucu metni olarak tanımlanmıştır (Abramson, 2003). Bu kavramı genişletip zenginleştiren kişi ise Gastronominin kurucusu olarak kabul edilen ünlü Fransız gastronom Brillat Savarin (1755-1826) olarak kabul edilir. 1826 yılında yayımlanan *Physilogie du Gout* (Lezzetin Fizyolojisi) adlı kitabında değindiğine göre gastronomi, insanın beslenmesiyle ilişkili olan her şey hakkındaki açıklamalı bilgidir. Ona göre gastronomi hayatın tümünü yönetir ve gastronominin somut konusu yenebilen her şeydir (Brillat-Savarin, 2018).

Modern gastronominin tanımlarına bakıldığında Oxford Dictionary (2023)'a göre gastronomi “yemek pişirme ve iyi yemek yeme sanatı ve uygulaması” olarak tanımlanmıştır. Encyclopaedia Britannica (2023)'a göre “Gastronomi, kaliteli yiyecekleri seçme, hazırlama, sunma ve tadını çıkarma sanatıdır. Gastronomi, yemek, kültür ve gelenek arasındaki ilişkilere dayanmaktadır” şeklinde açıklanmıştır. Scarpato (2002) “Gastronomi basitçe yiyecek ve içeceklerde en iyinin tadını çıkarmaktır. Diğer yandan, yediğimiz ve içtiğimiz dahil olmak üzere yiyeceğin içine giren her şeyi kapsayan geniş kapsamlı bir disiplindir” olarak tanımlamıştır. “Gastronomi, yemek ve kültür arasındaki ilişkinin incelenmesi, zengin veya hassas ve iştah açıcı yiyecekler hazırlama ve sunma sanatı, belirli bölgelerin pişirme stilleri ve iyi yemek yeme bilimidir” (Contreras-Rodriguez vd. 2020:29).

Türkçe kaynaklarda ise gastronomiden şu şekilde bahsedilmektedir. Türk Dil Kurumu (2023)'nun gastronomi için yapmış olduğu iki tanımdan birincisi “Yemeği iyi yeme merakı” ikincisi ise “Sağlığa uygun, iyi düzenlenmiş, hoş ve lezzetli mutfak, yemek düzeni ve sistemi” olmuştur. Yüksel (2019)'a göre ise gastronomi salt ‘yemek yapmak’ değildir. “Bilim tabanlı elde edilmiş bilgiyle şekillenmiş yetiştirme, yaygınlaştırma ve pişirme teknikleriyle uygun yapılarda yiyecekler oluşturularak, bir yandan beslenme ve insan sağlığı dengelerini diğer yandan yemek deneyimindeki duyuların ve duyguların uygun ve ahenkli uyarımını ele almak gastronomidir”.

Gastronomi biliminin değerini belirleyecek olan etmenler ise toplumların mutfak kültürüne ait, gıdaları; mutfak sanatları içerisinde işleyebilme ve sunma becerileri; mutfak bilimi dâhilinde üretme ve üretim süreçlerini yönetebilme yetkinlikleri; gıda çalışmaları adı altında incelenmesi ile toplum-gıda ilişkisini tanımlama çabaları olacaktır (Samancı, 2020). Bulut (2020)'a göre ise gastronomi “disiplinler arası yaklaşımla bir süreklilik içerisinde oluşturulmaya devam eden, kültürel özgünlüklere sahip ve bu özgünlüklere sahip oluşu nedeniyle de belirli bir oranda turistik nitelik barındıran, gıda teorileri ve yasalarının bütünüdür.”

Bununla birlikte gastronomi, seyahat deneyiminin vazgeçilmez bir parçası olarak da değerlendirilmektedir. Destinasyonu cazipleştiren mutfak lezzetleri, yemek tarifleri, şefler ve kültürel imkanlar seyahat edilen destinasyon ile yerel mutfak arasında ortak bir ilişki sunar (Fields, 2002).

1.2. Gastronomi Turizmi

Gastronomi turizmi, gastronomik kaynaklar açısından zengin bölgelerde, rekreasyonel deneyimler oluşturmak veya gastronomik ürünlerin birincil veya ikincil üreticilerini ziyaret etmek, gastronomi festivalleri, fuarlar, etkinlikler, yemek pişirme gösterileri, yemek tadımları veya yiyeceklerle ilgili herhangi bir faaliyeti içeren eğlence amaçlı bir seyahat oluşumudur (Lee vd., 2015). Turizm bölgesinin “eşsiz, farklı ve unutulmaz” yiyecek, şarap ve o bölgeye özgü gastronomi varlıklarını deneyimlemek amacıyla başka bir bölgeye yapılan seyahat olarak tanımlanan gastronomi turizmi, yılın her ayında yapılabilen aynı zamanda bölgesel kalkınma ve kültür aktarımı gibi potansiyellere sahip olan bir turizm çeşididir (Şahin, 2015).

Gastronomi turizmi, seyahat edilen bölgede özellikle gıda üreticilerini ziyaret etmeyi, gastronomi festivallerine katılmayı, özel yerel yemeklerle ilgili restoran ve özel yerleri ziyaret etmeyi, özel yemeklerin tadına bakmayı, yiyecek ve içeceklerin üretim ve hazırlama süreçlerini gözlemlemeyi, yerel aşçıların hazırladığı yemekleri tatmayı ve yöreye özgü belirli bir yemeğin nasıl yapıldığını ve tüm bunları keşfetmeyi içermektedir (Hall & Mitchell, 2007).

Gastronomi turizminde, gezgin öncelikle ziyaret ettiği ülkenin kültürünün ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilen yerel spesiyalitelerle tanışır. Ayrıca yerel halkın tarihi, politikası, ekonomisi ve dini inançlarının yanı sıra pişirme teknikleri, servis stilleri, yeme alışkanlıkları ve konumları hakkında bilgi edinirler (Fayziyeva & Ruziev, 2022). Bu kişiler gezginden çok gastro-turist olarak adlandırılırlar.

1.2.1. Gastro Turist

Gastro turist yeni yiyecek-içecek deneyimi yaşamak isteyen ve özellikle bu amacı taşıyarak seyahat eden turistler için tanımlanan bir terimdir. Ziyaret edilen destinasyonda yeni gastronomik deneyimler yaşamak isterler. Gastro turistler, özellikle unutulmaz yemek deneyimleri yoluyla yeni kültürleri öğrenmek için seyahat ederler. Tüm yaşları, etnik kökenleri ve gelirleri kapsayabilirler. Bu turistler daha fazla seyahat planlar, daha uzun süre kalır ve seyahat ederken daha fazla isteğe bağlı para harcarlar. Yöresel yiyecekler ve mutfak kültürlerini öğrenmeyi içeren ve gastro-turist ile gastro-ev

sahibi arasındaki ilişkileri geliştiren etkileşimler, onlar için çoğu olanaklardan daha önemlidir (Yuan & Jr, 2018).

Gastronomi turizmi için seçilen destinasyon gastro turist için önemlidir. Gastronomik rota olarak tanımlanabilen bu destinasyonlar, turistlerin bir bölgede bulabilecekleri gastronomik ürünler ve gastronomik etkinlikler ile ilgili bilgileri bir kaynaktan bulabilmelerini sağlayan araçtır. Bir bölgedeki yöreye özgü geleneksel yiyecekleri ve etkinlikleri ön plana çıkararak turistler için bir çekicilik unsuru oluşmasını sağlamaktadır (İnce & Varol, 2023).

1.3. Gastronomi Akımları

Gastronomi gün geçtikçe büyüyen ve gelişim gösteren bir alan olmakla beraber kendi içerisinde farklı disiplinlere, akımlara veya trend olarak adlandırılan dallara ayrılmaktadır. Bu akımlar yemeklere yeni bir boyut kazandırmakla birlikte sürdürülebilirliğini ve popülerliğini de korumasını sağlamaktadır (Altundağ & Atik, 2022).

Gastronomi trendlerinin ortaya çıkış nedenlerinin çeşitli faktörlere dayandığı söylenebilir. Öncelikle, dünya nüfusundaki hızlı artış ve buna bağlı olarak tarım alanları ile hayvansal kaynakların yetersizliği, fazla tüketimden kaynaklanan israf ve kirlilik, karbon ayak izi gibi sorunların ekolojik endişeleri doğurması gıdayı en fazla etkileyen etmenlerdendir. Bu noktada yerel ve sürdürülebilir ürünlerin önemi giderek artmaktadır. Bu noktada ortaya çıkan yapay etler, hücresel tarım, yeşil restoranlar gibi alternatif ve inovatif yaklaşımlar sürdürülebilir çözümler sunmayı hedefleyen örnek teşkil eden trendlerdendir. Bitki temelli beslenme ve bitki bazlı yemeklerin popülerliğinin artmasıyla sağlıklı beslenme, doğal ve besleyici gıdaların tercih edilmesini de teşvik etmektedir. Bu trendler aynı zamanda gıda deneyimini yenilikçi bir şekilde zenginleştirmek isteyen ve gıdadan aldığı zevki artırmak isteyen tüketiciler arasında da ortaya çıkmaktadır (Barrere, 2014).

Gıda inovasyonu ve teknolojisi, yapay zeka gibi kavramların gündemde olduğu dijital dönüşüm içerisinde 3D baskı ve moleküler gastronomi gibi teknolojik trendler ise yenilikçi yemek deneyimlerini tüketicilere sunmaktadır.

1.3.1. Fast Food (Hızlı Yemek)

Trendlerin ilk çıkış noktası olan bu akım 1920'li yıllarda Amerika'da başlamıştır. Amerikan sokak yiyeceği olarak bilinen hot-dog arabalarının ortaya çıkarak yaygınlaşması ile başladığı bilinmektedir. Bu yıllarda Amerika'da araba sayısındaki artış ile arabaya servis (drive-in) restoranları ortaya çıkmış ve 1948 yılında San Bernardino, Kaliforniya'da dünyanın ilk arabaya servis yapan fast-food restoranı Richard ve Maurice McDonald tarafından kurulmuştur (Yıldız & Yılmaz, 2020). Minimal düzeyde hazırlık içeren bu akımda yiyecekler genellikle çabuk hazırlanabilen ürünler olmakla beraber erişiminin ucuz ve hızlı sağlanabilmesi sebebiyle de daha çok tercih edilmektedir.

1.3.2. Slow Food (Yavaş Yemek)

Slow Food, 1980'lerde Carlo Petrini ve bir grup aktivist tarafından bölgesel gelenekleri, iyi yemekleri, gastronomik zevki ve yavaş yaşam temposunu savunmak amacıyla başlatılan bir harekettir. Yirmi yılı aşkın bir geçmişe sahip olan hareket, tabak, gezegen, insanlar, politika ve kültür arasındaki güçlü bağlantıları tanıyan kapsamlı bir gıda yaklaşımını benimsemektedir. Bu harekete yaklaşım üç ilkeye dayanmaktadır: iyi, temiz ve adil. Bugün Slow Food, 160'tan fazla ülkede binlerce projeyi ve milyonlarca insanı kapsayan küresel bir hareketi temsil etmeye devam etmektedir (SlowFood, 2023).

Herkesin iyi, temiz ve adil gıdaya erişimini sağlamak için çalışan, milyonlarca insanın dahil olduğu küresel bir harekete dönüşmüştür. Bu kavram, yiyeceğin kültür, politika ve tarım da dahil olmak üzere yaşamın diğer birçok yönüyle ilişkili olduğu fikrini destekler (Brdar, 2021).

1.3.3. Yeşil Restoranlar

Tüketicilerde ve işletmelerde çevre bilincinin artmasıyla birlikte yeşil otel ve restoranlara yönelik artan bir eğilim olmuştur. Ekolojik hasar ve küresel ısınmanın kötüleşmesiyle, çevresel sürdürülebilirlik bilinci genişlemiş ve yeşil tüketim biçimleri giderek daha popüler hale gelmiştir. Yeşil kavramı, çevre dostu, sosyal adalet ve ekonomik kalkınmayı ve sağlıklı olmayı temsil eder. Çevre koruma azaltılmış atık ve kirliliği vurgularken, yeşil kavramı daha geniştir. Yeşil endüstri, sürdürülebilir

endüstridir. Yeşil endüstri, malzeme satın alma, üretim, işleme, paketlenme, nakliye, pazarlama, kullanım ve atık yönetimi dahil olmak üzere üretim, kullanım ve imha döngüsü boyunca geri dönüşümü, düşük kirliliği ve enerji tasarrufunu dikkate alır (Wanga vd., 2013).

Sürdürülebilir gıda, toksik olmayan temizlik ve kimyasal ürünler ve biyokütleli tarımsal atık ürünler gibi çevre dostu ürünlerin satın alınması restoranın iyi bir kurumsal imaj oluşturmaya yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda tedarik zincirinde yeşil uygulamaları dikey olarak genişletir. Örneğin, bu tür restoranlarda kullanılmak üzere yeşil ürünler sağlamak için çiftçileri veya üreticileri yeşil uygulamaları benimsemeye teşvik eder (Tan & Yeap, 2012).

1.3.4. Yenilebilir Böcekler

Böcekler dünyanın birçok yerinde insan beslenmesinin bir parçasıdır. Genel bir kanı olarak insanlar böcekleri sağlık riskleriyle ilişkilendirirken tropik ülkelerde ve kırsal bölgelerde böcekler çoğunlukla mutfak geleneklerinin bir parçası olarak bilinmektedir. Asya, Afrika ve Latin Amerika'da birçok yerli halk, böcekleri atıştırılabilir olarak veya günlük diyetlerinin bir parçası olarak tüketirler. Batı'da tüketici ilgisini artırmak için, öncelikle böceklerin toz veya un gibi tanınmayan bir biçimde içerik olarak kullanılmasını amaçlayan çeşitli teknolojiler geliştirildi. Böcekler, farklı yemeklere katılmadan önce genellikle haşlanır, kurutulur veya kızartılır (Melgar-Lalanne vd., 2019).

Böcek yeme uygulamasına entomofaji denir. Bu uygulamanın sağladığı savunulan bazı faydalar şunlardır; ilk olarak sağlıklı olduğu düşünülen böcekler, tavuk, domuz eti, sığır eti ve hatta balık gibi temel gıda maddelerine karşı sağlıklı, besleyici alternatiflerdir. Çevresel olarak böcekler, diğer böceklere göre çok daha az sera gazı yayar. Böcek yetiştirme mutlaka araziye dayalı bir faaliyet değildir ve üretimi genişletmek için arazi temizliği gerektirmez. Böcekler organik atık akıntılarıyla beslenebilir. Ayrıca yenilebilir böcekler hasat/yetiştirme gibi girişimcilik imkânı sağlayan, düşük teknolojili, düşük sermayeli bir yatırım seçeneğidir. Mini hayvancılık hem kentsel hem de kırsal kesimdeki insanlara geçim olanağı sunmaktadır (Van Huis vd., 2013).

1.3.5. Hücresel Tarım

Hücresel tarım, geleneksel olarak hayvanlardan (et, süt ürünleri, deri vb.) elde edilen ürünlerin bunun yerine biyoteknolojik hücre kültürü süreci yoluyla yaratıldığı, yeni ortaya çıkan bir araştırma ve uygulama alanıdır (Gagnon vd., 2023).

Laboratuvarlarda yetiştirilen et üretimi olan hücresel tarım gün geçtikçe popülerleşmektedir. Laboratuvarlarda yetiştirilen etten (kök hücrelerden) yapılan ilk kültür etli hamburger, 2013 yılında Hollanda'da tanıtılmıştır. Çiftlik hayvanlarından elde edilen etlerle aynı özelliklere sahip et üretimi, yüksek maliyetleri azaltan bir uygulama ile sürdürülebilir bir akım olma özelliği taşımaktadır (Bánáti, 2020). Gittikçe azalan tarım arazileri ve ekolojik sorunlar bu akımın gelişmesinde etkili olan faktörlerdendir.

1.3.6. Moleküler Gastronomi

Fizik ve kimya bilimlerinin modern mutfakla birleşmesi sonucunda ortaya çıkan mevcut yemekleri tat ve şekil açısından yeni bir perspektifle sunarak yemeği yenilikçi bir şekilde öne çıkaran günümüz gastronomisinin alt disiplinlerinden biri olan moleküler gastronomi; 1988 yılında Nicholas Kurti ve Hervé This'in gözlemleri sonucunda doğmuş, yemeğin hazırlanması ve tüketilmesi sırasında meydana gelen olayların mekanizmalarını araştıran bilimsel bir disiplin olarak tanıtılmaktadır (This, 2013).

Moleküler gastronominin başlangıcından itibaren, gıdaların fiziksel durumunu değiştirmek temel konulardan biri olmuştur (Rogers vd., 2014). Jel, sıvı ve köpük üretimi gibi uygulamalar, çeşitli görünümlü malzemelerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Sodyum aljinat ve kalsiyum içeren yapay havyarlar, yanıcı şekerleme, sebzelerden elde edilen spagetti ve hızlı dondurma işlemleri için sıvı nitrojen kullanımı gibi uygulamalar, birkaç örnek olarak sıralanabilir (This, 2006).

1.3.7. Füzyon Mutfak

İki ya da daha fazla ülkenin mutfak kültürlerinin, malzemelerinin ve pişirme yöntemlerinin birbirine baskın gelmeyecek şekilde birleştirilmesiyle oluşan, günümüz gastronomisinin alt disiplinlerinden biridir (Altundağ & Atik, 2022). Aynı zamanda Füzyon mutfağı, yiyecek içecek işletmelerinde ürün geliştirmek ve çeşitlendirmek için etkili bir pazarlama stratejisi olarak kullanılmaktadır. Bu akım, hem ülke ve bölge

mutfaklarının malzemelerini, tekniklerini ve araç gereçlerini birleştirerek yeni ve özgün lezzetler yaratmayı amaçlar, hem de bu kapsamda kullanılan mutfak kültürünün tanıtımını ve sürdürülebilirliğini sağlamak bakımından önem teşkil eder (Del Moral, 2020).

1.3.8. 3D Baskı Gıdalar

Katman katman üretim olarak bilinen katkılı imalat ya da üç boyutlu (3D) baskı, gıda mürekkeplerinin başta ekstrüzyon tabanlı baskı olmak üzere çeşitli teknikler kullanılarak yapılan yapıların üretimidir. 3D gıda baskısı teknikleri arasında birkaç yöntem bulunmaktadır ve şu anda ticari yazıcılar arasında en yaygın olanı ekstrüzyon tekniğidir. Ekstrüzyon yaklaşımının temel prensibi, gıda mürekkebinin bir nozuldan itilerek baskı sırasında dışarı çıkmasıdır. Bu yöntem, katman katman yapı oluşturarak istenen yapıyı elde etme sürecini ifade eder (Chua, 2022).

Bu yeni teknoloji, bireysel özel beslenme ihtiyaçlarına ve kalori alımına dayalı kişiselleştirilmiş yemek üretimi için yeni olanaklar sunarken atık ve gıda israfı sonucunda ortaya çıkan yan ürünlerin değerlendirilmesine özellikle yemek yeme veya yutma konusunda zorluk yaşayan yaşlılar veya hastalar gibi belirli beslenme gereksinimleri olan insanlar için çok önemlidir (Pérez, 2019).

İkinci bölümde 3D baskı gıdalar hakkında detaylı bilgi verilmiştir.

1.4. Gastronomide Üretim ve Tüketim

Gastronomi; üretim, tüketim ve bu iki boyutun birleşimi olarak üç ana başlık altında sınıflandırılmaktadır. Üretim aşamasında yemek hazırlama süreci göz önünde bulundurulur. İyi bir yemek hazırlama, pişirme, sunma ve masa kurma, bir bilim ve sanat olarak ele alınır; bu, lezzetli yemek pişirme ve yeme ile ilgili bilgi birikimi ve pratik uygulamaları içerir. Tüketim boyutuna geçildiğinde; yemekten zevk alma, yemek yeme konusunda aşırıya kaçma ve lüks lezzetlere karşı ilgi gibi konular ele alınır. Üretim ve tüketimin birleşik olarak değerlendirildiği sınıflandırmada ise yiyeceklerin hazırlık aşamasından sunumuna kadar olan süreç, yemeklerin uygun kurallar ve araç-gereçler kullanılarak nasıl sunulup tüketildiği gibi başlıklar incelenir (Akgöl, 2012).

Tüketiciler, hangi yiyeceklerin kendileri için uygun veya uygun olmadığı konusunda bilgiyi gıda üreticileri, bilim insanları ve pazarlamacılar aracılığıyla edinirler. Bu bilgiler genellikle çeşitli iletişim araçlarıyla aktarılır. Belirli bir yiyecek veya markayı tercih etme isteği genellikle tüketicilerin kendilerini ifade etme arzusu, ürünün sunduğu duyuşal veya duyuşal olmayan faydaları, sosyal ve sembolik değerler, sağlıkla ilgili endişeler ve tat veya görünüm gibi faktörlerle ilişkilendirilir. Yenilik arayışı, farklılık keşfetme ve deneyimleme isteği de tüketicilerin yiyecek tercihlerini etkileyen faktörler arasındadır (Chandon & Wansink, 2012); (Bozok & Yalın, 2018).

Tüketicilerin karar mekanizmaları gıda endüstrisinde pazarlama stratejileri için oldukça önemlidir. Tüketicilerin yiyecek tercihlerini etkileyen faktörler tablo 2’de verilmiştir.

Öncelikle çevresel faktörlerin altında bulunan kültür, bir bireyin yiyecek tercihlerini şekillendiren önemli bir etkidir ve yerel gelenekler, inançlar ve değerler tarafından şekillenir. Bir yemeğin bir kültürü yansıması gibi yeme alışkanlığı da bireyin geçmiş deneyimleri ve alışkanlıklarıyla ilişkilidir. Ekonomik ve sosyal faktörler, bireylerin gelir düzeyi, sosyal statüsü ve toplumsal beklentileri gibi bir dizi unsurları içinde barındırır. Yiyecek faktöründeki fiyat, besin değeri, doğallık, hijyen/sanitasyon, marka, tat-koku-doku, aşinalık bireylerin yiyecekleri seçerken dikkate aldıkları kalite, lezzet, güvenilirlik ve sağlık gibi unsurları yansıtmaktadır.

Son olarak tüketicilerin bireysel tercihleri altında yatan sağlık, algı (tat, koku), kilo kontrolü, beden imajı, diyet kaygısı, etik kaygılar, kültürel, etnik, felsefi ve çevresel kaygılar, kişilik, deneyim, cinsiyet ve alınan haz gibi faktörler bireylerin kişisel değerleri, inançları, sağlık ve güvenlik endişeleri gibi öznel deneyimleri ile ilişkili faktörleri yansıtmaktadır.

Tablo 2: Tüketicilerin yiyecek seçimini etkileyen karar mekanizmaları

Etkin Faktör	Alt Etmenler
Çevre	Kültür Yeme Alışkanlığı Pazarlama Zaman Ekonomik ve Sosyal Faktörler
Yiyecek	Fiyat Besin Değeri Doğallık Hijyen/Sanitasyon Marka Tat-Koku-Doku Aşinalık
Bireysel Tercihler	Sağlık Algı (tat,koku) Kilo kontrolü, beden imajı, diyet kaygısı Etik kaygılar Kültürel, etnik, felsefi, çevresel kaygılar Kişilik Deneyim Cinsiyet Alınan haz

Kaynak: (Özdemir, 2010)

2. DİJİTAL GASTRONOMİ ve 3 BOYUTLU GIDA BASKISI

Eski metafizik, alkimya ve simyadan modern bilime, insanlık her zaman çevreyi anlamaya ve kontrol etmeye çalışmıştır. Bu bağlamda, maddenin kontrolü arzusu yani özelliklerini değiştirme ve şeklini manipüle etme ihtiyacı ve bu arzuya ilişkin gelişmeler modern kültür ile köklemiştir (Zoran & Coelho, 2011).

Postmodern sürecin etkisiyle, tüketici tercihlerinde radikal değişiklikler ve artan rekabetle birlikte, ürün veya hizmetin işlevsel özellikleri ve tüketicinin sağlayacağı faydaları yerine, müşteri deneyimlerini araştırarak deneyim pazarlaması kavramıyla değiştirilmiştir. Bu durum, gıda ve içecek endüstrisinin yemek yeme ve içme deneyimlerini benzersiz ve olağanüstü hale getirmek için bilim ve teknoloji hizmetleri ile yenilik yapmasına yol açmıştır (Aksoy & Akbulut, 2017).

Dijital gastronomi ya da gastronomi 4.0, dijital üretim teknolojilerinin mutfak ile entegre edilerek yiyecek hazırlama, kültür, ekonomi, fizik ve kimyayı dönüştürme çalışmasıdır. Bu yeni alan teknolojinin yiyecek ve pişirme süreçlerini deneyimleme şeklini nasıl etkileyebileceğini ve nasıl yeni bir rol oynayabileceğini keşfeder. Bu vizyonun merkezinde, tat deneyiminin ötesine geçerek gastronominin tüm yönlerini kapsayan yeni bir tasarım alanı oluşturmak ve yiyeceğin nasıl dijital olarak kontrol edilebileceğini görselleştirmek yer alır (Mutlu Öztürk, 2020).

Yapılan bazı projelerde, dijital makineler mutfaklara entegre edilmiş ancak bunların mutfak kültürü üzerindeki etkisinin sınırlı olduğu bulunmuştur. Aşçıyı otonom bir makine ile değiştirmek yerine, geleneksel pişirme yöntemlerini yeni etkileşimli yeteneklerle zenginleştiren bir dijital gastronomi kültürü düşünülmüştür. Bu nedenle mevcut dijital üretim araçları geleneksel mutfaka yerleştirilmiş ve pişirme işlemleri hibrit tarifler kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Mizrahi vd., 2016). Örneğin, geleneksel yöntemlerle lazanya hamurunu çeşitli yeni şekillerde ve tasarımlarda oluşturmak veya yemeklerin yapısını radikal bir şekilde yeniden yapılandırmak moleküler gastronomide olduğu gibi mümkün değildir. Yeni yemekler icat etmek ve kişiselleştirmek, sadece geleneksel yemekleri otomatik hale getirmek ve çoğaltmaktan daha fazlası, gerçek bir dijital gastronomi ile mümkün kılınmaktadır (Zoran & Coelho, 2011).

Bilgi ve ağ tabanlı teknolojileri kullanarak teknolojik yeniliklerin uyum sağlayan bir yapılaşma süreci olan dijitalleşme kavramı, verilerin sayısallaştırılması yoluyla ifade

edilen, bir iş veya hizmet üretme sürecinin tamamını ifade eden süreçler olarak bilinmektedir (Baker & Evans, 2015). Kimyasal tat bileşenleri keşfi için uygulanan bir yazılım bu duruma verilebilecek bir dijitalleşme örneğidir.

compound id#	Compound Name	compound id#	Compound Name	compound id#	Compound Name
19	3,5-diethyl-2-methylpyrazine	10	2-(1-methylpropyl)thiazole	37	4-methylacetophenone
37	4-methylacetophenone	22	methylsulfinylmethane	93	g-hexalactone
40	2-methylpyrazine	33	2,6,6-trimethyl-1,2-cyclohexen-1-ol	103	di-(3-amino-3-carboxypropyl)dimethylsulfonium
59	2-isobutyl-3-methylpyrazine	34	2-acetyl-furan	108	isobutyraldehyde
60	2-ethylhexanethiol	37	4-methylacetophenone	118	2-nonanone
72	l-tyrosine	56	isoamyl_acetate	136	isoamyl_alcohol
84	2,3-dimethylpyrazine	61	geranyl_butyrate	158	oleic_acid
93	g-hexalactone	62	trans,_trans-2,4-hexadienal	177	b-pinene
103	di-(3-amino-3-carboxypropyl)dimeth	63	3-penten-2-one	203	1-octen-3-ol
107	methyl-2-pyrrolyl_ketone	93	g-hexalactone	209	2-acetyl-5-methylfuran
108	isobutyraldehyde	95	tolualdehydes,_mixed_o-,_m-,_p-	229	palmitic_acid
118	2-nonanone	103	di-(3-amino-3-carboxypropyl)dimeth	285	3-(methylthio)_propionaldehyde
136	isoamyl_alcohol	108	isobutyraldehyde	292	1-octanol
158	oleic_acid	118	2-nonanone	294	2-pentenal
177	b-pinene	135	2-methylbutyl-3-methylbutanoate	299	nonanoic_acid
189	2-ethyl-3,5(6)-dimethylpyrazine	136	isoamyl_alcohol	317	ethyl_acetate
195	l-histidine	144	isoamyl_propionate	322	acetone
203	1-octen-3-ol	147	isopentylamine	357	isobutyric_acid
209	2-acetyl-5-methylfuran	154	2-methylthioacetalddehyde	384	2-methylbutyric_acid
211	2-ethyl-5-methylpyrazine	158	oleic_acid	389	2-isopropyl-4-methylthiazole
228	2-hexen-1-ol	159	cis-3-hexenal	397	6-methyl-5-hepten-2-one
229	palmitic_acid	163	4-methyl-2-pentenal	410	2-trans,_4-trans-decadienal
239	2-ethyl-4,5-dimethyloxazole	165	eugenol	413	nona-2-trans,_6-cis-dienal
243	hexanoic_acid	174	methyl_butyrate	424	2-pentylfuran
245	(2-furyl)-2-propanone	177	b-pinene	482	g-butyrolactone
264	3-methylthiobutyraldehyde	183	4-methyl-3-penten-2-one	490	hydrogen_sulfide
274	3-hexanone	198	valeric_acid	524	octanoic_acid

Şekil 1:Tat bileşenleri ağı

Kaynak: (Kutup, 2021)

Ünlü şef Heston Blumenthal'ın öne sürdüğü varsayımın bilimsel olarak doğrulanması adına bir model ve yazılım geliştirilerek bu yazılımın iki farklı tat kombinasyonunun bir araya geldiğinde kaç ortak kimyasal tat bileşeni bulunduğunu raporlayabildiği keşfedilmiştir. Bu sayede çikolata ve rokfor peyniri gibi farklı tatları incelediklerinde 73 ortak tat bileşeni paylaştıkları ortaya çıkmıştır. Fenaroli'nin Lezzet Bileşenleri El Kitabı kullanılarak, farklı aroma içerik bileşiklerini bulmak için bir veritabanı oluşturuldu ve buna dayanarak bir yazılım geliştirildi. Bu veritabanı, 14 kategoride 1529 benzersiz içerik, 36783 kombinasyon ve 1106 kimyasal bileşeni içermektedir. Bu yazılım aracı, farklı lezzetleri denemek ve değiştirmek için kullanılarak olarak sağlar ve bu süreci güzel bir şekilde açıklar (Kutup, 2021).

Hızlı servis, kişiselleştirilmiş menüler, yüksek müşteri memnuniyeti, bekleme sürelerinin azaltılması, eğlence ve zevk, geleceğin masalarında dijitalleşmenin avantajları arasında sayılabilir (Yıldırım & Yıldırım, 2023).

Gastronomide uygulanan diğer dijital uygulamalar sırayla sanal gerçeklik, nesnelerin interneti, yapay zekâ ve robot şef ve garsonlar, akıllı uygulamalar, 3D baskı

gıda uygulamaları, telematik ve tematik restoranlar olarak sayılabilir (Güner & Aydoğdu, 2022).

Tematik sanal restoran hizmeti sunan işletmeler müşterilerin yemek deneyimini artırırken aynı zamanda yemeğın yapılışı ile ilgili bilgi vermektedir. Restoran ve farklı işletmeler tarafından teknoloji yoluyla sunulan tezgahlara, masa üstlerine ya da duvarlar ile temas halinde ses veya ışık üreten interaktif teknolojilerinin dâhil edilmesi olarak tanımlanır (Spence & Piqueras-Fiszman, 2013).

Masa üzerine yerleştirilen birçok projeksiyon yardımı ile animasyon veya görseller yansıtılmaktadır. Bu masaların kullanılmasının müşteri memnuniyetini artırdığı, yapılan çalışmalarda vurgulanmıştır (Mutlu Öztürk, 2020). Bu temadaki restoranlara ilk örnek İtalyan bir firma olan Carluccios gösterilebilir. Misafirlerine İtalyan yemekleri sunarken, üç boyutlu gözlük ve ses sistemi ile çiçeklerle çevrili bir bağın ortasında, bir dağın tepesinde veya tipik bir Fransız şaraphanesinde yemek yiyormuş hissi vermektedirler (Carluccios, 2024).

Restoranlarda yemek servislerinin yapılması için de robotlar kullanılmaya başlanmıştır. Bu durum müşteri memnuniyetini artırmakta ve servisleri hızlandırmaktadır. Bazı restoran uygulamalarında dokunmatik ekranlar kullanılarak yemek siparişı alınabilmekte ve yemek içerikleri ve görselleri ekranda görülebilmektedir (Ivanov vd., 2017). Türkiye’de ise Touch Restaurant robot kullanan ilk teknolojik yiyecek-içecek işletmesi olarak bilinmektedir. İşletmede “Rozzy ve Robby” adı verilen iki robot misafirlere hizmet vermektedir. Yeme ve içme işletmelerinde kullanılan robotların ortak özellikleri konuk siparişlerine yardımcı olmak ve farklı bir deneyim yaşatmaktır (Güner & Aydoğdu, 2022).

Nesnelerin interneti kavramı, internet tabanlı sistemlerin dış müdahale olmaksızın gerekli işlevleri yerine getirmesini sağlar. Bu uygulama, dijital gastronomi ile ilişkilendirilerek mutfakta sürdürülebilir gelişmeleri desteklemektedir. Meyve ve sebzelerin çok çabuk bozulabilmesinde nesnelerin interneti, hasat sonrası ürünlerin kalitesini izlemeye ve kontrol etmeye yardımcı olmaktadır. Ayrıca tedarik zincirlerindeki kalite sorunlarının tespit edilip önlenmesi kolaylaştırır (Onwude vd., 2020).

Baskı makinelerinin kullanım alanının yaygınlaşması ile gıdaların da üç boyutlu olarak yazdırılabilmesi dijital gastronominin belki de en dikkat çekici uygulamalarından biri haline gelmiş olup sayısız çalışmalar ile araştırma konusu haline gelmiştir.

2.1. 3D Gıda Baskı (3DFP) Teknolojisi Nedir?

3D baskı (3DP) katman katman karmaşık katı formlar oluşturabilen ve katmanları bir araya getirmek için faz geçişleri veya kimyasal reaksiyonlar uygulayabilen dijital olarak kontrol edilen bir inşa sürecidir. Gıda baskısı sırasında şekil, renk, lezzet, dokular ve hatta besin değeri açısından kitle özelleştirmesi yapılabilen yiyecek parçalarını üretmek için 3DP ve dijital gastronomi teknikleri bir arada kullanılır (Sun vd., 2015).

Bu teknolojiye aynı zamanda Additive Manufacturing (AM), hızlı prototipleme ve özelleştirilmiş gıda ürünleri üretebilen Food Layer Manufacturing (FLM) da denir. Karmaşık serbest biçimli yapılar oluşturmak için önceden belirlenmiş kalınlığa sahip katman katman biriktirmeden oluşan katmanlı üretim sürecine dayanan 3D baskı, dijitalleştirilmiş karmaşık şekillere, deneyimsiz dokulara sahip yeni gıda ürünleri üretme olanağı sunarken farklı gıda içeriklerinin ve baskı metodolojilerinin birleşimi sayesinde daha yüksek besin değerine sahip gıdaların tasarımına da olanak tanımaktadır (Dick vd., 2019).

Gıda sektöründe ilk kez Cornell Üniversitesi'ndeki araştırmacılar tarafından ekstrüzyon tabanlı bir yazıcı (Fab@Home) kullanılarak tanıtılmıştır (Zhenbin & Zhang, 2019). 2001 yılında Nanotek Enstrümanları firması tarafından ilk kez tasarlanan bir pasta, 3 boyutlu yazıcıda üretilerek patent almıştır. 2009'da ise Electrolux Design Lab yarışmasında birden fazla malzeme kullanılarak üretilen ve Moleculaire adı verilen gıdanın tasarımı 3 boyutlu yazıcılarla gerçekleştirilmiştir. Philips markası, 2008'de özel olarak tasarlanmış katmanlı gıda kartuşlarını tanıtmıştır. Ayrıca, NASA tarafından uzayda kullanılmak üzere özel olarak gıda yazıcıları tasarlanmıştır (Aldanmaz & Sever, 2017).

2.1.1. Çalışma Prensibi

3D gıda yazıcılarının çalışma prensibi, baskı teknolojisi ile benzerdir. Ancak kullanılan baskı malzemesi plastik veya diğer endüstriyel malzemeler yerine bir tür sıvı veya çamur kıvamında gıdaları içerir. Yazıcı, kontrol bilgisayarı, gıda malzeme ekstrüderi ve taşıma cihazı gibi bileşenlerden oluşur. Gıda modeli ve tarifi önceden bilgisayarda depolanır. Gıda malzemeleri ve diğer bileşenler önce depolama birimine yerleştirilir. Kullanıcı tercih ettiği bir modeli seçip başlatma düğmesine bastığında, yazıcı kafasındaki nozül hareket etmeye başlar ve gıda malzemelerini katman katman dışarı çıkararak istenen deseni oluşturur böylece 3D gıda baskısını gerçekleştirir (Liu vd., 2017).

Malzeme seçimi fiziksel, kimyasal ve reolojik özelliklerin (akışkanlık, viskozite, elastisite vb.) derinlemesine düşünülmesi gerektiren kritik bir faktördür. 3D baskı tekniği seçimi, malzeme özelliklerine, uygulanabilirliğine ve son işlem gereksinimlerine bağlıdır. 3D baskı uygulamasının ilk adımı, AutoDesk, AutoCAD, SolidWorks veya Creo Parametric gibi bir bilgisayar destekli tasarım (CAD) programı tarafından oluşturulan 3D modellerin hızlı prototipleme işlemine dayanır. Orijinal tasarım, bir CAD programında hazırlanır ve daha sonra bir STL (Standard Tessellation Language) dosyasına dönüştürülür. STL dosya formatı, CAD ile 3D yazıcı arasında veri aktarımını sağlar. Çeşitli yazılımlar (örneğin SketchUp, Tinkercad, OnShape) kullanılarak yapı tasarlanır; tasarım daha sonra bir STL dosyasına dönüştürülerek dilimleme yazılımı (örneğin Cura, Repetier, Simplify3D) tarafından işlenir. G kodu oluşturularak yazıcı kafasını belirli hız, akış ve sıcaklık koşullarında yönlendirmek için kullanılır. Baskı parametreleri ve basılı malzeme kalitesi, şekil doğruluğu ve mekanik özellikler açısından büyük bir öneme sahiptir (Godoi vd.,2016);(Gross vd., 2014).

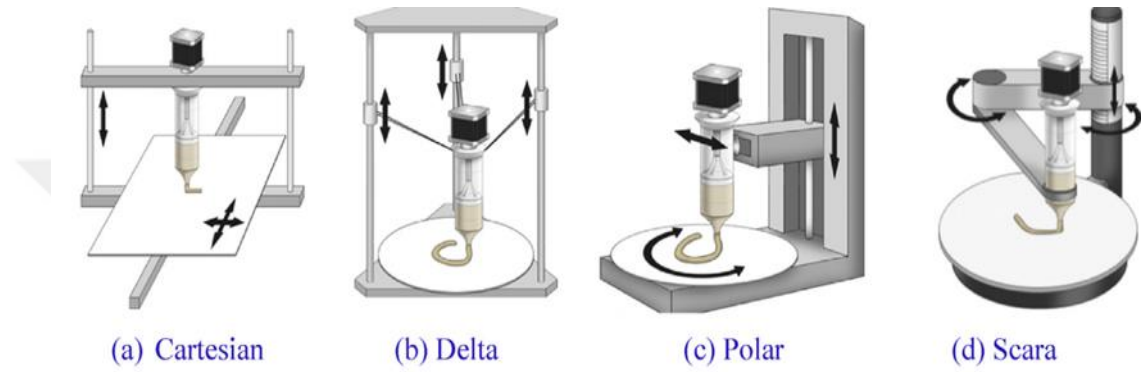


Şekil 2: CAD tasarımından nihai 3D baskı ürün süreci

Kaynak: (Mantihal vd., 2020).

2.2. 3D Yazıcıların Yapısal Sınıflandırılması

Gıda uygulaması için kullanılan 3D yazıcılar dört farklı yapısal konfigürasyona ayrılmıştır. Bunlar; Kartezyen, Delta, Polar ve Scara olarak isimlendirilmiştir. Temel olarak yazıcının konfigürasyonu yazıcı kafasının veya yazıcı yatağının X-Y-Z alanı içinde nasıl hareket ettiğini ifade eder ve yazıcının 3D sanal model temelinde oluşturulan yolları takip ederek malzeme biriktirmesi ile gerçekleşir (Derossi vd., 2019).



Şekil 3: Konfigürasyon uygulamaları

Kaynak: (Sun vd., 2018)

2.2.1. Kartezyen Konfigürasyon

Tasarımı en basit olan ilk nesil 3D yazıcılarıdır. Hareket başlığı kolaydır çünkü X, Y ve Z yönleri boyunca düz bir çizgide meydana gelirler ve çok az hesaplama çabası gerektirirler. Tasarımı, bakımı ve kalibrasyonu diğer uygulamalara göre daha kolaydır. Fakat kartezyen konfigürasyondaki nispeten yavaş baskı hızı, ticari makine tasarımlarındaki uygulamaları sınırlayabilir (Derossi vd., 2019).

2.2.2. Delta, Polar ve Scara Konfigürasyonları

Delta konfigürasyonunda baskı yatağı sabitlenirken 3 boyutlu alanda üç çift kol tarafından hareket izni verilir. Delta konfigürasyonunun avantajları arasında gıda parçasını daha kısa bir süre içinde daha ucuz, hızlı ve büyük hacimli üretim yapabilmesi sayılabilir. Polar konfigürasyonda ise, kare yerine dairesel bir ızgara üzerindeki noktaları tanımlamak için kutupsal koordinatlar kullanır. Scara Konfigürasyondaysa X-

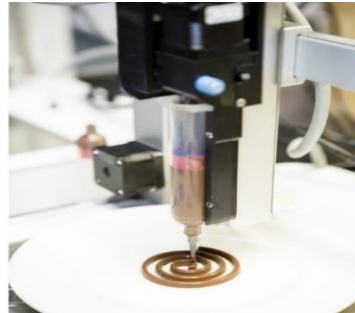
Y düzlemi boyunca hareket eden bir kol ve Z Eksenini boyunca hareket eden ek bir aktuatörden oluşan bir yapı vardır (Sun vd., 2018).

2.3. 3DFP Baskı Teknikleri

Gıdalarda kullanılabilen farklı 3D baskı teknikleri vardır. Her tekniğin kendi uygulama alanı vardır. Doğru baskı ihtiyaçlarını karşılamak için gıda malzemelerinin özelliklerine göre uygun baskı tekniğini seçmek gerekmektedir. Fiziksel ve fiziksel olmayan unsurların çeşitliliği, gıda malzemelerinin kimyasal özellikleri gibi nedenlerle bu tekniklerin hepsi gıdaların 3D baskısı için uygun değildir. Ek olarak, gıda güvenliğini sağlama öncülüğünde bazı katkı maddelerinin eklenmesi gibi belirli baskı tekniklerine uyacak şekilde gıda malzemelerinin bileşimini değiştirmek için bazı yöntemler kullanılmalıdır (Jiang & Mujumdar, 2021). Gıda bileşenlerine uygulanan 3 boyutlu baskı metodolojileri arasında ekstrüzyon baskı, mürekkep püskürtmeli baskı, bağlama biriktirme baskı ve selektif lazer sinterleme teknikleri bulunmaktadır (Godoi vd., 2018).

2.3.1. Ekstrüzyon Baskı Tekniği

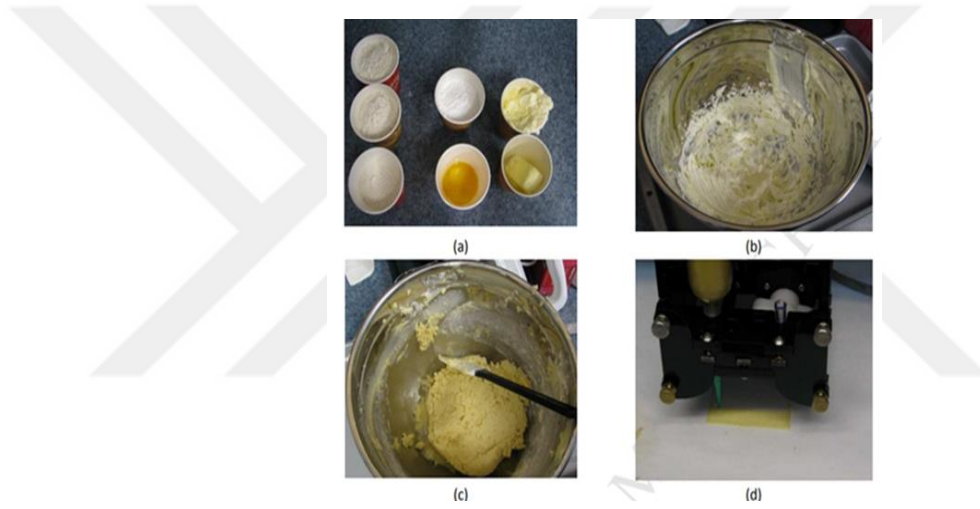
Diğer tekniklerle karşılaştırıldığında ekstrüzyon bazlı 3D baskı, yaygın olarak kullanılan nispeten basit bir işlemdir. Ekstrüzyon tabanlı 3D baskının ana bileşeni, içinde gıda mürekkebi bulunan pistonlu bir nozüldür. Mürekkep, piston tarafından nozülden ekstrüde edilir ve yazıcı yatağında katman katman birikir. Baskı sürecinde, nozülün hareket yolu önceden ayarlanmış bir 3D model tarafından kontrol edilir, böylece ekstrüde baskı malzemesi katılaşmadan sonra belirli bir şekil üretimi oluşturulur (Jiang vd., 2021).



Şekil 4: Ekstrüzyon tekniği ile çikolata yazdırılması işlemi

Kaynak: (Food Ink, 2023)

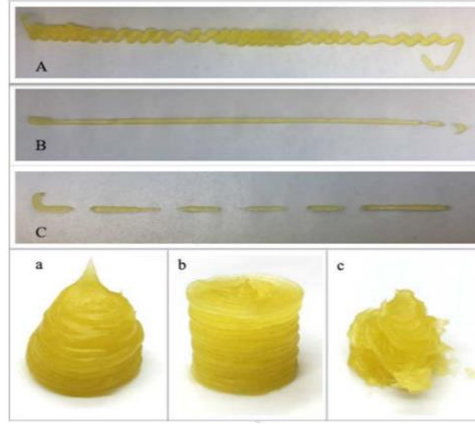
Ekstrüzyon bazlı baskı daha çok çikolata, hamur, patates püresi, peynir, et ezmesi gibi yumuşak malzemelere uygulanmaktadır. Bu teknolojinin avantajları arasında geniş bir malzeme yelpazesine sahip olma ve baskı sisteminin basitliği bulunmaktadır. Dezavantajı ise karmaşık yapıları üretmeye uygun olmamasıdır. Yazdırma hassasiyeti, malzemelerin reolojik, mekanik ve termal özellikleri, nem içerikleri; işleme parametreleri (baskı yüksekliği, püskürtme ucu çapı, yazdırma ve püskürtme ucu hareket hızı) ve işlem sonrası adımlar (kurutma, pişirme vb.) gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Baiano, 2020). Şekil 5 incelendiğinde basınç altında ekstrüde edilebilen yoğun bir hamur oluşturulduğu ve 3D yazıcının hamuru kendi kendini destekleyen katmanlara ekstrüde ettiği görülmektedir.



Şekil 5: Ekstrüzyon yöntemi ile hamur basımı

Kaynak: (Lipton vd., 2015).

Yazdırma hassasiyetinin önemi ise aşağıda verilen şekil 6'da anlaşılmaktadır. 3D baskı limon suyu jeli örneklerinin ekstrüzyon hızı ile baskı kalitesi arasındaki ilişki; (A) 28 mm³/s'lik ekstrüzyon hızı (B) 24 mm³/s'lik ekstrüzyon hızı (C) 20 mm³/s ekstrüzyon hızını temsil etmektedir. Ekstrüzyon hızına göre baskı kalitesinin düştüğü söylenebilir.



Şekil 6: Ekstrüzyon hızı ile baskı kalitesi arasındaki ilişki

Kaynak: (Yang vd., 2018)

2.3.2. Selektif Lazer Sinterleme (SLS) Tekniği

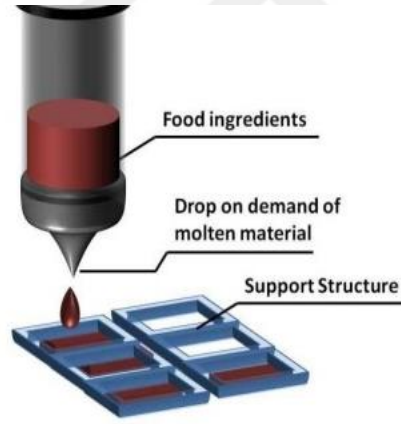
SLS yönteminde, 3 boyutlu model, kızılötesi lazeri tarayıcıya ileten ve lazer ışınını toz yatak malzemesi üzerine yansıtan yazılım tarafından hassas bir şekilde tanımlanır. Uygulama toz bazlı bir malzeme üzerine uygulanan lazer ışınını veya sıcak hava ışınını merkeze almaktadır. Bu süreçte, toz parçacıkları ‘sinterleme’ adı verilen eritme ve kaynaştırma işlemi ile birbirine bağlanarak katı bir yapı elde edilir (Mantihal vd., 2020).

Lazer ışını ve sıcak hava ışını yazılımda kodlanan 3 boyutlu dijital açıklamaya göre belirlenen bir kesit hareketinde taranarak toz halindeki malzemeyi seçici olarak eritir. Kesitin ilk katmanı tarandıktan sonra, toz yatağı kolayca bir katman kalınlığında alçaltılır ve üzerine yeni bir toz birikintisi uygulanır. Bu işlem 3 boyutlu nesnenin tamamen istenilen şekilde oluşana kadar tekrarlanır ve kullanılmayan toz süreç boyunca yeniden kullanılabilir (Nachal vd., 2019).

2.3.3. Mürekkep Püskürtme (Inkjet Printing) Tekniği

Mürekkep püskürtmeli baskının temelinde yatan kavram, malzeme kaynağının damlacıklarının kontrollü bir şekilde biriktirilmesidir. Bu yaklaşım sürekli olabilir ya da talep üzerine düşebilir (Drop on Drop -Dod). Mürekkep püskürtmeli baskı, katı parçacık katmanlarının basılı bir sıvı malzeme kullanılarak birbirine bağlandığı toz bazlı bir tekniktir (Gross vd., 2014).

Püskürtme baskı, genellikle gıda dekorasyonu veya yüzey dolgusu amaçlarıyla sık kullanılan bir yöntemdir. Bu teknikte, küçük gıda mürekkebi damlacıkları oluşturularak dijital bir dosyadan bir görüntü genellikle kek, kurabiye veya şeker gibi gıda maddelerinin yüzeyine yerleştirilir. Yazıcı kafasının baskı işlemi sırasında gıdaya doğrudan temas etmemesi nedeniyle temassız bir yöntem olarak nitelendirilir. Bu özellik, görüntü dolumu sırasında gıdanın kirlenmesini önler. Püskürtme tekniğine uygun malzemeler genellikle düşük viskoziteli olanlar arasından seçilir, örneğin pizza sosu veya su bazlı mürekkepler. Püskürtme baskı yönteminin bir avantajı, mürekkep damlacıklarının benzersiz ve kişiselleştirilmiş gıda görselleri tasarlama yeteneğini sağlaması ve aynı zamanda geniş bir renk yelpazesini hızlı bir şekilde uygulama olanağı sunmasıdır. Sonuç olarak bu yöntem yüzey tasarımı veya estetik görüntüler elde etmek için şekerleme kurabiye, cupcake, bisküvi-pasta üzerine dekorasyonlar, pizza veya tabak dekorlamasının yazdırılmasında kullanılabilir (Gholamipour-Shirazi vd., 2020).



Şekil 7: Mürekkep püskürtme tekniği uygulaması

Kaynak: (Godoi vd., 2016)

2.3.4. Bağlayıcı Püskürtme (Binder Jetting) Tekniği

Bağlayıcı Püskürtme işlemi, adını baskı işlemi sırasında toz parçacıklarını bir arada tutan yapışkan sıvıdan (yapıştırıcı) almıştır. Yöntemin, nesne tamamlanana kadar dijital tasarım dosyasından bir harita kullanılarak tekrarlanan iki ana adımı bulunmaktadır. İlk adımda, kalıplama malzemesi (gıda tozu) yeniden kaplayıcı tarafından katman katman uygulanır. Yeniden kaplayıcı, toz halindeki malzemeyi yazdırma alanına yüksek hassasiyetle uygulayarak taneleri tam olarak birbirinin üzerine

yerleştirir. İkinci adımda, yazıcı kafası sıvı bağlayıcıyı uygular ve kalıptaki her bir tanecikle bağlantı kurmak için bağlayıcı malzemeyi serbest bırakır. Mekanik özellikleri arttırmak için yüzey genellikle radyasyonla ısıtılır ve bir sonraki katmanın birikmesine izin verilir. İstenilen nesne oluşturulana kadar bu adımlar tekrarlanır ve baskı işlemi tamamlandıktan sonra kalıp malzemesi kaldırılarak basılan nesne çıkarılabilir (Dankar vd., 2018). Bu gelişmiş konsept sayesinde, geleneksel yöntemlere göre daha kısa sürede benzersiz ve karmaşık ürünlere ulaşmak kolaylaşmaktadır (Mantihal vd., 2020).

Bağlayıcı püskürtme teknolojisi yalnızca toz bazlı malzemeler için kullanılmaktadır. Aromalı ve renkli sıvılar, şeker gibi toz halindeki malzemeleri bağlayacak şekilde özelleştirilebilir. Bağlayıcı püskürtmenin büyük bir avantajı, karmaşık 3 boyutlu gıda yapılarını tam renkli olarak basma becerisi ve farklı tatlar olasılığıdır. Ancak bu yöntem uygun uygulanabilir malzeme alternatiflerinin az olması nedeniyle daha az besleyici ürünler sunulmaktadır (Liu vd., 2017).

2.4. 3DFP Uygulaması Yapan Yazıcılara Örnekler

Gıda üretiminde kullanılan 3D yazıcıları başta Çin olmak üzere Hollanda, İngiltere, İspanya, Kanada, Güney Kore, Amerika Birleşik Devletleri, Polonya gibi ülkelerde üretilmektedir. Çoğu yazıcı her türlü macun tipi gıdanın basılmasında kullanılabilir. Fakat bazı 3D yazıcıların çikolata, krep gibi spesifik gıdaların üretiminde kullanılması öngörülmektedir. Piyasada mevcut olarak bulunan yazıcıların çoğu ekstrüzyon teknolojisine dayanmaktadır (Baiano, 2020).

Tablo 3: 3DFP teknolojisinde kullanılan bazı mevcut yazıcılar

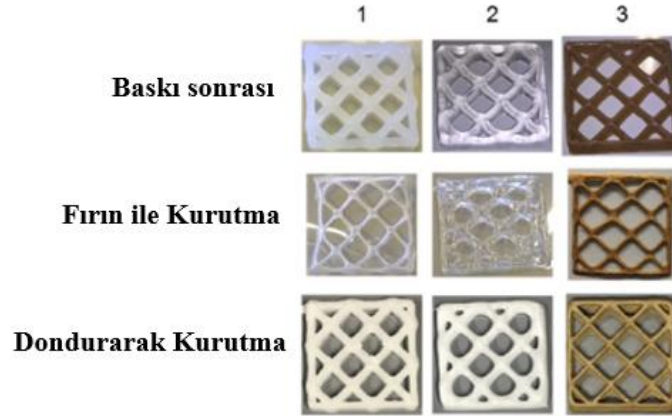
Gıda Ürünü	Şirket İsmi - Baskı Türü
Füme Somon Fileto	Austrian Revo Foods/ Ekstrüzyon
Meyve Aromalı Damlalar	Dovetailed Design Studio's/ Dünyanın ilk sıvı tabanlı 3D yazıcısı
Makarna	İtalyan Barilla'nın Hollandalı şirket TNO/Fused Deposition Modeling ile işbirliği
Çikolata ve Kakao Ürünleri	Mona Lisa 3D Studio/ Ekstrüzyon
Pizza, Hamburger ve Kurabiye	Printer Foodini/ Ekstrüzyon
Yenilebilir Tatlı Dekorasyonları	Printer ChefJet/ Ekstrüzyon
Protein, Karbonhidrat yönüyle zengin yemekler, pizza	NASA funded Systems and Materials Research Corporation (SMRC)/Ekstrüzyon
Pizza	BeeHex Pizza Printer
Çikolata	Mondelez & 3P Innovation/Cadbury Dairy Milk 3D printer/Melt-Ekstrüzyon

Çikolata	Hershey Company in collaboration with D Systems/CocoJet, chocolate 3D printer/Ekstrüzyon
Şeker Ürünleri	CandyFab/Selektif Lazer Sinterleme (SLS)
Vegan Et (burger, kebab, sosis)	Redefine Meat/Ekstrüzyon

Kaynak: (Leontiou vd., 2023)

2.5. 3DFP Öncesi ve Sonrası İşlemler

Üç boyutlu baskı için malzeme seçimi, partikül boyutu, akışkanlık, reoloji ve mekanik özellikler gibi uygun fiziksel ve kimyasal özellikler oldukça önemlidir. Bu nedenle, özellikle gıda sınıfı malzemelerinin seçimi, 3 boyutlu baskı süreçlerinde önemlidir. Gıda malzemeleri, uygun akışkanlık, viskozite, hızlı geri kazanım performansı ve uygun mekanik özelliklere sahip olmalıdır. Nozül ucundan kolayca akabilmesi ve baskı sonrasında kendi kendini destekleyebilmesi, şeklini koruyabilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu nedenle, gıda bileşenleri, uygun akışkanlık, hızlı toparlanma davranışı ve uygun mekanik mukavemet gibi özellikleri karşılamak üzere önceden işleme tabi tutulmalıdır. Bu ön işlemler, başarılı bir 3 boyutlu baskı sürecinin temelini oluşturur (He vd., 2019). Gıdaların çoğu, şekiller oluşturulduktan sonra fırınlama, dondurma, kurutma, buharda pişirme gibi sonradan pişirme işlemlerine ihtiyaç duyar (Sun vd., 2015).



Şekil 8: Baskı sonrası fırınlama ve dondurarak kurutmanın 3D baskılı örneklerin görünümünü üzerindeki etkisi

Kaynak: (Lille vd., 2017)

1,5% Selüloz + 5% nişasta, 2) 15% nişasta, 3) 30% çavdar kepeği içeren ürünlerde, dondurarak kurutmanın, %35 veya daha düşük kuru madde içeriğine sahip

örnekler için, fırın kurulmasına göre baskılı yapıyı daha etkili bir şekilde koruduğunu açıkça göstermektedir. Genellikle, malzeme donmuş durumda dehidre edildiğinden dolayı dondurarak kurutma, daha sağlam bir yapı elde etmede etkili olmaktadır.

Gıda ürünleri doğrudan baskıya uygun olanlar, baskı için uygun olmayanlar ve alternatif malzemeler olmak üzere üç ana kategoriye ayrılır. Bu kategorizasyon, baskı sürecinin başarısı ve sonuçlanan ürünün kalitesi üzerinde etkili olan faktörler açısından oldukça önemlidir (Nachal vd., 2019).

2.6. 3D Yazdırılabilir Malzemeler

3D gıda yazıcılarında kullanılacak ham maddelerin aranan özelliği, yazıcı kartuşundan yazdırma platformuna sorunsuz bir şekilde akabilmesi ve oluşturduğu katı yapıyı platformda başarıyla koruyabilmesidir. Hidrojeller, kek kreması, yumuşak peynir, humus ve çikolata gibi yazdırılabilir malzemeler bir şırıngadan sorunsuz bir şekilde ekstrüde edilebilir, biriktirme sonrasında şekillerini koruyacak kadar stabil ve baskı sonrasında başka bir işlem sonrası işlem gerektirmezler. Yerel olarak basılabilir malzemelerden yapılan gıda ürünleri tat, besin değeri ve doku açısından tamamen özelleştirilebilir. Ancak bu öğelerin çoğu ana yemeklerin gıda maddesi olarak değerlendirilmemektedir (Cohen vd., 2009).

2.6.1. 3D Baskı için Uygun Olmayan Malzemeler

Basılamayan geleneksel gıda malzemeleri, doğası gereği basılamayan temel gıdaları içerir. Meyve ve sebzeler, et, pirinç, kuru baklagiller gibi gıdalar, doğal yapıları gereği yazdırılmaya uygun değildir. Bunları baskıya uygun hale getirmek ve ekstrüzyonlarını kolaylaştırmak için kullanımı onaylanmış karragenan, arap zıncığı, ksantan zıncığı ve jelatin gibi katkı maddelerinin eklenerek ürün şekillerini daha iyi korumalarına yardımcı olunur (Cohen vd., 2009).

2.6.2. 3D Baskı için Yazdırılabilir Alternatif Malzemeler

Çevre dostu malzemelerin kullanımına ilişkin endişelerin artmasıyla birlikte, malzeme kaynağı olarak algler, mantarlar, deniz yosunları ve böcekler gibi alternatif

bileşenlerin kullanımı yaygın ilgi kazanmıştır. Bu bileşenler aynı zamanda zengin protein, diyet lifi ve bir dizi değerli biyoaktif madde kaynağıdır. ‘Insect au Grain’ projesi kapsamında araştırmacılar, ürün stabilitesini artırmak için böcek tozlarını krema ve yumuşak peynirle ekstrüzyon öncesinde karıştırarak olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Southerland vd., 2021).

Tarımsal atıklar ve artıklar kolaylıkla tatlara, metabolitlere ve enzimlere dönüştürülebildikleri için baskı için malzeme kaynağı olarak da kullanılabilir modern teknikler kullanılarak bunların parçacık boyutları bileşenler azaltılabilir, bu da vücuttaki besin emilimini artırır. Gıda baskısında alternatif bileşenlerin kullanılması daha sağlıklı ürünlerin geliştirilmesine yardımcı olabilir. Bu aynı zamanda 3D gıda baskısının sürdürülebilirlik yönünü de vurgulamaktadır (Sun vd., 2015).

2.7. 3D Gıda Baskısını Etkileyen Faktörler

3D gıda baskısını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır, bunlar arasında gıda özellikleri, gıda bileşenleri gibi gıdaya ait bazı özellikler yer almaktadır. Reoloji, doku, içerik konsantrasyonu ve gıda mürekkebi bileşimi gibi kritik gıda özellikleri, başarılı bir 3D gıda baskısının sağlanmasında önemli rol oynar. Basılabilirlik tamamıyla reoloji, doku ve bunların ilgili özelliklerinden oluşur. Başlangıçta reoloji, basılabilirliği gösteren ve gıda mürekkebi girişini karakterize eden bir araç olarak kullanılabilir. Daha sonra doku, 3D baskı çıktısını ve nihai ürünün yapısal stabilitesini değerlendirmek için bir araç görevi görür. Bu özelliklerin yanı sıra, 3D baskı ekipmanı, baskı parametreleri, işleme teknikleri ve baskı tasarımı gibi dış etkenler de büyük bir etki sağlar. Optimal bir baskı elde etmek için hem gıda özelliklerinin hem de dış etkenlerin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi ve analiz edilmesi gerekmektedir (Zhang vd., 2022).

2.8. 3DFP Sırasında Kullanılan Bağlayıcı Bileşenler

3D gıda yapılarının baskı sonrası yapılan pişirmelere dayanıklı olması önemlidir. Gıda işleme teknikleri için uygun olmayan et, balık vb. katı gıdaların ve işlem sonrasında büyük ölçüde şekil değiştirmeleri istenmeyen görüntüleri ortaya çıkarmaktadır. Bunun önüne geçebilmek adına farklı alternatifler üretilmiştir. Şekil stabilitesini korumak için

uygulanan iki temel yöntem reçete kontrolü ve katkı maddelerinin eklenmesidir (Lipton vd., 2010).

3D Gıdaların basımı sırasında kullanılan katkı maddeleri aşağıda verilmiştir;

2.8.1. Xanthan Gum

Xanthan gum, çoğunlukla gıda endüstrisinde bir stabilizatör, emülsifiye edici ve koyulaştırıcı olarak kullanılır. Bu, düşük konsantrasyonlarda bile yüksek viskozite elde etme yeteneği, asidik ve alkalik koşullar altında iyi stabilite, sıcak/soğuk su içinde mükemmel çözünürlük gibi üstün özelliklere sahip olmasından kaynaklanır (Elella vd., 2020). Ayrıca, xanthan gum, k-carrageenan bazlı mürekkeplere eklenmesinin, jelasyon sıcaklığını, viskoziteyi ve akma davranışını iyileştirdiği doğrulanarak tespit edilmiştir (Liu vd., 2018).

2.8.2. Pektin

Pektin, aniyonik, suyla çözünebilen bir biyopolimerdir ve karasal bitki hücrelerinin başlıca yapısal asidik heteropolisakkaritlerinden biridir. Pektin, birçok gıda endüstri işleme yan ürünlerinden, örneğin meyve ve sebze artıklarından, özellikle narenciye meyveleri, elma ve mango gibi meyvelerin önemli bileşenlerinden biri olduğu için çıkarılabilir. Şeker ekstraksiyonundan kaynaklanan şeker pancarı posası kalıntıları da pektin açısından zengin bir kaynaktır (Martău vd., 2019).

Pektin konsantrasyonunun basılan nesnenin sertliğini ve dayanıklılığını belirleyen ana faktör olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, şeker ile kullanımında viskoziteyi artırdığı ve baskı kalitesini etkilediği tespit edilmiştir (Vancauwenberghe vd., 2017).

2.8.3. Jelatin

Jelatin, yüksek proteinli etlerin gıda temeli olarak kullanıldığı durumda yararlı olduğu kanıtlanmış protein içeren bir hidrokolloiddir (Szabo vd., 2021).

Liu, Ho, & Wang (2017) tarafından yapılan çalışmada et malzemeleri (tavuk, domuz ve balık) önce pişirilerek et suyu elde edilmiş daha sonra arta kalan et, jelatin tozu ve et suyu eklenerek homojen bir karışım elde edilerek bu malzeme hamur formuna

dönüştürülmüştür. Jelatin eklenmediğinde, katı et ve sıvı faz arasında bir faz ayrımının olduğu, bunun da ekstrüzyon baskı sırasında nozulün tıkanmasına ve kötü baskılara neden olduğu belirtilmiştir. Jelatin eklendiğinde ise genel baskı sürecinin daha tutarlı ve pürüzsüz hale geldiği belirlenmiştir. Düşük viskozite, istenen şekli oluşturmayı zorlaştırabilir, yüksek viskozite ise ekstrüzyonu güçleştirebilir. Bu nedenle 40 gr jelatin eklenmesinin, yalnızca 20 gr eklenmesine göre daha iyi baskı kalitesi sağladığı dolayısıyla yazarlar tarafından optimal düzey olarak kabul edilebileceğini belirtmişlerdir. Yazarlar bu işlemin avantajlarından biri sadece tat algısını iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda çiğnemeyi daha kolay hale getirerek özellikle çeşitli zorluklarla karşılaşan bireyler için besleyici ve keyifli bir yemek deneyimi olabileceğini belirlemişlerdir (Liu vd., 2017).

2.8.4. Sodyum Aljinat

Aljinat, biyolojik olarak parçalanabilen ve biyolojik uyumluluk gösteren bir polimer olarak, birçok ülkenin sahil bölgelerinde doğal olarak bulunan deniz yosunlarından elde edilir (Mallakpour vd., 2021). Aljinat esaslı hidrojeller, mükemmel basılabilirlikleri, biyolojik uyumlulukları, nispeten düşük maliyetleri, düşük toksisiteleri ile hızlı jel oluşumu gibi özelliklerinden dolayı 3D baskı teknolojisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Duin vd., 2019).

Liu ve diğerleri (2020) tarafından yapılan araştırmada sodyum aljinat (SA) içeren pirinç hamurunun 3D baskı için uygunluğu incelenmiştir. Sonuçlar, SA eklenmesinin pirinç hamurunun viskozitesini, su dağılımını, su hidrasyon özelliklerini ve mekanik dayanıklılığını artırdığını kanıtlamıştır.

2.8.5. Karragenan

Gıda 3D baskı araştırmalarında özel ilgi gören bir biyopolimer kappa-karragenandır (KC). KC, bir sülfat grubunu içeren aniyonik bir polisakkarittir ve Rhodophyta adlı yenilebilir bir kırmızı deniz yosunu türünden çıkarılır (Kamlow vd., 2021).

Liu, Zhang, & Bhandari (2018) tarafından yapılan araştırmada modifiye patates kullanılarak yapılan 3D gıda baskısı araştırmasında, çeşitli gum etkileri araştırılmıştır.

K-carrageenan (KG), xanthan gum (XG) ve guar gum (GG) eklemeleri, malzemenin reolojik özelliklerini, su hareketliliğini ve 3D baskı davranışını önemli ölçüde değiştirmiştir. Karragenan eklenmesi görünür viskoziteyi artırmış, xanthan gum eklenmesi ise azaltmıştır. Basım sonuçları, karragenanın deformasyona karşı direncin en yüksek olduğunu göstermiştir. Guar gum eklenmesiyle hidrojen bağlarının güçlendiği ve malzemenin daha az deformasyona direnç gösterdiği belirlenmiştir. Bu çalışma, KG ve XG karışımının modifiye patatese mükemmel bir basılabilirlik ve mekanik dayanıklılık kazandırdığını ve şeklin uzun süre düzgün bir yüzeyle korunabildiğini göstermektedir.

2.9. Baskı ile Elde Edilen Gıda Ürünleri

3D Baskı teknolojisi kullanılarak elde edilen bazı temel gıda ürünleri ve içerikleri aşağıda verilen tablo 4’te gösterilmektedir.

Tablo 4: 3D Baskı gıda ürünlerinin elde edilmesine yönelik yapılmış araştırma makaleleri

Ürün	İçerik-Bulgu
Meyve	Meyve bazlı atıştırılabilir; 3-10 yaş arası çocuklar için enerjinin %5-10'unu, kalsiyumu, demiri ve D vitamini sağlamaktadır (Derossi vd., 2018).
Sebze	Seçilmiş meyvelerden (kivi, armut, avokado) ve sebzelerden (havuç, brokoli) yapılmış smoothie (Severini vd., 2017).
Peynir	İşlenmiş peynir; 3D baskı, peynirin yapısal özelliklerini (dokusu, reolojisi, mikroyapısı) önemli ölçüde etkilemektedir (Le Tohic vd., 2018).
Makarna	Çeşitli baskıda makarna şekilleri (örneğin gül şeklinde) (Linden, 2015).
Et	Dana eti hamuru ve iç yağ kullanılarak elde edilen çoklu bileşenli kompozit et ürünleri; sous-vide pişirme yöntemi ile son işleme uygundur (Dick vd., 2019).
Ekmek Hamuru	Su, şeker, tereyağı, un ve yumurta içeriklerinin farklı kompozisyonu; özellikle 3D gıda üretimi için icat edilen ekmek formülasyonu bulgusuna ulaşılmıştır (Yang vd., 2018).
Çikolata	Altıgen şekilli örnekler, paralel, çapraz kesitli ve iç destek olmadan elde edilen uygun kalitede üç boyutlu çikolata baskıları (Mantihal vd., 2017), (Hao vd., 2010).
Kahvaltılık Gevrek	Yenilikçi gıda dokusu, tat algısının modülasyonu ve duyuşal duyular dikkate alınarak üretilmiştir (Noort vd., 2017).
Hazır Yemekler	Tavuklu ve karidesli susam ezmesi piramidi, eş zamanlı kızartma işlemi ile sunumu. Hindi eti, midye ve kerevizin çoklu malzeme yapıları üretimi (Hertafeld, 2018).
Patates	Farklı patates nişastası konsantrasyonlarıyla basılmış patates püresi üretimi (Liu Z. vd., 2017).

2.10. 3D Baskı Uygulaması ile Et Üretimi

Geleneksel etin 3D baskısı, hayvanların kaslarından elde edilen lifli yapısının zorlayıcı olması nedeniyle birçok zorluk içermektedir. Ayrıca, gıda ürünlerinin 3D

baskısı, uygun malzemelerin eksikliği ve entegrasyon zorlukları nedeniyle sınırlıdır (Lipton vd., 2010). Et yerine geçen ürünlerin geliştirilmesi, geleneksel hayvansal etin lezzetini, dokusunu, görünümünü ve besin değerlerini taklit etme çabaları, özellikle et benzeri bir doku oluşturmak oldukça zordur (Dekkers vd., 2018).

Bu zorlukları aşmak için iki ana strateji önerilmiştir: ürün reformülasyonu ve yazıcı inovasyonu. Ürün reformülasyonu, mevcut malzemeleri değiştirmek veya katkı maddeleri eklemek yoluyla gerçekleştirilebilir (Chen & Lin, 2017). Malzemelerin modifikasyonu, örneğin etin öğütülerek düz bir çıkış için püskürtülebilecek bir hamura dönüştürülmesi, yazdırılabilirliği artırmak amacıyla yapılabilecek bir stratejidir (parçacık boyutu optimizasyonu) ve aynı zamanda katkı maddeleri eklenerek iyileştirilebilir. Örneğin, jelatin gibi maddelerin kullanılması bu kapsamda değerlendirilebilir (Dick vd., 2019). Bu stratejiler, 3D baskı gıda sürecinde et yerine geçen ürünlerin üretimini kolaylaştırmak ve daha tatmin edici sonuçlar elde etmek için uygulanabileceği düşünülmektedir.

Buna ek olarak et taklitleri için geniş bir malzeme yelpazesi bulunmaktadır. Bitkisel malzemeler arasında soya, buğday, bezelye ve mantar sıkça kullanılırken, yenilebilir böceklerde 3D baskı ile et benzeri ürünlerin oluşturulmasında kullanılabilir. Ancak, giriş malzemesinden bağımsız olarak, nihai 3D ürünün et yerine geçen bir et taklidi olması önemlidir. 3D baskı atıştırmalıkları, örneğin kurabiyeler ve kekler, malzemeleri et yan ürünlerinden veya böceklerden türetilmiş olsa bile, bir et taklidi olarak kabul edilemez (Ramachandriah, 2021).

Barselona’da tüketicilere üretim sağlayan Novameat firması tüketicilerine tamamen vegan, glutensiz, GMO’suz (Genetik Modifiye Organizma), soya içermeyen, yüksek fiber oranlı, metilselüloz ve KG içermeyen bir et üretiminde bulunmaktadır. Aşağıda tavuk ve kırmızı et baskı çıktılarına yer verilmiştir (NovaMeat, 2023).

Şekil 9: 3D Baskı tavuk ve kırmızı et çıktısı



Kaynak: (NovaMeat, 2023)

Tavuk etinin formülünde su, bezelye proteini, ayçiçek yağı, yoğunlaştırıcı (sodyum aljinat), bakla proteini konsantresi, sirke ve doğal aromalar bulunurken kırmızı etin formülünde su, bezelye proteini, ayçiçek yağı, yoğunlaştırıcı (sodyum aljinat), bakla protein konsantresi, doğal aromalar, havuç, elma, ebegümece, pancar, biber, frenk üzümü konsantresi, şekerler, baharatlar ve ekstraları, tuz, sirke ve hidrolize sebze proteini bulunduğu belirtilmiştir (NovaMeat, 2023).

2.11. 3DFP Avantajları ve Sınırlılıkları

Gıda üretim teknikleri genellikle kitlesel üretime odaklansa da gıda tasarımında ve özelleştirmelerde yaratıcılığın önemi göz ardı edilemez. Gıda yazıcıları, tüketicilere, gıda formları ve lezzetleri konusunda deneme yapma platformu sunarak daha fazla özgürlük sağlayabilir. 3D gıda yazıcıları, ev ortamında gıdaların dışsal özellikleri ve lezzetleri ile deneme yapma imkânı sunar. 3D gıda yazıcısı, bireylerin diyetlerini hassas bir şekilde kontrol etmelerini sağlayarak, ihtiyaçlarına ve tercihlerine tam olarak uygun, taze ve sağlıklı yemeklerin hazırlanmasına olanak tanır. Ayrıca, 3D gıda yazıcısı aracılığıyla fonksiyonel bileşenler veya ilaçlar kolayca yemeklere karıştırılabilir (Jiang vd., 2018).

Malzemelerin belirli formülasyonlara özelleştirilmesi gerekebileceği gibi, farklı kullanıcı gruplarının gereksinimlerine dayalı olarak çeşitli içerikler için bir beslenme profili önerilebilir. Ardından, tarif tasarımı, baskı hacmi, 3D model tasarımı ve lezzet seçimine dayalı bir üretim planı oluşturularak, gıda yazıcıları aracılığıyla kişiselleştirilmiş beslenme gerçekleştirilebilir (Sun vd., 2015). Bu yöntem kullanılarak, gıda malzemesinin fiziksel özellikleri (katmanlama için yeterli yapısal bütünlük) ve tasarımın kararlılığı (dengeli bir denge veya düşük ağırlık merkezine sahip olan daha uygun) ile sınırlı olmak üzere, çok sayıda karmaşık 3D nesne basılabilir (Liu vd., 2017).

3D gıda baskısı, kişiselleştirilmiş beslenme açısından bireyin sağlık durumunu iyileştirmeye yardımcı olabilecek bir kavram olarak düşünülmektedir. 3D baskı teknolojisi kullanılarak, kullanıcı, potansiyel olarak genel bir kısmı karşılamak için seri üretilmiş bir yemek veya atıştırılabilir değil, kendi sağlık ihtiyaçlarına uygun olarak özelleştirilmiş bir yemek veya atıştırılabilir 3D bastırılabilir (Caulier vd., 2020; Pérez vd., 2019; Sun vd., 2015).

Çocuklar genellikle meyve ve sebzeleri yemekte seçici davranabilirler, yiyeceğin rengi, tadı, dokusu ve şekli önemli bir rol oynayabilir. Ancak, büyüyen çocuklar için meyve ve sebzeler, enerji, vitaminler, antioksidanlar, lif ve diğer temel besin maddeleri sağladıkları için son derece önemlidir. Üç boyutlu baskı, hortikültür içeriklerinden basılan yeni dokulu gıdaları yaratma yeteneğine sahiptir. Bu gıdalar, katmanlar arasına ek bileşenleri hapseder ve çocuklar için ilgi çekici şekiller sunabilir (Şekil 10) bu da meyve ve sebze tüketimini artırmaya yönelik bir motivasyon sağlayabilir (Prakash vd., 2019).



Şekil 10: Kişisel isteklere özel yazdırılmış kurabiye

Kaynak: (Sun vd., 2018)

Ayrıca, yaşlı bireylerde görülen çiğneme ve yutma problemleri gibi disfaji durumlarında da gıda yazıcıları önemli olanaklar sunar. 50 yaşın üzerindeki insanların yaklaşık %25'i çiğneme ve yutma problemi yaşamaktadır. Bu problemi yaşayan kişiler, özel olarak üretilmiş yumuşak gıdaları tercih etmek zorunda kalırken, gıda yazıcıları bu ihtiyaca cevap verebilir. Bu teknoloji, özellikle bu kişilere yönelik besleyici ve özelleştirilmiş gıda üretimini mümkün kılarak yaşam kalitelerini artırabilir. Ton balığı, bal kabağı ve pancar pürelerinden oluşan bir ton balığını 3D yazdırmak için kullanılmıştır. Bu yöntem, tasarım ve üretim süresini azaltmış, deneyimli aşçılara olan bağımlılığı azaltmış ve disfajiye sahip bireyler için üretilen yiyeceklerin görsel görünümünü, tutarlılığını ve tekrarlanabilirliğini artırmıştır (Kouzani vd., 2017).

Gastronomy firması bu sorunlara dikkat çekmek için 2023 yılında hizmet vermeye başlayan tadı ve/veya iştahı azalmış olan onkoloji hastalarına, sebzeleri yemekte zorlanan küçük çocuklar için nemli püreleri katı, çekici ve tanınabilir gıda haline getirerek, çiğneme, yutma, tat ve yeme konularında sorun yaşayan disfaji hastaları insanların yaşamını kolaylaştırmak, inovatif şekiller kullanarak, gıdayı sunma

yöntemlerini toplumda daha fazla erişilebilirlik ve kullanılabilirlik sağlama motivesini taşıdıklarını belirtmişlerdir.

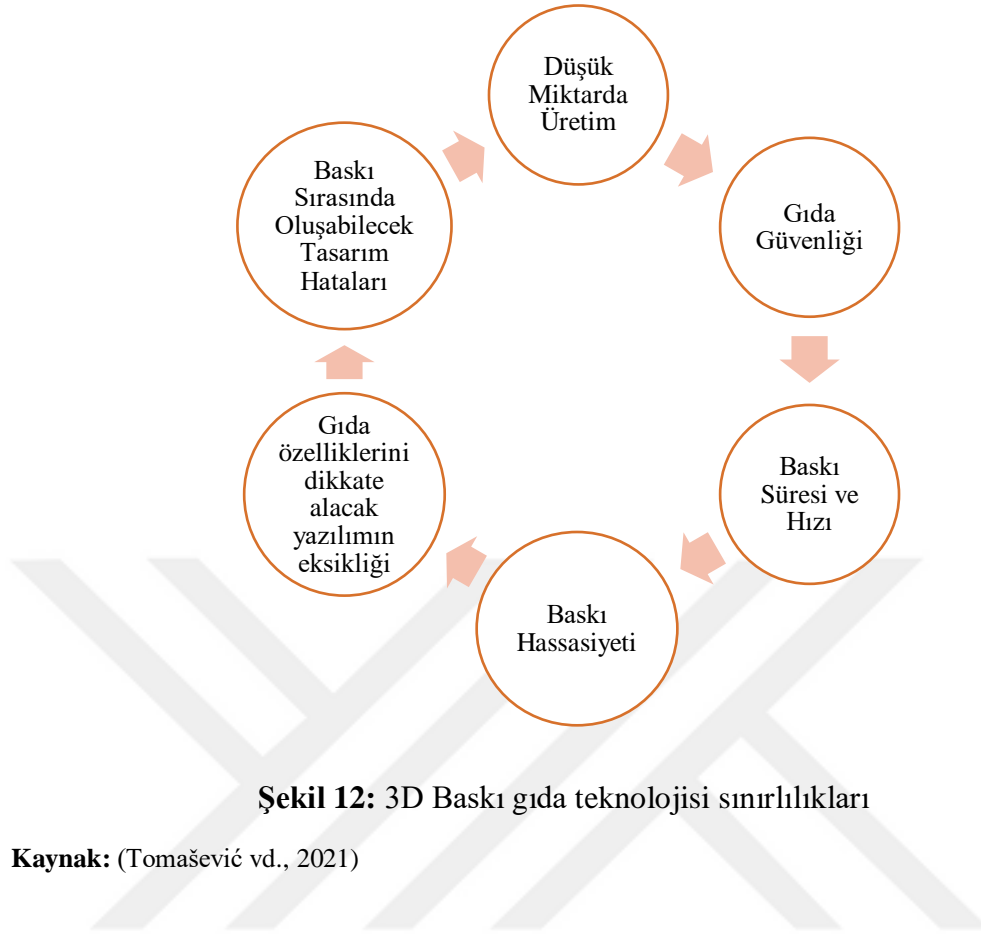
Noktasal olarak ölçülen porsiyonlar sayesinde, gıda israfını minimuma indirerek dondurulmuş yarı mamullerle daha uzun raf ömrü elde ederek gıda kayıplarını azaltmak, atık ürünlerin kullanımıyla, malzemeleri etkili ve sürdürülebilir bir şekilde kullanarak iklim değişikliği üzerindeki olumsuz etkileri azaltmak bir diğer motive faktörleridir. 3D yemek inovasyonu hem bireylerin yaşam kalitesini artırırken hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından olumlu katkılarda bulunur (Gastronomy, 2023).



Şekil 11: Havuç şeklinde yazdırılmış püre

Kaynak: (Gastronomy, 2023)

Gıda endüstrisindeki 3D baskı, büyük şirketlerin sahip olduğu araştırma ve geliştirme tesislerine rağmen henüz endüstriyel ölçekte etkinleştirilememiştir. Yüksek üretim maliyetleri ve kitlesel üretime uygun olmaması, bu teknolojinin genellikle prototip üretimi veya eğitim amacıyla kullanılmasına neden olmaktadır. Bu sorunları çözmek için önerilen çözümler arasında üretim maliyetlerini düşürme, etkili parçalar geliştirme, 3D baskı için gıda malzemelerini iyileştirme ve ekipmanları sadeleştirme yer almaktadır. Ayrıca, 3D gıda baskısını kitlesel üretime değil, daha çok kişiselleştirilmiş modellerle yüksek katma değerli ürünlerin oluşturulmasına odaklanmak gerektiği belirtilmiştir. Bu, kişiselleştirilmiş fonksiyonel gıdaların, özel diyet süt kitlerinin ve kişiselleştirilmiş uzay gıdalarının geliştirilmesini içermektedir. Gıda 3D yazıcılarının geniş bir alanı kapsayacak şekilde gelişmesi beklenmektedir, bu da zamanla daha çeşitli ve sofistike enjeksiyon formlarına izin verecektir. Farklı malzemelerin kullanımının çeşitlendirilmesi, gıdanın daha verimli olmasına olanak tanıyacaktır (Lee J, 2021).



Şekil 12: 3D Baskı gıda teknolojisi sınırlılıkları

Kaynak: (Tomašević vd., 2021)

3D baskı gıdalar için kullanılan malzemelerin genellikle sınırlı olması, çoğu zaman özel olarak formüle edilmiş gıda mürekkeplerinin kullanılması ve baskıya doğrudan uygun olmayan malzemelerin (sebze, meyve) varlığı en büyük dezavantajlardan sayılabilir. Özellikle bazı karmaşık yapıdaki yiyeceklerin (et) 3D baskı ile üretimi zor olabilir. Baskı gıdaların besin değerleri ve tatları, geleneksel yöntemlerle hazırlanan gıdalara kıyasla değişiklik gösterebilir. Bazı besin maddeleri veya tatlar, 3D baskı işleminden geçerken etkilenebilir veya kaybolabilir. Baskı gıdaların doku ve görünümü, geleneksel yöntemlerle hazırlanan gıdalardan farklı olabilir. Bu durum bazı tüketiciler için alışılmadık veya hoş olmayan bir deneyim olabilir. Baskı gıdaların üretimi genellikle diğer geleneksel yöntemlere göre daha uzun sürebilir ve daha maliyetli olabilir. Bu da büyük ölçekli üretimde pratik olmayabilir ve 3D baskı gıdaların ticari olarak yaygın kullanımını sınırlayabilir. Son olarak 3D baskı ekipmanlarının hijyen standartlarına uygunluğu ve gıda güvenliği endişeleri, bu teknolojinin gıda endüstrisindeki kullanımını sınırlayan önemli faktörler arasında sayılabilir (Tomasevic vd., 2021).

2.12. 3DFP Örnek Tabak Uygulamaları

Bazı örnek tabak uygulamaları aşağıda verilmiştir;



Şekil 13: 3D Baskı gıdaların dekor olarak tabak süslemesinde kullanımı

Kaynak: (Yamaguchi, 2024)



Şekil 14: Havuç tartölet

Kaynak: (Doleweerd, 2021)



Şekil 15: Durum buğdayı irmiği ve su kullanılarak üretilen Barilla markası BluRhapsody tarafından geliştirilen *Spaghetti 3D*

Kaynak: (Blurhapsody, 2024)



Şekil 16: Revo tütsülenmiş vegan somon

Kaynak: (Revo Foods, 2023)

3. NİTEL BULGULAR

Bu bölümde öncelikle araştırmanın ilk adımı olan nitel bulgulara yer verilmiştir. Araştırma kapsamında yapılan görüşmeler ile elde edilen verilerin analizi sonucunda ulaşılan bulgular bu kısımda yer almaktadır. Veri çözümleme süreci olan kodlama aşaması ile araştırmanın tematik analizi gerçekleştirilmiştir.

3.1. Nitel Araştırma Temaları ve Kodları

Araştırmanın ana temaları ve kodları tablo 5’te görülmektedir.

Tablo 5: Araştırmanın ana temaları ve kodları

Temalar	Kodlar
3D Baskı Gıdaların Uygulanabilirlik Durumu	3D Baskı Gıdaların Bilinirliği 3D Baskı gıdaların Türk Mutfağında Uygulanabilirliği 3D Baskı Gıdaların Menülerde Yer Alabilirliği 3D Baskı Gıdalara Misafirlerin Bakış Açısı
3D Baskı Gıdaların Yararına İlişkin Algılar	3D Baskı Gıdaların Yiyecek-İçecek İşletmelerine Karşı Sağlayabileceği Avantajlar 3D Baskı Gıdaların Kişisel Beslenme İmkânı Sunması
3D Baskı Gıdalara Duyulan Güven Olgusu	3D Baskı Gıdaların Hijyen ve Sanitasyona Uygunluğu 3D Baskı Gıdalarda Güvenli Gıda Anlayışı Bireysel Tüketim Tercihleri

3.2. Nitel Katılımcılara Yönelik Bulgular

Araştırma kapsamında 9 otel, 6 restoran, 2 pastane, 1 butik çikolata işletmesinde çalışmakta olan aşçılar, 1 otel diyetisyeni ve 1 eğitmen şef ile görüşme yapılmıştır. Katılımcıların demografik özelliklerine bakıldığında 12 kadın ve 8 erkek, toplam 20 katılımcının olduğu görülmektedir. Katılımcıların ortalama yaş aralığının 25-34, ortalama iş tecrübesinin ise 12 ve üzeri olduğu tespit edilmiştir. 7 katılımcı ortaöğretim (lise) mezunu, 4 katılımcı ön lisans, 7 katılımcı lisans ve 2 katılımcı lisansüstü mezundur. Eğitim seviyesinin yüksek olduğu, yaş aralığının ortalama bir yaş seviyesinde olduğu ve iş tecrübesinin ise yüksek olduğu anlaşılmaktadır (tablo 6).

Tablo 6: Katılımcıların Demografik Özellikleri

Katılımcılar	Cinsiyet	Yaş Aralığı	Eğitim Düzeyi	İşletme tipi	Mesleki Deneyim
K1	Erkek	25-34	Lisans	Otel	12 ve üzeri
K2	Erkek	25-34	Ortaöğretim	Otel	12 ve üzeri
K3	Erkek	35-44	Lisans	Otel	12 ve üzeri
K4	Erkek	25-34	Ortaöğretim	Otel	12 ve üzeri
K5	Kadın	25-34	Önlisans	Butik Çikolata	3-5 yıl
K6	Erkek	25-34	Lisansüstü	Eğitmen Şef	12 ve üzeri
K7	Kadın	45-54	Ortaöğretim	Otel	12 ve üzeri
K8	Kadın	25-34	Lisans	Restoran	3-5 yıl
K9	Kadın	25-34	Lisans	Pastane	3-5 yıl
K10	Erkek	35-44	Ortaöğretim	Otel	12 ve üzeri
K11	Kadın	35-44	Ortaöğretim	Pastane	6-8 yıl
K12	Kadın	45-54	Önlisans	Pastane	12 ve üzeri
K13	Erkek	25-34	Lisans	Otel	9-11 yıl
K14	Kadın	25-34	Lisans	Restoran	1-2 Yıl
K15	Erkek	25-34	Lisans	Restoran	1-2 Yıl
K16	Kadın	25-34	Lisans	Restoran	1-2 Yıl
K17	Kadın	25-34	Lisansüstü	Diyetisyen	1-2 Yıl
K18	Kadın	18-24	Lisans	Restoran	1-2 Yıl
K19	Kadın	18-24	Ortaöğretim	Restoran	1-2 Yıl
K20	Kadın	18-24	Ortaöğretim	Otel	3-5 Yıl

3.3. Tema 1: 3D Baskı Gıdaların Uygulanabilirlik Durumu

Bu tema altında 3D Baskı gıdaların şefler tarafından bilinirlik düzeyi, bakış açıları ile Türk Mutfağında 3D Baskı gıdaların uygulanabilirliği, menülerde yer alması fikri ve eğer uygulamalar yer alırsa misafirlerin 3D Baskı gıdalara tahmini bakış açılarının nasıl olacağına yönelik kodlar oluşturulmuştur.

Katılımcılara “3D Baskı yolu ile elde edilen yiyecekleri daha önce biliyor muydunuz? Biliyorsanız bu bilgiyi nereden edindiniz?” sorusu yöneltilerek 3D Baskı Gıdaların aşçılar tarafından bilinirliği öğrenilmeye çalışılmıştır. Soruya ilişkin yanıtlar tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7: Katılımcıların 3D baskı gıdaları bilinirlik düzeyi

Katılımcı	Olumlu Görüş	Bilgi Edinme Aracı	Olumsuz Görüş
K1			X
K2			X
K3	X	Sosyal Medya	
K4	X	Sosyal Medya	
K5	X	Sosyal Medya	
K6			X
K7			X
K8			X
K9			X
K10			X
K11	X	Televizyon Kanalı	
K12			X
K13			X
K14	X	Televizyon Kanalı	
K15			X
K16	X	Lisans Eğitimi	
K17			X
K18			X
K19	X	Lisans Eğitimi	
K20	X	Lisans Eğitimi	

Tablo 7’de belirtildiği üzere K3, K4 ve K5 *sosyal medya sayesinde* bilgi sahibi olduklarını, K11 ve K14 *bir televizyon kanalında* izlediğini, K16, K19 ve K20 ise *lisans eğitimleri sırasında okul derslerinde* gördüğünü belirtmiştir. 12 katılımcı ise 3D Baskı hakkında daha önce bilgi sahibi olmadığını ve ilk defa araştırmacı tarafından duyduklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların çoğunluğunun 3D Baskıları ilk defa duydukları anlaşılmaktadır.

Katılımcılara ‘Sizce 3D baskı teknolojisi Türk mutfağında uygulanabilir mi? Cevabınız evet ise Türk Mutfağında hangi ürünler 3D baskı yoluyla elde edilebilir? Cevabınız hayır ise neden uygulanamaz?’ sorusu yöneltilerek Türk mutfağındaki ürünlerin 3D gıdalara uygunluğu ve uygulanabilirliğinin şeflerin bakış açısı ile ölçülmesi hedeflenmiştir. Katılımcılardan bazıları (K1, K2, K3, K4, K6, K9, K11, K12, K14, K19) Türk mutfağının kendine has ve ağır bir mutfak olduğunu bu nedenle uygulanmasının zor olabileceğini belirtmişlerdir. Katılımcıların verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir;

K1: Bence uygulanamaz. Şu açıdan uygulanamaz Türk yemeklerine baktığımız zaman yemeklerin genelde ocak kullanılarak ağır ateşte pişen yemekler olduğunu görüyoruz. Fakat bir makinenin bunu yapması zor. Mesela Türk mutfağında bir et yemeğini makinenin pişirmesi tam olarak beklenemez. Pratik olan Türk Mutfağı yiyeceklerinde belki uygulanabilir fakat ağır yemeklerimizin baskı yolu ile edilmesi çok zor. Uygulanabilecek gıdalar pratik yemeklerden olabilir. Basit hamurlardan yapılanlar olabilir zira Türk mutfağında yemekler biraz daha emek isteyen türden. Belki mantı olabilir.

K14: Uygulanabilir fakat aşamalı yemeklerden örneğin ön pişirme isteyen kızartma fırınlama gibi bu tarz yemeklerden oluşan bir mutfağımız olduğu için yemeklerde kullanmak zor olacaktır.

diyerek Türk mutfağının ağır bir mutfak olduğunu belirtmiş ve 3D baskı uygulamalarının ana konusu olamayacağını düşündüğünü belirtmiştir.

K5: *Ben biraz daha geleneksel bir bakış açısına sahibim. Bir yemeğin yapımında el lezzetine inanıyorum. Yemeğe gerçekten de sevgi ve enerji katıldığını düşünüyorum. O yüzden uygulanamaz diye düşünüyorum.*

K20: Uygulanabilir ama ben yemeğin tamamen insan elinden çıkan bir ürün olduğunu ve bunun daha kıymetli olduğu kanısındayım.

şeklinde görüş belirterek K5 gibi el lezzeti kavramına vurgu yapmıştır.

K7 *“Hayır uygulanamaz bence. İçeriğinde jelatin ve başka katkı maddelerinin olması haram-helal açısından düşündürücü. Yapılmasını istemezdim.”* diyerek 3D Baskı gıdalar için en çok konuşulan haram helal gıda kavramını dile getirmiştir.

K12 *“Bence hayır. Türk yemekleri daha yöresel. Katkı maddesi düşünemiyorum, daha doğal yollarla yapılan ürünler. Bana göre olmamalı.”* şeklinde görüş belirterek doğal ürünlerin önemini vurgulamıştır.

Klasik yemeklerin yazdırılabileceği görüşünde olan K13 ve K14 klasik Türk Mutfağı yemeklerini örnek vermişlerdir. K15 ve K16 ise tatlı ve dekor ürünlerinin baskıya uygunluğuna dikkat çekmiştir K17 ise 3D Baskının hemen hemen her

tekniginde kullanılan ve ana konusu olan el işçiliği ve pasta ürünlerindeki kullanımına dikkat çekerek şöyle demiştir;

K17: “Uygulanabilir. Neden olmasın. Pastane ürünleri ve el işçiliği isteyen bütün ürünlerde kullanmak mantıklı olacaktır.” demiştir. Soruya ilişkin verilen yanıtlar tablo 8’de bulunan başlıklara dikkat çekmektedir.

Tablo 8: 3D Baskı gıdaların Türk mutfağında uygulanabilirliğine dair görüşler

K	El Lezzeti	Türk Mutfağının Ağırlığı- Özgüllüğü	Haram-Helal Gıda Endişesi	Basit Gıdalara Uygunluk	Tatlı- Dekor Ürünler	Klasik Yemekler
K1		X		X		
K2		X				
K3		X				
K4		X		X		
K5	X					
K6		X				
K7			X			
K8						X
K9		X				
K10						
K11		X				
K12		X				
K13						X
K14		X				X
K15					X	
K16					X	
K17					X	
K18						
K19		X				
K20	X					

Katılımcılara ‘Mutfakta çalışan bir şef olarak 3D baskı ile elde edilen ürünlere menülerde yer vermek ister miydiniz? Cevabınız evet ise hangi ürünlere yer vermek isterdiniz? Cevabınız hayır ise neden?’ sorusu yöneltilerek şeflerin gözünden 3D Baskı gıdaların menülerde yer alma fikrine karşı bakış açılarının öğrenilmesi hedeflenmiştir.

Katılımcılardan (K1, K2, K13, K15, K16, K17) pastacılık ve dekor ürün çıktılarına menülerde yer vermek isteyebileceklerini belirtmişlerdir. Katılımcıların verdikleri cevaplar ve verilen örnekler aşağıdaki gibidir;

K1: İşletmem olsaydı düşünebilirdim aslında. Ben pastacı olduğum için kendi alanımda daha çok kullanılacak bir uygulama. Ekmek ya da kurabiye yazdırılabilir diye düşünüyorum.

K2: Düşünebilirdim. Yemeklerden ziyade daha çok tatlılara yer vermek isterdim.

K15: Yer vermek isterim ama daha çok tatlı olarak. Ana yemek, sıcak yemek olarak yer vermek istemezdim.

K16: İsterdim. Tatlı ve dekor kısmında.

K17: Ben yer vermek isterdim. Pastane ve el işçiliği isteyen gıdalarda uygulanabilir.

Spesifik bir örnek olarak ise;

K13: *“Evet yer vermek isterdim. Daha çok tatlı ağırlıklı yemeklere yer verirdim bunların içerisinde sütlaç kazandibi aşure gibi tatlılara yer verirdim.”* cümlelerini kurarak sütlü tatlılara yer verilebileceğini belirtmiştir ki bu da ekstrüzyon baskı tekniğinde aranan reolojik özelliklere en uygun örneklerden sayılabilir. Verilen diğer bir örnek ise K12 adlı katılımcıdan gelmiştir. Modern tabaklama ve görsellik uygulamaları için uygunluğunu dile getiren K12 Modern Türk Mutfağı için menülerde kullanılabilirliğini şu şekilde belirtmiştir;

K12: Modern bir tabak hazırlanacaksa görsel amaçlı olabilir. Şu an modern Türk mutfağı çok gündemde olan bir konu. O yüzden modern tabaklamalarda neden olmasın? Olabilir. Ben Alinazik benzeri içinde püre barındıran ürünlerin baskı ile elde edilebileceğini düşünüyorum, demıştır.

Verilen Alinazik ve püremsi ürünler örneği 3D Baskı için en avantajlı grupta sayılabilir. 3D Baskı gıdaların ilgi çekicilik-görselliğine dikkat çeken K6 şu şekilde görüş belirtmiştir;

K6: *“İsterdim. İlgi çekmesi için isterdim. Bir de görsellik açısından isterdim.”*

Basit işlemlere uygunluk kavramını dile getiren **K11:** *“Tabii ki. Niye öncü olmayalım. Türk yemeklerini birebir baskı ile yapmak zor olur açıkçası. Aklıma daha basit işlemler için kullanılabilir gibi geliyor.”* şeklinde görüş belirtmiştir.

İşgücünü engelleyeceğini düşünen katılımcılar ise (K3, K10) görüşlerini şu şekilde belirtmişlerdir;

K3: “Hayır. Çünkü ben kendim varken 3d yazıcıya ihtiyaç yok. Ben 15 yıldır bu mesleği yapıyorum. 3d gıdaların varlığına gerek yok.” K10’da benzer bir görüş belirterek istemediğini söylemiştir.

K7 ve K8 kültürel olarak uygun olmadığını ve bu nedenle menülerde yer almasına gerek duymadıklarını belirtmişlerdir.

K5: “Biraz daha ileri tarihlerde yer vermek istediğim ürünler olabilir, tamamen karşı değilim ama şu an için hayır. Sebebi de makine ile elde edilen ürünler olması yüzünden.” şeklinde görüş belirtmiştir. Katılımcılardan K18, K19 ve K20 bu konuda çekimser kalarak net bir yanıt vermemişlerdir. Soruya ilişkin verilen yanıtlar tablo 9’da bulunan başlıklara dikkat çekmektedir.

Tablo 9: 3D Baskı gıdaların menülerde yer almasına dair görüşler

K	Pastacılık -Dekor Ürünleri	İlgi Çekicilik- Görsellik	Basit Uygulamalarda Kullanılabilirlik	Modern Tabaklama	İş Gücü Engelleyici	Kültürel Uygunsuzluk
K1	X					
K2	X					
K3					X	
K4	X					
K5						X
K6		X				
K7						X
K8						X
K9						
K10					X	
K11			X			
K12		X		X		
K13	X					
K14		X				
K15	X					
K16	X					
K17	X					

Katılımcılara “Menülerde 3D baskı yoluyla elde edilen yiyeceklere yer verilmiş olsa müşterilerin/misafirlerin olumlu veya olumsuz ne düşüneceklerini düşünüyorsunuz? Cevabınız olumlu ise neden? Cevabınız olumsuz ise neden?” sorusu yöneltilerek Türkiye’de uygulaması gerçekleştirilmesi dahilinde ve menülerde göze çarpması durumunda misafir görüşlerinin şefler tarafından tahmini tespit edilmeye çalışılmıştır. Katılımcıların çoğunluğu misafirlerin bu fikri seveceği fikrini belirtmiştir.

Bazı katılımcılar (K1, K4) misafirlerin öncelikle önyargı ile yaklaşacağını fakat daha sonra seveceği düşüncesinde olduğunu belirtmişlerdir. Bazı katılımcılar (K2, K6) ise önyargının hâkim olacağı görüşündedir. Verilen cevaplar aşağıdaki gibidir;

K1: Olumsuz düşünecek kişi ilk başta çok fazla olacaktır ister istemez çünkü bir cihaz yolu ile elde edilen gıdalardan bahsediyoruz. Fakat insanlar marketteki çoğu hazır gıdanın içeriğine bakmadan yerken bir cihaza önyargı ile yaklaşmaları tuhaf açıkçası bana göre. Biz pasta yaparken kullandığımız bazı katkı maddelerine örneğin gıda boyasına bile insanlar önyargı ile baktıkları için önyargı olur diye düşünüyorum. Olumlu düşünceler başta daha az olur belki ama ilerleyen zamanlarda insanlar bu olaya daha çok uyum sağlayabilirler.

K4: Olumlu yönde düşünenler olurdu. Türk halkı tabakta görsele önem verdiği için 3d uygulamasının göze hitap edebileceğini düşünüyorum ama ilk olarak herkesin önyargı ile yaklaşacağı kanaatindeyim.

K2: Genelinin olumsuz olacağını düşünüyorum. İnsanlar önyargı ile yaklaşır. Çoğunun 3d gıdadan haberi yoktur diye tahmin ediyorum ama önceden bilgisi olanlarımsa olumlu davranacağını düşünüyorum.

K16: Türkiye’de olumsuz karşılanır. Önyargılı bir toplumuz. Yurt dışında kabul görülebilir bir şey ama.

Yaş ortalamasına bağlı olarak misafirlerin görüş değiştirebileceğini belirten K5 ise şu şekilde cevap vermiştir;

K5: *‘Gelecek nesiller bu tarz yeniliklere bizden daha açık. Bu yüzden olumlu düşünceler olurdu ama yaş ortalaması yükseldikçe olumsuz düşünceler ortaya çıkabilir.’*

Yenilikçi bir yaklaşım olması sebebi ile olumlu tepkiler ile karşılaşılacağını düşünen katılımcıların (K6, K11) yanıtları ise şöyle olmuştur;

K6: *“Olumlu veya olumsuz demek şu an için doğru olmaz ama Türkiye’de uygulansa büyük ihtimalle yeni gelen bir şey olacağı için olumlu bakacaklardır. Daha dikkat çekici daha cazip geleceği için olumlu bakacaklarını düşünüyorum.”*

K11: *“Bizim mutfakta biraz daha minimal çalışmalara iyi bakılmaz çiçek vs kimsenin umurunda değildir. Ama ben yenilikçi bir insanım. Yenilik seviyorum. Misafirlerin de olumlu bakacağını düşünüyorum.”*

K10, K17 ve K19 ise görüntü açısından misafirlerin ilgi duyacağı görüşünü belirtmişlerdir. K15, K20 ve K13 ise görüntü açısından hoş karşılanacağını fakat lezzet konusunda sorun yaşanılacağı görüşünde olduklarını belirtmişlerdir.

K3, K7, K8 ve K9 misafirlerin sıcak bakmayacağı yönünde görüş belirtirken

K12: “Kesinlikle olumsuz düşüneceklerini düşünürüm. İçeriğinde katkı maddesi olduğundan tercih etmeyeceklerini düşünüyorum.” diyerek katkı maddeleri konusuna dikkat çekmiştir.

3.4. Tema 2: 3D Baskı Gıdaların Yararına İlişkin Algılar

Bu tema altında 3D Baskı gıdaların ülkemizde aktif olarak çalışmakta olan şeflerin bu uygulamanın sunmuş olduğu bazı avantajlara karşı bakış açılarını öğrenmek hedeflenmiştir. 3D Baskı Gıdaların Yiyecek-İçecek İşletmelerine Karşı Sağlayabileceği Avantajlar ve 3D Baskı Gıdaların Kişisel Beslenme İmkânı Sunması gibi kodlamalar oluşturulmuştur.

Katılımcılara “Sizce 3D baskı ile elde edilen yemekler işletmelerin yiyecek maliyetini, personel yükünü ve harcanan zamanı azaltarak işletmelere kolaylık sağlar mı?” sorusu yöneltilerek 3d baskısı ile gıda üretimi yapan bir işletmenin kazanabileceği avantajlar hakkında görüşleri alınmak istenmiştir.

K4 ve K7 3D Baskı makinelerinin pahalı olduğunu düşündüğünü belirtmiştir. K4 görüşlerini şöyle belirtmiştir;

K4: Ben çok fazla kolaylık sağlayacağını düşünmüyorum. Makine kendi klasmanında zaten pahalıdır eminim. Bir de zaten örneğin bir hamburger yapımını düşünelim. Hamburger yapan bir aşçı hamburger yaparken nasıl yemeğin başında bekliyorsa 3d baskı yolu ile hamburger yapımında da birisi makinenin yanında bekleyecektir illaki. Sağlarsa da sadece el işçiliği yönünden kolaylık sağlar.

K9 bu konuda kararsız kaldığını düşünerek şu şekilde görüş belirtmiştir;

K9: “Kolaylık sağlayabilir ama belki üretimde zaman kaybı yaşatabilir. Personel ve üretim maliyeti açısından fiyat düşüşü sağlayacağını düşünüyorum ama pek bir kazanç da sağlamaz.”

K1, K2, K3, K6 evet yarar sağlar yönünde cevap verirken,

K5 “Yiyecek maaliyetini artık ürünlerin kullanılmasıyla azaltır. Bu şekilde bir fayda sağlar” diyerek 3D Baskı gıdaların israf önleyici ve yan ürünlerin kullanımı ile çevre dostu bir uygulama olduğu konusuna dikkat çekmiştir.

K11 ve K12 personel tasarrufu yapılabileceği görüşünü aşağıdaki ifadeler ile belirtmiştir;

K11: “Kesinlikle. Örneğin dakikada kaç tabaklama yapar? İnsan gücünden daha fazla yapabilir. İşgücünü azaltır. Büyük işletmeler için çok mantıklı bir uygulama olur.”

K12: “Evet sağlar çünkü birden fazla personelin yapacağı bir işi bir makinenin yapması daha kolay.”

Katılımcılara “Sizce 3D baskı yolu ile elde edilen yiyecekler normal yiyeceklerin yerine muadil olarak ya da bazı hastalıklar ve özel diyet grubundaki kişiler için kullanılabilir mi? Cevabınız evet ise hangileri? Cevabınız hayır ise neden?” sorusu yöneltilecek kişiselleştirilmiş beslenmeye büyük imkân tanıyan 3D Baskı gıdaların özel beslenme grubundaki veya sağlık problemi yaşayan bireylere nasıl bir avantaj sunabileceği şeflerin bakış açısından sorgulanmak istenmiştir. K2, K10, K13, K16, K20 ve K19 3D baskıların bu yönde olumlu bir kullanıma sahip olabileceğini belirtmiştir. K3, K8, K11, K7, K15, K14 ise olumsuz düşüncelerini belirtmişlerdir.

Soruya ilişkin verilen cevaplar aşağıda belirtilmiş olup K18 adlı katılımcı kişiselleştirilmiş beslenmeye vurgu yaparak şu şekilde yanıt vermiştir;

K18: “Kullanılabilir. D vitamini eksikliği olan bir bireyde daha fazla d vitamini içeren bir besin yazdırılabilir. Gut hastalarına hipertansiyon hastalarına da aynı şekilde. Balık ekmeği türünde olabilir.”

K5 ve K9 özel beslenen birkaç diyet grubuna dikkat çekmiştir;

K:5 Uygulanabilir özellikle glutensiz beslenmek zorunda olan çölyak hastalarına olabilir.

K9: Şeker hastaları, çölyak hastaları ve yaşlı bireyler için üretimi kolay ve pratik ürünler üretilip kullanılabilir. İstenen formu ve şekli verme imkanına sahip olduğu için hazırlanması da pratik olacaktır.

diyerek fikir belirten K9, 3D Baskı gıdaların kişisel beslenme bazında istenen görüntüyü yakalayabilme imkanına dikkat çekmiştir. K6 ise üretimin serileşebileceği yönüne dikkat çekerek fikirlerini aşağıdaki gibi belirtmiştir;

K6: “Evet kullanılabilir. Özellikle onlar için kullanılabilir. Ayrıca diyet grubundaki kişiler için bir standardizasyon yakalanabilir. Ürünler sürekli aynı şekilde üretilir.”

K1 bu uygulamanın bu konuda çok fazla gerekli olmadığını aşağıdaki cümleleri ile dile getirmiştir;

K1: “Olabilir ama biz bunu normal yiyecekler ile de yapıyoruz örneğin misafir glutensiz besleniyorum diyor biz de ona uygun hazırlıyoruz. Spesifik bir yemek adı veremem ama örneğin makarna grubu, hamur işleri buna örnek olabilir.”

K11 bu konuda “Açıkçası 3D baskı görselliğe yönelik bir uygulama diye düşünüyorum. Sağlık alanından uzak geliyor bana.” diyerek katılmadığı yönünde görüş belirtmiştir.

3.5. Tema 3. 3D Baskı Gıdalara Duyulan Güven Olgusu

3D Baskı gıdaların genel anlamda en çok tartışılan konularından biri olan Güvenli Gıda anlayışı bu tema altında katılımcıların görüşleri vasıtasıyla değerlendirilmiştir. 3D Baskı Gıdaların Hijyen ve Sanitasyona Uygunluğu ve 3D Baskı Gıdalarda Güvenli Gıda Anlayışı kodlamaları oluşturulmuştur.

Katılımcılara “Sizce 3D baskı ile elde edilen yemekler hijyen ve sanitasyon kurallarına uygun mudur?” sorusu ile 3D baskı gıdaların hijyen ve sanitasyon kurallarına uygunluğu şeflerin bakış açısı ile anlaşılacak istenmiştir. Katılımcıların verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir;

Hijyenik olmadığını düşünen katılımcılardan (K3, K4, K9, K12) K4 görüşünü aşağıdaki gibi belirtmiştir;

K4: “Makine plastik ve metal içerikli olduğu için kanserojen yapımına neden olabilir diye düşünüyorum.”

Baskı sırasında el değmeden hazırlanan bir ürün olduğu için hijyen kurallarına uygundur diyen katılımcıların görüşleri ise aşağıda verilmiştir;

K1: El değmediği için yani yiyecekler cihaz yolu ile yapıldığı için uygundur.

K15: Uygundur. El değmeyen bir ürün.

K18: Haccp görevlisi olarak uygun olabileceğini düşünüyorum. Steril olmayan bir gıda ile beslenmemize kimse izin vermez diye düşünüyorum yoksa imalatı yapılmazdı.

K11: Uygun. El değmeden yapıldığı için ve sonuçta makine yaptığı için temizliği sağlandıkça uygundur.

K13: Tabii uygundur çünkü dijital ortamda hazırlanıyor çapraz bulaşma gibi mutfakta rastlanılabilecek sıkıntılı durumlara el vermeyecektir. Bozuk ürünlere el vermez.

K9: Hijyenik olabilir ama makine temizliği sağlandıkça.

Katılımcılara “Sizce 3D baskı bir gıda hilesi midir?” sorusu yöneltilerek 3D Baskı gıdaların şeflere gerçekten bir gıda ürünü mü yoksa makine yolu ile üretilen kısıtlı bir gıda hilesi olarak mı algı yarattığı düşüncesi sorgulanmak istenmiştir. K3, K8, K10, K12, K13, K17, K14, K19 hile olduğunu düşünürken K2, K5, K16, K18, K20, K11 ise ‘Hayır hile değildir’ yönünde cevap vermiştir. Hile olduğunu düşünen katılımcıların görüşleri aşağıda belirtilmiştir;

K3: Evet gıda hilesidir. İstedğim boyutta bir yiyecek yazdırabiliyorsam eğer ben bunun hile olduğunu düşünürüm.

K10: Gıda hilesidir. Besin öğelerini tamamen yansıttığını düşünmüyorum.

K8: İşin içinde makine olduğu için bence olabilir. Et yapılıyor ama et kullanılmadan bu farklı.

K13: Evet bence bir gıda hilesidir. Hile olarak düşünmemin sebebi ise aynı görüntüyü verip aynı içeriği ve lezzeti verememesidir.

K19: Açıkçası evet. Teknolojik aletten çıkıyor. Demir veya plastik içeren bir makineden çıkması bana hile ürünü gibi geliyor.

diyerek görüş belirtmişlerdir.

Katılımcılara “Size 3D baskı ile elde edilen yiyecekler insan sağlığı için tehlikeli midir? Cevabınız evet ise neden?” sorusu yöneltilerek 3D Baskı gıdaların şefler için sağlıksız bir ürün olarak mı algılandığı öğrenilmek istenmiştir. K9 bu konunun tartışmaya açık olduğunu belirterek çekimser bir tavır sergilerken K5, K6, K11, K13, K16, K20, K18 ise ‘hayır tehlikeli değildir’ şeklinde yanıt vermiştir. Bazı katılımcıların açıklamaları aşağıdaki gibidir;

K5: “Baskı elde edilen yiyeceğin ne olduğuna göre değişir ama zararlı olduğunu sanmıyorum.”

K11: “Tehlikeli olacak bir durum yok. Sadece şekil ve görüntü bir insanın sağlığına zarar veremez. Katılmıyorum.”

Tehlikeli bulduğunu belirten katılımcıların yanıtları ise aşağıdaki gibidir;

K3: “Evet tehlikelidir. Şekil elde etmek için içerisine gıda katkı maddesi konulmuş olan gıdalardan bahsediyoruz. Katkı maddelerinin kanserojen olduğu zaten bilinmekte. Yiyeceğin yapısı görüntü için bozarak kanserojen bir hale getiriliyor.”

K2: “Katkı maddesi içerdiği için net olarak sağlıksız diyemesem de en azından sağlığa bir tehdit oluşturduğunu söyleyebilirim.” K8 ve K15’te tıpkı K2 ve K3 gibi gıda katkı maddesi içeriğine vurgu yaparak tehlikeli bulduklarını belirtmişlerdir.

K7, K10, K12, K14 ve K19 içeriğinin temiz olmadığını ve yapay besinler olduğunu belirtmişlerdir. K4 ise SLS baskı tekniğine dikkat çekerek şu cümleleri kurmuştur;

K4: Mikrodalgayı düşündüğümüzde ışın ile ısıtma sağladığı için zararlı olduğunu düşünürüz 3D baskı da lazer ile fırlatıldığı için ben yine de zararlı olduğunu düşünüyorum nihayetinde bir makine aynı zamanda. İleride muhakkak bir sağlık sorununa yol açar diye düşünüyorum.

Soruya ilişkin verilen yanıtlar tablo 10’da bulunan başlıklara dikkat çekmektedir;

Tablo 10: Katılımcıların 3D baskı gıdaları sağlıksız bulduğu yönler

K	Kanserojen Etki Algısı	Katkı Maddeleri/Temiz İçerik Endişesi	Yapay Besin Algısı
K1			
K2		X	
K3	X	X	
K4			
K5			
K6			
K7		X	
K8		X	
K9		X	
K10			X
K11			
K12			X
K13			
K14	X	X	
K15		X	
K16			
K17			
K18			
K19		X	X
K20			

Katılımcılara “Ailenize, arkadaşlarınıza ve/veya yakınlarınıza 3D baskı ile elde edilen yemekleri tüketmek ister miydiniz/tüketir miydiniz? Cevabınız evet ise neden? Cevabınız hayır ise neden tüketmemeyi tercih edersiniz?” sorusu yöneltilerek katılımcı şeflerin 3D baskılara güven duygularına bağlı olarak bireysel tüketim tercihleri sorgulanmak istenmiştir. Merak duygusu ile tüketebileceğini belirten katılımcıların yanıtları aşağıdaki gibidir (Tablo 11);

K4: “İsterdim çünkü tadını merak ederdim.”

K5: “İsterdim sadece meraktan isterdim.”

K6: “Ben herkesin merak etmesini gidermesi için bir seferliğine tüketin derim ama sürekli tüketilmesini tavsiye etmem. Denemek için isterdim sadece.”

K18: “Ben tükettirdim. Merak ettiğimden.”

K13: “Evet sevdiğim insanlarla birlikte tecrübe etmek isterdim sebebi de merak etmem.”

K11 ve K9 tüketirim cevabını verirken K16 farklılık olması için tüketebileceğini K15 ise lezzetine bağlı olarak tüketimde devamlılık sağlayacağını vurgulamıştır. Tüketmeyeceğini belirten katılımcılar (K1, K2, K3, K7, K8, K10, K12, K14, K19) ise düşüncelerini aşağıdaki gibi belirtmiştir;

K1: “İlk defa tüketirken tereddüt ederim.”

K3: “Tüketmem. Çevreme de tavsiye etmem. Sağlıksız bulduğum için istemem.

K2: “Hayır. Çünkü güvenli bulmuyorum.”

K10: “Yok. Sağlıklı bulmuyorum.”

K8: “İstemezdim. Bizim mutfağımız zaten çok zengin böyle bir şeye gerek olduğunu sanmıyorum.”

K7: “Bir makine olduğu için ve el lezzetine sahip olduğunu düşünmediğim için hayır.” Benzer şekilde;

K20: “İstemezdim açıkçası fabrikasyon ürünlerin lezzetli olacağını da sanmıyorum”

K19: “Ben istemezdim. Kişiliğimden dolayı el lezzetinin önemli olduğunu düşündüğümünden kaynaklı istemezdim.”

K12: “Hayır. Asla. Sağlıklı gelmiyor ve fikir hoşuma gitmedi.”

K14: “Hayır. Yapay geliyor kulağa.”









Tablo 11: Katılımcıların 3D baskı gıdaları bireysel tüketim tercihleri

K	Merak Duygusu ile Olumlu Tercih	Sağlıksız Algısı ile Olumsuz Tercih	Lezzetsiz Algısı ile Olumsuz Tercih
K1			
K2		X	
K3		X	
K4	X		
K5	X		
K6	X		
K7			X
K8			
K9			
K10		X	
K11			
K12			
K13	X		
K14		X	
K15			
K16			
K17			
K18			
K19			X
K20			X

3.6. 3D Gıdaları Ayırt Edebilme Durumu

Katılımcılara yöneltilen 5 adet ürün çıktısı (Pizza, Spagetti, Makaron, Kurabiye, Kahvaltılık Gevrek) fotoğraflarından 3D Baskı Gıda olabileceğini düşündükleri ürünü işaretlemeleri istenmiştir. Bu bölümün amacı 3D baskı gıdaların görüntüsünün aslında tükettiğimiz besinlerden çok da farklı bir görüntüde olmadığı hatta benzer olabileceğinin altını çizmektir.

Tablo 12: Katılımcıların 3D gıdaları ayırt edebilme durumu

Gıda Adı	3D Baskı Gıda	D	N%	Y	N%	Orijinal Gıda
Pizza		13	%65	7	%35	
Spagetti		12	%60	8	%40	
Makaron		9	%45	11	%55	
Kurabiye		14	%70	6	%30	
Kahvaltılık Gevrek		10	%50	10	%50	

Tablo 12'ye göre katılımcıların çoğunluğunun 3D baskı gıdaları ayırt edebildiği söylenebilir. Fakat hiçbir katılımcı bütün 3D gıdaları tamamen doğru ayırt etmeyi başaramamıştır. Alınan cevaplara göre en iyi ayırt edilebilen ürün %70 bilinirlik ile kurabiye olurken en zor ayırt edilen ürün ise %45 ile makaron olmuştur. Diğer ürünler içinse katılımcıların çoğunluğunun doğru cevabı verdiği anlaşılmaktadır.

3D Baskı gıdaları ilk defa duyan ve araştırmacının açıklaması ile öğrenen katılımcıların (K1, K2, K6, K7, K8, K9, K10, K12, K13, K15, K17, K18) zaten bilmekte olan katılımcılara göre (K3, K4, K5, K11, K14, K16, K19, K20) daha az doğru cevap verdiği tespit edilmiştir. Ayrıca verilen yanıtlar ile cinsiyet, yaş, mesleki deneyim karşılaştırılmış ve aralarında herhangi bir anlamlılık gözlemlenmemiştir. Bireysel olarak 3D Baskı gıdaları sağlıksız bulan ve tüketmeyeceğini bildiren katılımcıların (K1, K2, K3, K7, K8, K10, K12, K14, K19) teste verdikleri cevaplar incelenmiş ve yine herhangi bir anlamlılık tespit edilememiştir.

4. NİCEL BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın ikinci adımı olan nicel bulgulara yer verilmiştir. Araştırmanın amacına yönelik belirlenen değişkenlere ilişkin istatistiksel analizler gerçekleştirilmiş ve elde edilen bulgular doğrultusunda açıklamalara ve yorumlara yer verilmiştir. İlk olarak, araştırmaya katılan bireylerin demografik yapısı detaylı bir şekilde incelenmiş; buna ek olarak, ölçeğe yönelik açımlayıcı faktör analizi, geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar tablolaştırılmıştır. Daha sonra, araştırmanın hipotezlerini test etmeye yönelik analizler gerçekleştirilmiştir.

4.1. Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA)

Ölçeğin yapı geçerliliğini tespit etmek ve faktör yapısını ortaya koymak amacıyla Açımlayıcı Faktör Analizi yapılmıştır. Önermelerin anlaşılabilirliği, bu araştırmanın örneklemini özelinde farklılaşabilmesi, ölçek maddelerinin İngilizceden Türkçeye çevrilmesi gibi değişkenler dikkate alınarak AFA yapılmasına karar verilmiştir. “Faktör analizi, aralarında ilişki bulunduğu düşünülen çok sayıdaki değişkenin daha az sayıdaki doğrudan gözlenemeyen değişken veya değişkenler ile yorumlanabilmesine olanak sağlayan çok değişkenli analiz tekniğidir” (Çolakoğlu & Büyükekşi, 2014:58).

Tablo 13: Çalışmada kullanılan tüketicilerin 3D baskı gıdalara yaklaşımı ölçeği önermeleri

No	Önerme
1	3D gıda baskısını duydum/okudum.
2	3D gıda baskısının ne olduğunu biliyorum.
3	Anladığım kadarıyla 3D plastik gıdadır.
4	Anladığım kadarıyla 3D yapay bir besindir.
5	Anladığım kadarıyla 3D doğal bir besindir.
6	Anladığım kadarıyla 3D, modifiye içerikli yiyeceklerdir.
7	3D basılmış yiyecekleri denerdim.
8	3D baskılı yiyeceklerin görünümünü kötüdür.
9	Gıdaların 3D yazıcılarla basılması gıda sürdürülebilirliğini artırabilir.
10	3D baskılı gıdaların tüketilmesi güvenlidir.
11	3D baskılı gıdalar işlenmiş gıdalardır.
12	3D baskılı gıdalar çevre dostudur.
13	3D basılmış yiyecekleri yemem.
14	3D baskılı gıdalar sağlığa faydalıdır.
15	3D baskı, yeni ürünlerin geliştirilmesine izin veren harika bir modern teknolojidir.
16	Gelecekte 3D baskılı gıdaları deneyeceğim için heyecanlıyım.
17	Kişiselleştirilmiş 3D baskılı yiyecekler fikrini seviyorum.

18	Bireyin ihtiyaçları için özel olarak yapılmış (alerjiler, intoleranslar, tercihler vb.) 3D baskılı yiyecekleri alırdım.
19	3D baskı yiyecekleri yemek maliyetini düşürmeye yardımcı olabilir.
20	3D gıda baskısı gelecekte bize fayda sağlayacak.
21	Fırında pişirilen bir kurabiye ile karşılaştırıldığında, 3D baskılı bir kurabiye kişiselleştirilmiş bir beslenmeye izin verir.
22	Ocak kullanılarak yapılan yemeklere göre, 3D baskısı ile üretilen yemeklerde porsiyon kontrolü sağlanacağı için yemek israfını azaltacaktır.
23	Tüm yemeklerimi kendim yaparım.
24	Kendi hazırladığım yemekleri pişirmek daha sağlıklıdır.
25	3D gıda baskısı, çekici şekiller/tasarımlar yaratabilir.
26	Yiyecekler hemen hazırlanabilir ve servise hazır olabilir.
27	Yiyecekleri yazdırarak, çocukları daha fazla sebze tüketmeye motive etmek için çekici şekiller/boyutlarda sebze oluşturabiliriz.
28	Evde sağlıklı atıştırmalıklar hazırlamak kolaydır.
29	Yiyecekleri yazdırarak, yiyeceklerin tadı ve görünümünden ödün vermeden yaşlılarda görülen yutma sorunları (disfaji) çözülebilir.
30	Gıda, bireylerin beslenme ihtiyaçlarına göre tasarlanabilir (kontrol porsiyonlar ve özel diyet ihtiyaçları)
31	3D baskı gıda ile gıda israfı en aza indirilebilir ve gıda yan ürünlerinden yararlanılabilir.
32	Hijyenik değildir.
33	Çoğunlukla sağlıksız ve ticari amaçlıdır.
34	İnsan sağlığı ile doğrudan ilgili değildir.
35	Sürekli tüketilmedikçe insan sağlığı için zararlı değildir.
36	Gözüme hoş görünse de sağlıksız olduğu için tüketmem.
37	Çocuklara yedirilmemelidir.

Açımlayıcı faktör analizi ise sosyal bilimlerde sıkça kullanılan bir istatistik tekniğidir. Bu teknik, gözlenen değişkenlerin altında yatan gizli değişkenleri (faktörleri) belirlemek için kullanılır (Orçan, 2018). Aynı yapıyı ya da niteliği ölçen değişkenleri bir araya toplayarak, ölçmeyi az sayıda faktör ile açıklamayı amaçlar (Akbaş vd., 2019).

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda faktör yüklerinin sahip olması gereken değer aralığı hakkında literatürde görüş farklılıkları bulunmakla birlikte 0.40 aralığının üzerinde olması gerekmektedir (Pedhazur & Pedhazur, 1991). Açımlayıcı faktör analizi sonucunda faktör yükü 0,40'ın altında kalan beş önerme (Anladığım kadarıyla 3D gıdalar modifiye içerikli yiyeceklerdir, 3D baskılı gıdalar işlenmiş gıdalardır, İnsan sağlığı ile doğrudan ilgili değildir, Hijyenik değildir, Çoğunlukla sağlıksız ve ticari amaçlıdır) tespit edilmiştir. 0,40'ın altında yük değerine sahip oldukları için bu beş önerme de analizden çıkarılmıştır.

Açımlayıcı faktör analizi sonuçlarına göre bir önerme birden fazla boyut altında değer alabilir. Bu tür durumlarda, 0,10 aralığı referans alınmalıdır. İki boyut arasındaki fark bu ölçüden daha düşük olduğunda ilgili önerme "binişik önerme" olarak adlandırılır.

Bu durumlarda, ilgili maddeyi analize dahil etmemek daha uygun olabilir (Demir & Koç, 2013).

Tekrarlanan analizde dört adet binişik madde tespit edilmiş, (3D baskılı yiyeceklerin görünümünü kötüdür, Fırında pişirilen bir kurabiye ile karşılaştırıldığında, 3D baskılı bir kurabiye kişiselleştirilmiş bir beslenmeye izin verir, Evde sağlıklı atıştırmalıklar hazırlamak kolaydır. Gıda, bireylerin beslenme ihtiyaçlarına göre tasarlanabilir (kontrol porsiyonlar ve özel diyet ihtiyaçları) faktör yükleri birbirine ağırlık yaptığı için analizden çıkarılmıştır. Çıkarma işlemleri yapıldıktan sonra gerçekleştirilen analizler sonucunda 5 alt boyutlu (faktörlü) ve 28 önerme ile ölçeğin geçerliliği sağlanmıştır.

Tablo 14: Tüketicilerin 3D baskı gıdalara yaklaşımı ölçeği açımlayıcı faktör analizi bulguları

Önermeler	Faktör 1 (Bilgi)	Faktör 2 (Algı)	Faktör 3 (Tutum)	Faktör 4 (Fayda)	Faktör 5 (Bireysel Tercihler)	Cronbach Alpha
3D gıda baskısını duydum/okudum.	,917					
3D gıda baskısının ne olduğunu biliyorum	,699					0,779
Anladığım kadarıyla 3D plastik gıdadır.		,431				
Anladığım kadarıyla 3D yapay bir besindir.		,489				0,704
Anladığım kadarıyla 3D doğal bir besindir.			,690			
Gıdaların 3D yazıcılarla basılması gıda sürdürülebilirliğini artırabilir.			,458			
3D baskılı gıdaların tüketilmesi güvenlidir.			,855			0,904
3D baskılı gıdalar çevre dostudur.			,801			
3D baskılı gıdalar sağlığa faydalıdır.			,724			
Kişiselleştirilmiş 3D baskılı yiyecekler fikrini seviyorum.			,423			
Bireyin ihtiyaçları için özel olarak yapılmış (alerjiler, intoleranslar, tercihler vb.) 3D baskılı yiyecekleri alırdım.				,425		
3D baskı yiyecekleri yemek maliyetini düşürmeye yardımcı olabilir.				,559		
3D gıda baskısı gelecekte bize fayda sağlayacak.				,436		0,928
Ocak kullanılarak yapılan yemeklere göre, 3D baskısı ile üretilen yemeklerde				,664		

porsiyon kontrolü sağlanacağı için yemek israfını azaltacaktır.					
3D gıda baskısı, çekici şekiller/tasarımlar yaratabilir.					,824
Yiyecekler hemen hazırlanabilir ve servise hazır olabilir.					,769
Yiyecekleri yazdırarak, çocukları daha fazla sebze tüketmeye motive etmek için çekici şekiller/boyutlarda sebze oluşturabiliriz.					,778
Yiyecekleri yazdırarak, yiyeceklerin tadı ve görünümünden ödün vermeden yaşlılarda görülen yutma sorunları (disfaji) çözülebilir.					,705
3D baskı gıda ile gıda israfı en aza indirilebilir ve gıda yan ürünlerinden yararlanılabilir.					,747
Sürekli tüketilmedikçe insan sağlığı için zararlı değildir.					,408
3D baskı, yeni ürünlerin geliştirilmesine izin veren harika bir modern teknolojidir.					,727
3D basılmış yiyecekleri denerdim.					,463
3D basılmış yiyecekleri yemem.					,689
Gelecekte 3D baskılı gıdaları deneyeceğim için heyecanlıyım.					,453
Tüm yemeklerimi kendim yaparım.					,461
Kendi hazırladığım yemekleri pişirmek daha sağlıklıdır.					,596
Gözüme hoş görünse de sağlıksız olduğu için tüketmem.					,626
Çocuklara yedirilmemelidir.					,512
Öz Değer	2,136	1,125	12,672	1,684	1,247
Açıkladığı Varyans	%7,628	%4,018	%45,257	%6,014	%4,018
Açıkladığı Toplam Varyans =	%67,339				
Ölçeğin Toplam Cronbah's Alfa (α) Katsayısı =	0,949				

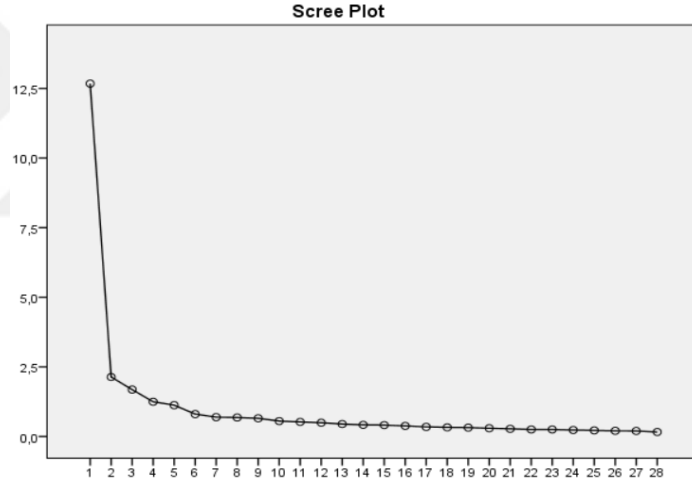
Açımlayıcı faktör analizinde, öncelikle örneklem büyüklüğünün yeterli olup olmadığı test edilir. Bu amaçla faktör analizine uygunluğunu belirlemek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı belirlenmiş, veri matrisinin faktör analizine uygunluğu için ise Barlett Küresellik testi uygulanmıştır.

KMO Testi, değişkenler arasındaki korelasyonları ve faktör analizinin uygunluğunu test etmeye çalışan bir uygunluk testi olarak kullanılmaktadır (Yaşar, 2014). Bartlett testi ise daha önceki korelasyon matrisini genel olarak incelemekte ve bu korelasyon matrisinin istatistiki olarak anlamlılığına bakmaktadır. İstenen durum bu testin anlamlı çıkmasıdır (Yaşlıoğlu, 2017).

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliği değeri ise 0,953 olarak bulunmuş ve örneklem büyüklüğünün AFA için yeterli olduğunu göstermiştir. Bu değer

Field (2009:657) tarafından 0,50'nin üzerinde olması sebebiyle yeterli görülmekte ve 0,80-0,90 arası "harika" kategorisinde değerlendirilmektedir. Bartlett's Küresellik testi sonucunda $\chi^2(378) = 10702,221$; anlamlılık düzeyi; $p=0,000$ olup, varyans açıklama oranı ise %67,339 olarak belirlenmiştir.

Tablo 14'te görüldüğü üzere alt boyutlardan ilki 2 önermeden, ikincisi 2, üçüncüsü 6, dördüncüsü 11, beşincisi ise 7 önermeden olmak üzere beş boyutta ölçülmüştür. Elde edilen boyutların her birinin öz değeri 1'den büyüktür. Faktör yükleri en düşük 0,408 en yüksek 0,917 olarak tespit edilmiştir. İlgili literatürde 0,40 ve üzeri faktör yükleri ideal olarak kabul edildiği için (Field, 2009:466) önermelerin faktörlere önemli katkı yaptıkları değerlendirilmiştir. Faktörler sırasıyla adlandırılmıştır. Boyutların tamamının Cronbah's Alfa değeri 0,70'in üzerindedir. Faktörler arasındaki ilişki ve değişimlerin anlaşılması için aşağıda çizgi grafiği verilmiştir (Şekil 17).



Şekil 17: Çizgi grafiği

Bir araştırmanın aynı koşullarda ve aynı ölçüm aracı kullanılarak yapılan tekrarlı ölçümlerde elde edilen değerlerin istikrarını gösteren gösterge güvenilirlik değeridir (Sürücü & Maslakçı, 2020). İç tutarlık ise bir testteki tüm öğelerin aynı kavramı veya yapıyı ne kadar ölçtüğünü tanımlar bu nedenle test içindeki öğelerin birbirleri ile ilişkili olma durumuna bağlıdır (Tavakol & Dennick, 2011).

İçsel tutarlılığı belirlemede farklı yöntemler bulunsa da en sık tercih edileni Cronbach Alfa (α) katsayısının ölçülmesidir. Yaygın olarak kabul edilen görüş katsayısının 0.7 ve üstü bulunması durumunda ölçeğin güvenilirliği iyi olarak kabul edilir

(Kılıç, 2016). Ölçme aracının iç tutarlılık anlamında Cronbach Alfa (α) katsayısının çok yüksek düzeyde olması sadece ölçme aracının güvenilirliğini aynı zamanda yapı geçerliliğine de işaret etmektedir (Baykul, 1979).

Ölçeğin toplam güvenilirlik değerinin ise 0,949 olduğu tespit edilmiştir. Güvenirlik katsayısının $\alpha=0,70$ 'in üzerinde olması, kullanılan ölçeğin kabul edilebilir güvenilirlikte olduğuna işaret etmektedir (Nunnally & Bernstein, 1994).

4.2. Normal Dağılım Testi

İstatistiksel analizler genellikle belirli varsayımlara dayanır ve bu varsayımlardan biri, incelenen veri değişkenlerinin normal bir dağılıma sahip olduğudur. Normalite, birçok istatistiksel yöntemde önemli bir rol oynar. Normalite testi yapmanın iki temel yöntemi vardır. Grafikselle yöntemler, rastgele değişkenlerin dağılımlarını veya ampirik bir dağılım ile teorik bir dağılım arasındaki farkları gösterir. Sayısal yöntemler ise çeşitli özet istatistikleri, özellikle çarpıklık ve basıklık gibi, sunarak veya normaliteyi test etmek için istatistiksel testler uygulayarak değerlendirme yapar. Grafikselle yöntemlerin yorumlanması kolay ve sezgisel olmasına rağmen, sayısal yöntemler normalliği objektif bir şekilde incelemek için kullanılır. Çeşitli testler aracılığıyla normaliteyi değerlendirmek, araştırmacılara veri setinin normal dağılıma ne kadar uygun olduğunu anlama konusunda yardımcı olabilir (Park, 2008). Sürekli verinin normalliğini test etmek için kullanılan testler arasında en popüler olanları Shapiro-Wilk testi, Kolmogorov-Smirnov testi, çarpıklık, basıklık, histogram, kutu grafiği, P-P Plot, Q-Q Plot ve ortalama ile standart sapmadır (Gupta vd., 2019).

Dağılım şeklini değerlendirmek için sosyal bilimlerde en yaygın kullanılan yöntemlerden biri, Fisher'in çarpıklık ölçüsü ve (kurtosis) basıklık katsayısını kullanmaktır. Bu ölçütlerde pozitif değerler eğrinin sağa çarpık olduğunu (sağ kuyruk), negatif değerler ise sola çarpık olduğunu (sol kuyruk) gösterir (Blanca vd., 2013). Buradan hareketle normallik testinde verilerin çarpıklık ve basıklık kat sayıları dikkate alınmıştır.

Bu konuda devam eden değer tartışmaları arasında, çarpıklık ve basıklık katsayıları için araştırmacılar tarafından savunulan çeşitli görüşler bulunmaktadır. Bazı araştırmalar (Hair vd., 2013), çarpıklık ve basıklık katsayılarının ideal olarak +1.0 ile -

1.0 arasında olması gerektiğini öne sürmektedir. +1.5 ile 1.5 aralığını destekleyen (Tabachnick & Fidell, 2013) ve daha geniş bir aralık olan +2.0- 2.0'yi savunan araştırmalar da bulunmaktadır (George & Mallery, 2010). Araştırmada kullanılan ölçek önermelerinin çarpıklık ve basıklık değerleri tablo 15'teki gibidir.

Tablo 15: Ölçeğe ilişkin basıklık çarpıklık verileri

Ölçekte yer alan önermeler	Basıklık (Skewness)	Çarpıklık (Kurtosis)	Durum
3D gıda baskısını duydum/okudum.	0,528	-0,159	Normal
3D gıda baskısının ne olduğunu biliyorum.	-0,816	-0,191	Normal
Anladığım kadarıyla 3D plastik gıdadır.	-0,329	-0,721	Normal
Anladığım kadarıyla 3D yapay bir besindir.	-0,866	0,071	Normal
Anladığım kadarıyla 3D doğal bir besindir.	-0,951	0,343	Normal
3D basılmış yiyecekleri denerdim.	-0,445	-1,000	Normal
Gıdaların 3D yazıcılarla basılması gıda sürdürülebilirliğini artırabilir.	-0,352	-0,833	Normal
3D baskılı gıdaların tüketilmesi güvenlidir.	-0,729	-0,155	Normal
3D baskılı gıdalar çevre dostudur.	-0,621	-0,302	Normal
3D basılmış yiyecekleri yemem.	-0,603	-0,753	Normal
3D baskılı gıdalar sağlığa faydalıdır.	-0,859	0,237	Normal
3D baskı, yeni ürünlerin geliştirilmesine izin veren harika bir modern teknolojidir.	-0,131	-0,1171	Normal
Gelecekte 3D baskılı gıdaları deneyeceğim için heyecanlıyım.	-0,726	-0,425	Normal
Kişiselleştirilmiş 3D baskılı yiyecekler fikrini seviyorum.	-0,590	-0,664	Normal
Bireyin ihtiyaçları için özel olarak yapılmış (alerjiler, intoleranslar, tercihler vb.) 3D baskılı yiyecekleri alırdım.	-0,302	-0,999	Normal
3D baskı yiyecekleri yemek maliyetini düşürmeye yardımcı olabilir.	-0,60	-0,991	Normal
3D gıda baskısı gelecekte bize fayda sağlayacak.	-0,363	-769	Normal
Ocak kullanılarak yapılan yemeklere göre, 3D baskısı ile üretilen yemeklerde porsiyon kontrolü sağlanacağı için yemek israfını azaltacaktır.	0,10	-1,053	Normal
Tüm yemeklerimi kendim yaparım.	-0,988	-0,58	Normal
Kendi hazırladığım yemekleri pişirmek daha sağlıklıdır.	-1,116	0,182	Normal
3D gıda baskısı, çekici şekiller/tasarımlar yaratabilir.	0,990	0,148	Normal
Yiyecekler hemen hazırlanabilir ve servise hazır olabilir.	0,631	-0,553	Normal
Yiyecekleri yazdırarak, çocukları daha fazla sebze tüketmeye motive etmek için çekici şekiller/boyutlarda sebze oluşturabiliriz.	0,283	-1,150	Normal
Yiyecekleri yazdırarak, yiyeceklerin tadı ve görünümünden ödün vermeden yaşlılarda görülen yutma sorunları (disfaji) çözülebilir.	0,97	-0,680	Normal
3D baskı gıda ile gıda israfı en aza indirilebilir ve gıda yan ürünlerinden yararlanılabilir.	0,103	0,205	Normal
Sürekli tüketilmedikçe insan sağlığı için zararlı değildir.	-0,222	-0,793	Normal

Gözüme hoş görünse de sağlıksız olduğu için tüketmem.	-0,819	-0,278	Normal
Çocuklara yedirilmemelidir.	-1,113	0,422	Normal

Araştırmada kullanılan ölçeklere ait önermelerden elde edilen değerler incelendiğinde, bu değerlerin kabul edilebilir aralıklarda (+1,5 ile -1,5) olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumdan hareketle, verilerin normal dağıldığı söylenebilir. Normal dağılıma sahip olan verilerin analizinde parametrik testlerin (T testi, Anova vb.) kullanılabilirliği belirtilir.

4.3. Nicel Katılımcılara Yönelik Bulgular

Tablo 16: Katılımcılara ait demografik özellikler

Demografik Özellikler		
Cinsiyet	N	%
Kadın	365	70,1
Erkek	156	29,9
Yaş	N	%
18-24	184	35,3
25-34	181	34,7
35-44	142	27,3
45-54	14	2,7
Eğitim Durumu	N	%
İlköğretim	19	3,6
Ortaokul	32	6,1
Ortaöğretim	163	31,3
Ön Lisans	89	17,1
Lisans	189	36,3
Lisansüstü	29	5,6
Gelir Düzeyi	N	%
1500 tl ve altı	117	22,5
2000-4000	60	11,5
5000-7000	59	11,3
8000-10.000	58	11,1
11.000 tl ve üzeri	227	43,6
Meslek	N	%
Ev hanımı	118	22,6
Memur	82	15,7
Esnaf	5	1,0
Öğrenci	70	13,4
Özel sektör	175	33,6
İşçi	6	1,2
Sağlıkçı	25	4,8
Serbest meslek	18	3,5
Emekli	5	1,0
İşsiz	15	2,9
Çiftçi	2	,4
TOPLAM	521	100,0

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyet dağılımlarına bakıldığında 365'i kadın (%70,1) 156'sı erkektir (%29,9). Katılımcıların yaş dağılımlarına bakıldığında 184'ü (%35,3) 18-24 yaş aralığında, 181'i (34,7) 25-34 yaş aralığında, 142'si (%27,3), 35-44 yaş aralığında, 14'ü (%2,7) 45-54 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Katılımcıların eğitim durumları incelendiğinde ilköğretim mezunu 19 (%3,6), ortaokul mezunu 32 (%6,1), ortaöğretim mezunu 163 (31,3), ön lisans mezunu 89 (17,1), lisans mezunu 189 (36,3), lisansüstü mezunu 29 (%5,6) katılımcının olduğu görülmektedir. Katılımcıların gelir düzeyi incelendiğinde, 117 katılımcı (%22,5) 1500 TL ve altı, 60 katılımcı (%11,5) 2000-4000 TL, 59 katılımcı (%11,3) 5000-7000 TL, 58 katılımcı (%11,1) 8000-10.000 TL, 227 katılımcı (43,6) 11.000 TL ve üzeri gelire sahip oldukları görülmektedir.

Katılımcıların meslek bilgileri incelendiğinde 186 (%32,9) katılımcının özel sektör çalışanı olduğu, 118 (%22,6) katılımcının ev hanımı olduğu, 82 (%15,7) katılımcının memur olduğu, 70 (13,4) katılımcının öğrenci olduğu görülmektedir. Bu oranları 25 (4,8) ile sağlıkçılar, 18 (3,5) ile serbest meslek çalışanları takip etmektedir (Tablo 16).

4.4. Ölçeğe İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Çalışma kapsamında kullanılan ölçek Manstan (2018), Brunner, Delley, & Denkel (2018), Mantihal (2019)'in çalışmalarından alınarak araştırmaya uyarlanmıştır. Ölçekte yer alan 1-2 numaralı ifadeler 3D baskı gıdalar hakkında tüketicilerin bilgi düzeylerini, 3-4 numaralı ifadeler 3D baskı gıdalar hakkında tüketicilerin varsayımlarını, 6-10-13-19-20-27-28 numaralı ifadeler tüketicilerin 3D baskı gıdalara yönelik bireysel tercih düzeylerini ölçerken 15-16-17-18-21-22-23-24-25 ve 26 numaralı ifadeler tüketicilerin 3D baskı gıdaların yararına ilişkin düşünce düzeylerini belirlemektedir. Ölçekte 5li likert tipi ölçek kullanılmıştır (1-Kesinlikle Katılmıyorum, 5-Kesinlikle Katılıyorum).

Tablo 17'de ölçekle ilgili her bir soruya verilen cevapların aritmetik ortalamaları sunulmuştur. Bu verilere göre, katılımcıların en yüksek katılım sağladığı soru 3,82 ile "3D gıda baskısı, çekici şekiller/tasarımlar yaratabilir." olmuştur. İkinci en yüksek katılıma sahip soru ise 3,51 ortalama ile "Yiyecekler hemen hazırlanabilir ve servise hazır olabilir" olmuştur. Katılımcıların en düşük katılım gösterdiği ifadeler ise sırasıyla

1,43 ile "Kendi hazırladığım yemekleri pişirmek daha sağlıklıdır", 1,87 ile "Çocuklara yedirilmemelidir" ve 1,91 ile "3D Baskı gıdalar sağlığa faydalıdır" olmuştur (Tablo 17).

Buradan hareketle katılımcıların 3D baskı gıdaların yarar olgularına yönelik olumlu fakat sağlık algısına ilişkin olumsuz tutum sergiledikleri yorumu yapılabilir.

Tablo 17: Ölçek maddelerine ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

No	Önermeler	Ortalama	Standart Sapma
1	3D gıda baskısını duydum/okudum.	2,61	1,05
2	3D gıda baskısının ne olduğunu biliyorum	2,44	1,16
3	Anladığım kadarıyla 3D plastik gıdadır.	2,62	1,13
4	Anladığım kadarıyla 3D yapay bir besindir.	2,14	1,05
5	Anladığım kadarıyla 3D doğal bir besindir.	1,95	,97
6	3D basılmış yiyecekleri denerdim.	1,28	,76
7	Gıdaların 3D yazıcılarla basılması gıda sürdürülebilirliğini artırabilir.	2,53	1,16
8	3D baskılı gıdaların tüketilmesi güvenlidir.	2,01	,97
9	3D baskılı gıdalar çevre dostudur.	2,19	1,05
10	3D basılmış yiyecekleri yemem.	2,25	1,21
11	3D baskılı gıdalar sağlığa faydalıdır.	1,91	,93
12	3D baskı, yeni ürünlerin geliştirilmesine izin veren harika bir modern teknolojidir.	2,81	1,27
13	Gelecekte 3D baskılı gıdaları deneyeceğim için heyecanlıyım.	2,20	1,15
14	Kişiselleştirilmiş 3D baskılı yiyecekler fikrini seviyorum.	2,31	1,15
15	Bireyin ihtiyaçları için özel olarak yapılmış (alerjiler, intoleranslar, tercihler vb.) 3D baskılı yiyecekleri alırdım.	2,59	1,22
16	3D baskı yiyecekleri yemek maliyetini düşürmeye yardımcı olabilir.	2,80	1,15
17	3D gıda baskısı gelecekte bize fayda sağlayacak.	2,50	1,16
18	Ocak kullanılarak yapılan yemeklere göre, 3D baskısı ile üretilen yemeklerde porsiyon kontrolü sağlanacağı için yemek israfını azaltacaktır.	2,85	1,14
19	Tüm yemeklerimi kendim yaparım.	1,99	1,10
20	Kendi hazırladığım yemekleri pişirmek daha sağlıklıdır.	1,43	,62
21	3D gıda baskısı, çekici şekiller/tasarımlar yaratabilir.	3,82	1,05
22	Yiyecekler hemen hazırlanabilir ve servise hazır olabilir.	3,51	1,08
23	Yiyecekleri yazdırarak, çocukları daha fazla sebze tüketmeye motive etmek için çekici şekiller/boyutlarda sebze oluşturabiliriz.	3,23	1,27
24	Yiyecekleri yazdırarak, yiyeceklerin tadı ve görünümünden ödün vermeden yaşlılarda görülen yutma sorunları (disfaji) çözülebilir.	3,02	1,07
25	3D baskı gıda ile gıda israfı en aza indirilebilir ve gıda yan ürünlerinden yararlanılabilir.	2,95	1,16

26	Sürekli tüketilmedikçe insan sağlığı için zararlı değildir.	2,58	1,09
27	Gözüme hoş görünse de sağlıksız olduğu için tüketmem.	2,07	1,09
28	Çocuklara yedirilmemelidir	1,87	1,06

4.5. Hipotezlerin Test Edilmesi

Araştırmanın bu kısmında araştırma kapsamında oluşturulan hipotezlerin test edilmesine ilişkin sonuçlara yer verilmiştir. Araştırma dahilinde yapılmış olan bağımsız örneklem t testi (independent sample t test) birbirinden farklı 2 grup arasında ortalamalara bakarak istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını analiz etme nedeni ile tercih edilmektedir (Coşkun vd., 2015: 188). Kullanılan diğer bir test olarak Anova (analysis of variance) testi, bilimsel araştırmalarda varyans analizi olarak tanımlanmaktadır. Anova testi 2’den fazla bağımsız değişkene sahip olan değişkenlerin aritmetik ortalamasının bulunması amacıyla kullanılmaktadır (Kozak, 2015: 152).

4.6. Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları

Tablo 18: Cinsiyet hipotezlerine yönelik bağımsız örneklem T testi sonuçları

Boyutlar	Gruplar	N	X	ss	T testi	
					t	P
3D Baskı gıdaların bilinirlik düzeyi	Kadın	365	2,57	,98	1,763	0,079
	Erkek	156	2,41	1,02		
3D Baskı gıdaların sağladığı yararlar	Kadın	365	2,97	,85	-,401	0,688
	Erkek	156	3,00	,83		
3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihler	Kadın	365	1,98	,79	-2,161	0,031
	Erkek	156	2,15	,80		
3D Baskı gıdalara yönelik tutumlar	Kadın	365	2,13	,82	-,604	0,546
	Erkek	156	2,58	,88		
3D Baskı gıdalara yönelik algılar	Kadın	365	2,35	,91	-,862	0,389
	Erkek	156	2,43	1,00		

Tablo 18’e göre tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Erkek tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihleri ($X=2,15$) kadın tüketicilerin bireysel tercihlerinden ($X=1,98$) daha olumludur. Buna göre H_{1C} hipotezi kabul edilmiştir ($p < 0,05$). $H_1-H_{1a}-H_{1b}-H_{1d}$ hipotezleri ($p > 0,05$) olduğu için reddedilmiştir.

4.7. Tek Yönlü Anova Testi Sonuçları

Tablo 19: Yaş düzeyine yönelik hipotezlere ilişkin tek yönlü anova testi sonuçları

Boyut	Yaş Düzeyi	N	X	Ss	F	P	Farklar
3D Baskı gıdaların bilinirlik düzeyi	18-24 (a)	184	2,43	0,894	,892	0,445	p>0,05
	25-34 (b)	181	2,56	1,033			
	35-44 (c)	142	2,59	1,080			
	45-54(d)	14	2,57	0,937			
	Toplam	521	2,52	0,997			
Boyut	Yaş Düzeyi	N	X	Ss	F	P	Farklar
3D Baskı gıdaların sağladığı yararlar	18-24 (a)	184	3,22	0,787	12,425	0,000	a>b
	25-34 (b)	181	2,99	0,861			a>c
	35-44 (c)	142	2,68	0,782			a>d
	45-54 (d)	14	2,62	1,049			b>d
	Toplam	521	2,98	0,847			
Boyut	Yaş Düzeyi	N	X	Ss	F	P	Farklar
3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihler	18-24 (a)	184	2,29	0,816	14,294	0,000	a>b
	25-34 (b)	181	2,03	0,787			a>c
	35-44 (c)	142	1,73	0,643			b>d
	45-54(d)	14	1,86	1,024			
	Toplam	521	2,03	0,798			
Boyut	Yaş Düzeyi	N	X	Ss	F	P	Farklar
3D Baskı gıdalara yönelik tutumlar	18-24 (a)	184	2,35	0,856	7,445	0,000	a>b
	25-34 (b)	181	2,12	0,861			a>c
	35-44 (c)	142	1,92	0,719			
	45-54 (d)	14	1,97	0,999			
	Toplam	521	2,15	0,842			
Boyut	Yaş Düzeyi	N	X	Ss	F	P	Farklar
3D Baskı gıdalara yönelik algılar	18-24 (a)	184	2,37	2,375	,222	0,881	p>0,05
	25-34 (b)	181	2,38	2,386			
	35-44 (c)	142	2,39	2,390			
	45-54 (d)	14	2,17	2,178			
	Toplam	521	2,37	2,378			

Tablo 19 incelendiğinde 3D Baskı gıdaların sağladığı yararlar boyutuna ilişkin 18-24 yaş aralığındaki tüketicilerin ($x=3,22$) 25-34 ($X=2,99$), 35-44 ($X=2,68$) yaş aralığındaki tüketicilere göre ve 25-34 yaş aralığındaki tüketicilerin ($X=2,99$) 45-54 ($X=2,62$) yaş aralığındaki tüketicilere göre bu ifadeye daha yüksek katılım değerlerine sahip olduğu ve istatistiki olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir ($p<0,05$). Buna göre H_{2a} hipotezi kabul edilmiştir.

3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihler boyutuna ilişkin 18-24 yaş aralığındaki tüketicilerin ($X=2,29$), 25-34 ($X=2,03$), 35-44 ($X=1,73$) yaş aralığındaki tüketicilere göre ve 25-34 ($X=2,03$) yaş aralığındaki tüketicilerin 45-54 ($X=1,86$) yaş aralığındaki tüketicilere göre bu ifadeye daha yüksek katılım değerlerine sahip olduğu

ve istatistiki olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir ($p<0,05$). Buna göre $H2_b$ hipotezi kabul edilmiştir.

3D Baskı gıdalara yönelik tutumlar boyutuna ilişkin 18-24 yaş aralığındaki tüketicilerin ($X=2,35$), 25-34 ($X=2,12$) ve 35-44 ($X=1,92$) yaş aralığındaki tüketicilere göre bu ifadeye daha yüksek katılım değerlerine sahip olduğu ve istatistiki olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir ($p<0,05$). Buna göre $H2_c$ hipotezi kabul edilmiştir.

3D Baskı gıdaların bilinirlik düzeyi ve 3D Baskı gıdalara yönelik algılar ile tüketicilerin yaş düzeyleri arasında herhangi bir anlamlılık tespit edilemediği için ($p>0,05$) $H2$ ve $H2_d$ hipotezleri reddedilmiştir.

Tablo 20: Eğitim düzeyine yönelik hipotezlere ilişkin tek yönlü anova testi sonuçları

Boyut	Yaş Düzeyi	N	X	Ss	F	p	Farklar
3D Baskı gıdaların bilinirlik düzeyi	İlkokul mezunu (a)	19	2,55	0,926	,636	0,672	$p>0,05$
	Ortaokul mezunu (b)	32	2,70	0,982			
	Lise mezunu (c)	163	2,54	1,04			
	Ön lisans mezunu(d)	89	2,51	0,999			
	Lisans mezunu (e)	189	2,52	0,963			
	Lisansüstü (f)	29	2,25	1,040			
	Toplam	521	2,52	0,997			
Boyut	Yaş Düzeyi	N	X	Ss	F	p	Farklar
3D Baskı gıdaların sağladığı yararlar	İlkokul mezunu (a)	19	2,87	0,734	2,075	0,003	$e>c$
	Ortaokul mezunu (b)	32	2,91	0,875			
	Lise mezunu (c)	163	2,83	0,879			
	Ön lisans mezunu(d)	89	3,00	0,756			
	Lisans mezunu (e)	189	3,09	0,838			
	Lisansüstü (f)	29	3,16	0,931			
	Toplam	521	2,89	0,847			
Boyut	Yaş Düzeyi	N	X	Ss	F	p	Farklar
3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihler	İlkokul mezunu (a)	19	1,95	0,693	1,228	0,295	$p>0,05$
	Ortaokul mezunu (b)	32	1,85	0,838			
	Lise mezunu (c)	163	1,97	0,746			
	Ön lisans mezunu(d)	89	2,00	0,785			
	Lisans mezunu (e)	189	2,13	0,833			
	Lisansüstü (f)	29	2,08	0,879			
	Toplam	521	2,03	0,798			
Boyut	Yaş Düzeyi	N	X	Ss	F	p	Farklar
3D Baskı gıdalara yönelik tutumlar	İlkokul mezunu (a)	19	2,21	0,904	,346	0,885	$p>0,05$
	Ortaokul mezunu (b)	32	2,14	0,771			
	Lise mezunu (c)	163	2,10	0,823			
	Ön lisans mezunu(d)	89	2,13	0,790			
	Lisans mezunu (e)	189	2,20	0,889			
	Lisansüstü (f)	29	2,08	0,870			
	Toplam	521	2,15	0,842			

Boyut	Yaş Düzeyi	N	X	Ss	F	p	Farklar
3D Baskı gıdalara yönelik algılar	İlkokul mezunu (a)	19	2,42	0,731	3,792	0,002	e>c f>c
	Ortaokul mezunu (b)	32	2,29	0,914			
	Lise mezunu (c)	163	2,19	0,903			
	Ön lisans mezunu(d)	89	2,29	0,916			
	Lisans mezunu (e)	189	2,51	0,964			
	Lisansüstü (f)	29	2,84	1,044			
	Toplam	521	2,37	0,041			

Tablo 20 incelendiğinde 3D Baskı gıdaların sağladığı yararlar boyutuna ilişkin lisans mezunu tüketicilerin (X=3,09) lise mezunu tüketicilere (X=2,83) göre bu ifadeye daha yüksek katılım değerlerine sahip olduğu ve istatistiki olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir (p<0,05). Buna göre H3_a hipotezi kabul edilmiştir.

3D Baskı gıdalara yönelik algılar boyutuna ilişkin lisans mezunu tüketicilerin (X=2,51) lise mezunu tüketicilere (X=2,19), lisansüstü mezunlarının (X=2,84) lise mezunlarına (X=2,19) göre bu ifadeye daha yüksek katılım değerlerine sahip olduğu ve istatistiki olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir (p<0,05). Buna göre H3_d hipotezi kabul edilmiştir.

Katılımcı tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihleri, 3D Baskı gıdalara yönelik tutumları ve 3D Baskı gıdaları bilinirlik düzeyleri ile tüketicilerin eğitim düzeyleri arasında herhangi bir anlamlılık tespit edilemediği için (p>0,05) ve H3_b-H3_c hipotezleri reddedilmiştir.

Tablo 21: Tüketicilerin mesleklerine yönelik hipotezlere ilişkin tek yönlü anova testi sonuçları

Boyut	Meslek	N	X	Ss	F	P	Farklar
3D Baskı gıdaların bilinirlik düzeyi	Ev Hanımı (a)	118	2,37	1,04	2,126	0,021	c>1 b>a b>c b>1 b>i e>1 f>1 g>1 g>i
	Özel sektör (b)	175	2,58	0,982			
	Memur (c)	82	2,43	0,937			
	Öğrenci (d)	70	2,83	1,04			
	Sağlık çalışanı (e)	25	2,50	0,692			
	Serbest meslek (f)	18	2,55	1,10			
	İşsiz (g)	15	2,86	2,86			
	Esnaf (h)	5	2,30	0,447			
	İşçi (i)	6	1,58	0,491			
	Emekli (j)	5	1,80	0,758			
	Çiftçi (j)	2	2,75	1,06			
	Toplam	521	2,52	0,99			

Boyut	Meslek	N	X	Ss	F	P	Farklar
3D Baskı gıdaların sağladığı yararlar	Ev Hanımı (a)	118	2,86	0,895	2,656	0,004	a>i
	Özel sektör (b)	175	3,14	0,792			c>d
	Memur (c)	82	3,06	0,863			c>i
	Öğrenci (d)	70	2,78	0,823			d>i
	Sağlık çalışanı (e)	25	3,26	0,684			b>a
	Serbest meslek (f)	18	2,76	0,865			b>d
	İşsiz (g)	15	2,87	0,955			b>i
	Esnaf (h)	5	2,80	0,681			e>a
	İşçi (i)	6	2,65	0,979			e>d
	Emekli (i)	5	2,02	0,414			e>i
	Çiftçi (j)	2	2,75	0,494			g>i
Toplam		521	2,98	0,847			
Boyut	Meslek	N	X	Ss	F	P	Farklar
3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihler	Ev Hanımı (a)	118	1,98	0,895	1,496	0,137	p>0,05
	Özel sektör (b)	175	2,12	0,791			
	Memur (c)	82	2,01	0,847			
	Öğrenci (d)	70	1,93	0,761			
	Sağlık çalışanı (e)	25	2,30	0,717			
	Serbest meslek (f)	18	1,80	0,604			
	İşsiz (g)	15	2,30	0,958			
	Esnaf (h)	5	2,80	0,681			
	İşçi (i)	6	1,78	0,801			
	Emekli (i)	5	1,37	0,296			
	Çiftçi (j)	2	2,21	1,111			
Toplam		521	2,03	0,798			
Boyut	Meslek	N	X	Ss	F	P	Farklar
3D Baskı gıdalara yönelik algılar	Ev Hanımı (a)	118	2,29	0,943	1,072	0,382	p>0,05
	Özel sektör (b)	175	2,46	0,950			
	Memur (c)	82	2,41	1,000			
	Öğrenci (d)	70	2,27	0,830			
	Sağlık çalışanı (e)	25	2,56	0,992			
	Serbest meslek (f)	18	2,02	0,812			
	İşsiz (g)	15	2,66	0,938			
	Esnaf (h)	5	2,00	1,000			
	İşçi (i)	6	2,66	1,211			
	Emekli (i)	5	1,90	0,547			
	Çiftçi (j)	2	2,25	1,767			
Toplam		521	2,37	0,944			
Boyut	Meslek	N	X	Ss	F	P	Farklar
3D Baskı gıdalara yönelik tutumlar	Ev Hanımı (a)	118	2,07	0,824	1,636	0,093	p>0,05
	Özel sektör (b)	175	2,28	0,872			
	Memur (c)	82	2,19	0,791			
	Öğrenci (d)	70	1,91	0,795			
	Sağlık çalışanı (e)	25	2,22	0,794			
	Serbest meslek (f)	18	2,12	1,022			
	İşsiz (g)	15	2,31	0,840			
	Esnaf (h)	5	1,66	0,841			
	İşçi (i)	6	2,16	1,090			
	Emekli (i)	5	1,53	0,570			
	Çiftçi (j)	2	2,33	,707			
Toplam		521	2,15	0,842			

Tablo 21 incelendiğinde 3D Baskı gıdaların bilinirlik düzeyine ilişkin memur olan tüketicilerin (X=2,43) işçi olan tüketicilere (X=1,58) göre bu ifadeye daha yüksek

katılım değerlerine sahip oldukları, özel sektör çalışanı tüketicilerin (X=2,58) ev hanımı tüketicilere (X=2,37), memur tüketicilere (X=2,43), işçi (X=1,58) ve emekli (X=1,80) tüketicilere oranla daha yüksek katılım değerlerine sahip oldukları, sağlık çalışanı (X=2,50), işsiz (X=2,86) ve serbest meslek sahibi tüketicilerin (X=2,55) işçi tüketicilere (X=1,58) göre istatistiki olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir (p<0,05). Buna göre H4 hipotezi kabul edilmiştir.

3D Baskı gıdaların sağladığı yararlar ile ilişkili ev hanımı olan tüketicilerin (X=2,86) emekli olan tüketicilere (X=2,02) göre bu ifadeye daha yüksek katılım değerlerine sahip oldukları, memur olan tüketicilerin (X=3,06) öğrenci tüketicilere (X=2,78) ve emekli tüketicilere (X=2,02) göre bu ifadeye daha yüksek katılım değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğrenci tüketicilerin (X=2,78) emekli (X=2,02) tüketicilere, ev hanımı tüketicilere (X=2,86) ve emekli tüketicilere (X=2,02) oranla daha yüksek katılım değerlerine sahip oldukları tespit edilmiştir. Sağlık çalışanı (X=3,26) tüketicilerin ev hanımı (X=2,86), öğrenci (X=2,78) ve emekli tüketicilere (X=2,02) göre istatistiki olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir (p<0,05). Buna göre H4_a hipotezi kabul edilmiştir.

Katılımcı tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihleri, 3D Baskı gıdalara yönelik tutumları ve 3D Baskı gıdaları algıları ile tüketicilerin meslekleri arasında herhangi bir anlamlılık tespit edilemediği için (p>0,05) ve H4_b-H4_c-H4_d hipotezleri reddedilmiştir.

Tablo 22: Tüketicilerin gelir düzeylerine yönelik hipotezlere ilişkin tek yönlü anova testi

Boyut	Gelir Düzeyi	N	X	Ss	F	P	Farklar
3D Baskı gıdaların bilinirlik düzeyi	1500 ve altı (a)	117	2,51	0,952	,487	0,745	p>0,05
	2000-4000 tl (b)	60	2,64	1,093			
	5000-7000 tl (c)	59	2,43	0,853			
	8000-10.000 tl (d)	58	2,62	0,996			
	11.000 ve üzeri	227	2,50	1,032			
Toplam		521	2,52	0,997			
Boyut	Gelir Düzeyi	N	X	Ss	F	P	Farklar
3D Baskı gıdaların sağladığı yararlar	1500 ve altı (a)	117	3,12	0,733	1,537	0,190	p>0,05
	2000-4000 tl (b)	60	3,07	0,879			
	5000-7000 tl (c)	59	2,87	0,841			
	8000-10.000 tl (d)	58	2,95	0,850			
	11.000 ve üzeri	227	2,92	0,888			
Toplam		521	2,98	0,847			

Boyut	Gelir Düzeyi	N	X	Ss	F	P	Farklar
3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihler	1500 ve altı (a)	117	2,21	0,802	1,873	0,114	p>0,05
	2000-4000 tl (b)	60	2,01	0,839			
	5000-7000 tl (c)	59	2,01	0,847			
	8000-10.000 tl (d)	58	1,98	0,739			
	11.000 ve üzeri	227	1,97	0,780			
Toplam		521	2,03	0,798			
Boyut	Gelir Düzeyi	N	X	Ss	F	P	Farklar
3D Baskı gıdalara yönelik algılar	1500 ve altı (a)	117	2,39	0,918	945	438	p>0,05
	2000-4000 tl (b)	60	2,25	0,885			
	5000-7000 tl (c)	59	2,38	0,957			
	8000-10.000 tl (d)	58	2,21	0,789			
	11.000 ve üzeri	227	2,44	1,002			
Toplam		521	2,37	0,944			
Boyut	Gelir Düzeyi	N	X	Ss	F	P	Farklar
3D Baskı gıdalara yönelik tutumlar	1500 ve altı (a)	117	2,26	793	1,213	0,304	p>0,05
	2000-4000 tl (b)	60	2,23	832			
	5000-7000 tl (c)	59	2,17	887			
	8000-10.000 tl (d)	58	2,11	799			
	11.000 ve üzeri	227	2,07	866			
Toplam		521	2,15	842			

Katılımcı tüketicilerin 3D Baskı gıdaları bilinirlik düzeyleri, 3D Baskı gıdaların sağladığı yararlar, 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihleri, 3D Baskı gıdalara yönelik tutumları ve 3D Baskı gıdalara yönelik algıları ile tüketicilerin gelir düzeyleri arasında herhangi bir anlamlılık tespit edilemediği için ($p>0,05$) H5-H5_a-H5_b-H5_c ve H5_d hipotezleri reddedilmiştir.









Tablo 23: Nicel hipotezlere ait sonuçlar

No	Hipotez	Sonuç
H1	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaları bilinirlik düzeyleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi
H1_a	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaların sağladığı yararlarla ilişkin düşünceleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi
H1_b	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi
H1_c	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik tutumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklendi
H1_d	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik algıları ile cinsiyetleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi
H2	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaları bilinirlik düzeyleri ile yaşları arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi
H2_a	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaların sağladığı yararlarla ilişkin düşünceleri ile yaşları arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklendi
H2_b	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihleri ile yaşları arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklendi
H2_c	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik tutumları ile yaşları arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklendi

H2_a	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik algıları ile yaşları arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi
H3	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaları bilinirlik düzeyleri ile eğitim düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi
H3_a	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaların sağladığı yararlarla ilişkin düşünceleri ile eğitim düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklendi
H3_b	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihleri ile eğitim düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi
H3_c	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik tutumları ile eğitim düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi
H3_d	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik algıları ile eğitim düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklendi
H4	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaları bilinirlik düzeyleri ile meslekleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklendi
H4_a	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaların sağladığı yararlarla ilişkin düşünceleri ile meslekleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklendi
H4_b	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihleri ile meslekleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi
H4_c	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik tutumları ile meslekleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi
H4_d	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik algıları ile meslekleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi
H5	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaları bilinirlik düzeyleri ile gelir düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi
H5_a	Tüketicilerin 3D Baskı gıdaların sağladığı yararlarla ilişkin düşünceleri ile gelir düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi
H5_b	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihleri ile gelir düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi
H5_c	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik tutumları ile gelir düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi
H5_d	Tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik algıları ile gelir düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardır.	Desteklenmedi

4.8. Tüketicilerin 3D Gıdaları Ayırt Edebilme Durumu

Tablo 24: Tüketicilerin 3D gıdaları ayırt edebilme durumuna ilişkin sonuçlar

Ürün Adı	3D Baskı Ürün	N	%	N	%	Orjinal Ürün
Pizza		318	%61	203	%39	
Spagetti		269	%51,6	252	%48,4	
Makaron		337	%64,7	184	%35,3	
Kurabiye		250	%47,8	271	%52,1	

**Kahvaltılık
Gevrek**



214

%41,1

307

%58,9



Tüketicilere yöneltilen 5 adet ürün çıktısı (Pizza, Spagetti, Makaron, Kurabiye, Kahvaltılık Gevrek) fotoğraflarından 3D Baskı Gıda olabileceğini düşündükleri ürünü işaretlemeleri istenmiştir. Bu bölümün amacı 3D baskı gıdaların görüntüsünün aslında tükettiğimiz besinlerden çok da farklı bir görüntüde olmadığı hatta benzer olabileceğinin altını çizmektir.

Tablo 24'e göre katılımcıların çoğunluğunun 3D baskı gıdaları ayırt edebildiği söylenebilir. Fakat hiçbir katılımcı bütün 3D gıdaları tamamen doğru ayırt etmeyi başaramamıştır. Alınan cevaplara göre en iyi ayırt edilebilen ürün %64,7 bilinirlik ile makaron olurken en zor ayırt edilen ürün ise %58,9 ile kahvaltılık gevrek olmuştur. Diğer ürünler içinse katılımcıların çoğunluğunun doğru cevabı verdiği anlaşılmaktadır.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu araştırma ile literatürde yapılmış olan önceki araştırmalardan yola çıkılarak dijital gastronominin ilk adımları sayılan 3 boyutlu gıdaların ülkemizdeki yeri ve kabul edilebilirliği üretici ve tüketicilerin bakış açıları ile sorgulanmak istenmiştir. Araştırmaya öncelikle nitel katılımcılar olan aşçılar ile görüşme tekniği yapılarak başlanmıştır. Yapılan görüşmeler neticesinde elde edilen veriler tema ve kodlamalar altında incelenmiş ve yorumlanmaya çalışılmıştır.

Katılımcılara yöneltilen görüşme soruları araştırma amacına uygun olarak 3 tema altında hazırlanmıştır. Bu temalar altında 3D Baskı gıdaların; bilinirliği, Türk mutfağında uygulanabilirliği, menülerde yer edilebilirliği, misafirlerin verebileceği tahmini tepkiler, işletmelere ve şahıslara sağlayabileceği avantajlar, güvenli gıda algıları, hijyen sanitasyonu uygunluğu gibi birbiri ile bütünlüğü sağlanan ve temelinde genelleme yapılabilecek verilere ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda nitel araştırmadan elde edilen sonuçlar şu şekildedir;

- Katılımcıların çoğunluğunun (n=12) 3D baskı gıdaları daha önce duymadığı araştırmacının açıklaması ile öğrendiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda 3 boyutlu gıdaların bilinirliğinin katılımcılar arasında düşük olduğu söylenebilir.
- Katılımcıların yarısının (n=10) 3D Baskı gıdaların Türk mutfağında uygulanamayacağını düşündüğü tespit edilmiştir. Katılımcıların çoğunluğu Türk mutfağının ağır bir mutfak olduğu ve özgünlüğü nedeniyle uygulanmasının zor olabileceğini düşündüğünü belirtmiştir. Farklı olarak haram-helal gıda endişesi taşıdığını söyleyen ve el lezzetine inandığını belirten katılımcılar da olmuştur. Diğer katılımcılar ise daha çok tatlı ve dekor ürünlerinde veya basit ürünler için uygun olduğunu düşündüğünü belirtmiştir.
- Katılımcıların çoğunluğunun (n=12) 3D Baskı gıdaları menülerde görmek ve yer vermek isteyebileceği tespit edilmiştir. Katılımcılar görsel anlamda ilgi çekici olduğunu ve dikkat çekeceğini belirtmiş, pastacılık-dekor ürünlerinde kullanmak isteyebileceklerini ve basit gıdalar, modern-minimal tabaklamalar için uygun olabileceğini belirtmişlerdir. Türk mutfağında sütlü tatlıların (sütlaç, kazandibi) veya alizanik gibi püremsi viskozitesi yoğun olan çoğu ürünün yazdırılabileceğini belirten bazı katılımcılar aslında ekstrüzyon baskının uygulanabilirliğine işaret etmektedirler. İş gücünü engelleyebileceğini ve

kültürel uygunsuzluk yaşanacağını bu nedenle olumsuz düşündüğünü belirten katılımcılar da tespit edilmiştir.

- Türkiye’de uygulanması dahilinde misafirlerin-müşterilerin verebileceği tepkiler konusunda katılımcıların görüş ayrılıkları yaşadıkları tespit edilmiştir. Ön yargılı yaklaşılacağını belirten katılımcılar, yaş faktörü ile doğru orantılı olumsuz karşılamanın da artacağını düşünen katılımcılar, görüntü olarak güzel geleceğini fakat lezzet konusunda sorunlar yaşanacağını belirten katılımcılar ve yeni bir trend olduğu için ilgi çekeceğini belirten katılımcıların genel anlamda bu konuda ikiye ayrıldığı söylenebilir.
- 3D baskı gıdaların işletmelerin yiyecek maliyetini, personel yükünü ve harcanan zamanı azaltarak işletmelere sağlayabileceği bazı avantajlara katılımcıların çoğunluğunun katıldığı tespit edilmiştir. Dakikada yapabileceği tabaklama sayısı ile prototipleşmeyi, yiyecek maliyetini azaltması, atık ürünleri kullanması ile israfı azaltabileceği, işgücünü azaltacağı gibi konular gündeme getirilmiştir. Olumsuz düşünen katılımcılar ise baskı makinesinin zaten pahalı olduğunu bu yüzden işe yaramayacağını düşündüğünü belirtmiştir. Ayrıca kendi işgücünü engelleyeceğini düşünen ve endişelenen olumsuz katılımcılar da bulunmaktadır.
- 3D Baskı gıdaların kişisel beslenme imkânı sunması ve bazı diyet türlerinde kullanılabilirliği görüşü için katılımcıların ikiye ayrıldığı tespit edilmiştir. Glutensiz beslenmek durumunda olan çölyak hastaları için ve buna benzer diyet grubundaki kişiler için faydalı olabileceğini söyleyen katılımcılar, standardizasyon yakalanabileceğini belirtmişlerdir. Yaşlı bireyler için de faydalı olabileceğini belirten katılımcılar olmuştur. Katılmayan katılımcılar ise sağlık alanından uzak görselliğe dayalı bir uygulama olduğunu düşündüğünü belirtmiştir.
- Katılımcıların çoğunluğunun (n=16) 3d baskı gıdaları hijyen ve sanitasyon kurallarına uygun olduğunu belirttiği tespit edilmiştir. Uygun olmadığını düşünen katılımcılardan bazıları makine yolu ile elde edilmesi nedeniyle kanserojen bir etkinin ortaya çıkabileceği endişesini taşıdığını belirtmiştir.
- Katılımcıların çoğunluğunun (n=10) 3d baskı gıdaları sağlıksız ve hileli ürünler olarak düşündüğü tespit edilmiştir. Kanserojen etkisinin olabileceği, katkı maddeleri içeren ürünler olması nedeniyle hileli olduğunu, içeriğinin temiz olmadığını ve yapay besin algısı yarattığını düşündükleri tespit edilmiştir.

- Katılımcıların 3d baskı ürünler için tüketim istekleri konusunda ise tekrar ikiye ayırdıkları tespit edilmiştir. Tüketmek istemeyeceğini belirten katılımcılar nedenleri arasında; lezzetsiz olduğunu, yapay ve sağlıksız geldiğini ve güvenmediğini belirtmiştir. Tüketmek isteyen katılımcılar ise çoğunlukla merak ettiği için denemek isteyebileceğini belirtmiştir.

Nitel görüşmeler sonucunda ulaşılan bu sonuçlar Kızılcaoğlu & Güzeller (2021) tarafından gerçekleştirilen araştırma bulgularının bazıları ile örtüşmektedir. Geleneksel pişirme yöntemlerinin daha çok tercih edileceği, algılanan maaliyet bazında baskı makinelerinin pahalı olduğunu fakat hammadde maaliyetinin azaltılabileceği yönünde bulunan görüşler ile bu araştırmanın bulguları örtüşmektedir.

Fakat bu araştırma sonucunda algılanan riskin algılanan faydadan daha fazla olduğu, şef katılımcıların çoğunluğunun genel anlamda 3 boyutlu gıdalara karşı önyargılı ve çekimsiz bakış açılarına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Üretim, tüketim olduğu müddetçe yaşayabilecek bir kavramdır. 3 boyutlu gıdaların varlığı tüketiciler tercih etmediği sürece üretim boyutuyla sınırlı kalabilecek bir uygulama olabilir. Buradan hareketle üreticilerin yanı sıra tüketicilerin de bakış açılarının sorgulanması amacıyla araştırmanın ikinci adımı olan nicel araştırma yöntemlerinden anket tekniği tüketicilere uygulanmıştır.

Araştırmaya katılan tüketiciler cinsiyet özelinde homojen bir dağılım göstermemektedir. %70,1 kadın %29,1 erkek katılımcıdan oluşmaktadır. Yaş dağılımları incelendiğinde katılımcıların %97'sinin 45 yaş altı bireylerden oluştuğu görülmektedir. Örneklemin eğitim durumunun ve gelir düzeyinin genel olarak yüksek olduğu da göze çarpan bir husustur. Katılımcıların meslek dağılımları incelendiğinde çoğunluğunu özel sektör çalışanları, memurlar ve ev hanımlarından oluştuğu görülmektedir. Çalışmada kullanılan ölçeğin geçerlilik ve güvenilirliklerinin sağlanması ile 3d baskı gıdaların; bilinirlik düzeyi, sağladığı yararlar, bireysel tercihler, tutum ve algılar boyutlarının sosyo-demografik özelliklere göre farklılıklarını ortaya koymak üzere fark testleri gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda nicel araştırmadan elde edilen sonuçlar şu şekildedir;

- Katılımcıların sadece %20,9'u "3D baskı gıdaların ne olduğunu biliyorum" görüşüne katılmıştır. Buradan hareketle tüketicilerin genelinin 3 boyutlu gıdalar hakkında bilgi sahibi olmadığı kanısına erişilebilir. Bu bilgiler katılımcıların,

Brunner, Delley, Denkel (2017) ve Rodriguez-Parada (2023) tarafından gerçekleştirilen anket çalışmalarındaki katılımcılar ile benzer bilgi oranına (az-düşük) sahip olduklarını göstermektedir.

- Manstan, Chandler & McSweeney (2020), Mantihal, Prakash & Bhandari (2019) araştırmalarında tüketicilerin üç boyutlu gıdaları yemeye isteklilik konusunda olumlu görüşlere sahip olduğu bulgularına ulaşırken, Brunner, Delley, Denkel (2017) ve Lupton & Turner (2018) tarafından yapılan araştırmalarda, katılımcıların tutumlarının negatif olduğu bulgularına ulaşılmıştır. Bu araştırmada katılımcıların “Gelecekte 3D baskılı gıdaları deneyeceğim için heyecanlıyım” ifadesine katılım oranının %14,2 olması tüketicilerin isteklilik konusunda negatif olduğunu göstermektedir.
- Awward (2019) ve Lupton & Turner (2018) araştırmalarında katılımcıların, yaşlı bireylerin yutma ve çiğneme gibi sorunlar yaşadığı disfaji hastalığı için 3d baskı gıdaların olumlu bir etkisi olacağına katılırken bu araştırmada bu görüşe %30,9’luk bir katılım olmuştur.
- 3D baskı gıdaların bilinirlik düzeyinin memur olan tüketicilerin işçi olan tüketicilere göre bu ifadeye daha yüksek katılım değerlerine sahip oldukları, özel sektör çalışanı tüketicilerin ev hanımı tüketicilere, memur tüketicilere, işçi ve emekli tüketicilere oranla, sağlık çalışanı, işsiz ve serbest meslek sahibi tüketicilerin ise işçi tüketicilere göre istatistiki olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir. Memur tüketicilerin, işçi tüketicilere kıyasla 3D baskı gıdalar konusundaki daha olumlu görüşleri, genellikle yüksek eğitim seviyeleri, daha fazla teknoloji bilinci ve farklı ekonomik koşullarla ilişkilendirilebilirken, diğer meslek gruplarının bakış açıları ise demografik farklılıklar ve meslek grupları içindeki sosyal etkileşimlerle ilişkilendirilebilir.
- Erkek tüketicilerin 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihlerinin kadın tüketicilerin tercihlerinden daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Erkeklerin neofobi ve teknolojiye olan yaklaşımları kadınlara göre bu konuda farklılık göstermelerine neden olmuş olabilir. Bu konu ile ilgili ayıca bir araştırmanın yapılması ile üç boyutlu gıdaların neofobi ve teknoloji yaklaşımları ile değerlendirilip ilişkilendirilebilir. Erkeklerin kadınlara oranla daha olumlu bakması Tesikova vd., 2022, Ross vd., 2022, Brunner, Delley, Denkel (2017) tarafından yapılan araştırmaların bulguları ile örtüşmektedir.

- 3D Baskı gıdalara yönelik bireysel tercihlerin 18-24 yaş aralığındaki tüketicilerin 25-34 ve 35-44 yaş aralığındaki tüketicilere göre ve 25-34 yaş aralığındaki tüketicilerin 45-54 yaş aralığındaki tüketicilerin tercihlerine göre daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Genç yaşta olan tüketicilerin yaşı daha fazla olan tüketicilere göre daha olumlu olmasının sebebi teknolojiye adaptasyonlarının daha hızlı olması ve fikir, değişim, yenilik gibi etmenlere daha açık olmaları düşünüldüğünde anlaşılabilir. Bulunan bu bulgu Rodriguez-Parada (2023) ve Ross vd., (2022) tarafından yapılan araştırmalar ile örtüşmektedir. Araştırmalarda yaşlıların üç boyutlu gıdaları olumsuz karşıladığı gençlerin ise ilgi çekici bulunduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.
- 3D Baskı gıdalara tutumlar boyutuna ilişkin 18-24 yaş aralığındaki tüketicilerin 25-34 ve 35-44 yaş aralığındaki tüketicilere göre daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Bu da gençlerin bu inovatif akıma olan olumlu ilgi ve katılımlarını tekrar doğrulamıştır.
- 3D Baskı gıda teknolojisinin sağlayabileceği yararların 18-24 yaş aralığındaki tüketicilerin 25-34 ve 35-44 yaş aralığındaki tüketicilere göre ve 25-34 yaş aralığındaki tüketicilerin, 45-54 yaş aralığındaki tüketicilere göre daha fazla olumlu olduğu tespit edilmiştir.
- 3D Baskı gıda teknolojisinin sağlayabileceği yararlarla ilişkin lisans mezunu olan tüketicilerin lise mezunu tüketicilere göre daha fazla katıldıkları tespit edilmiştir. Lisans mezunu tüketicilerin 3D baskı gıda teknolojisine daha olumlu bakması yüksek eğitim seviyesi, teknoloji bilinci gibi nedenlerle ilişkilendirilebilir. Brunner, Delley & Denkel (2017) araştırmalarında beslenme bilgisi ile algılanan faydanın katılımcılarda doğru orantıda arttığını tespit etmiştir. Bu araştırmada da algılanan fayda ile eğitim seviyesinin tüketicilerde doğru orantıda arttığı tespit edilmiştir.
- 3D Baskı gıdalara yönelik algılar boyutuna ilişkin lisans ve lisansüstü mezunu tüketicilerin lise mezunu tüketicilere göre bu ifadeye daha yüksek katılım değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Buna göre eğitim seviyesi ile algıda olumluluk arasında da doğru orantılı bir ilişki olduğu varsayılabilir.

Bu araştırmada, karma bir araştırma yaklaşımı olan eş zamanlı tipolojiye uygun olarak hem nicel verilere hem de nitel verilere dayalı sonuçlar sunulmuştur. Araştırmanın nitel aşamasından elde edilen bulgular öncelikli olarak sunulmuş ve

ardından nicel araştırma yöntemlerinden anket tekniğiyle elde edilen sonuçlar sunulmuştur. İki veri setinin birbiri ile olan ilişkisi içinse üretici-tüketici gruplarının görüşleri aynı anda değerlendirilmiştir.

3D baskı gıdaların bilinirliği konusunda katılımcıların çoğunluğu daha önce 3D baskı gıdalarını duymamış ve bilgi eksikliği yaşamaktadır. Denemeye olan isteklilikte katılımcıların 3D baskı gıdaları denemeye karşı çekimser veya olumsuz bir tutum sergilediği görülmektedir. Demografik faktörlerin ise katılımcıların 3D baskı gıdalarına yönelik tutumlarını ve algılarını şekillendirmede önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Ürün algısı ve gıda güvenliği bazında nitel bulgularda katılımcıların endişe taşıdığı tespit edilmiştir. 3D baskı gıdaların fayda boyutuna ilişkin şef katılımcıların tüketicilere göre yarar algılarını daha fazla gözetmesi, yiyecek-içecek sektörü içerisinde olmaları sebebiyle daha anlaşılırdır.

Günümüzde teknolojinin ilerlemesiyle birlikte, 3D baskı gıdalar da ilgi görmekte ve potansiyel bir yenilik olarak değerlendirilmektedir. Ancak bu teknolojinin gıda endüstrisinde kabul edilme ve kullanılma potansiyelini artırmak için bazı önemli adımların atılması gerekmektedir. Gastronomik olarak değerlendirilebilirliğinin de artırılabilmesi için bu araştırmanın sonuçlarından yola çıkılarak 3D baskı gıdaların kabul edilme ve kullanılma potansiyelini artırmak isteyen işletme ve firma sahiplerine yönelik bazı öneriler geliştirilmiştir;

- 3D baskı gıda teknolojisi yaratıcılığı arayan tüketicilerin ilgisini çekebilir. Tüketicilerin istedikleri malzemeleri birleştirmelerine ve yeni tatlar keşfetmelerine olanak tanıyabilir. Şeflere ise yeni pişirme yöntemleri ve yeni reçeteler deneyimleme imkânı verebilir. Bu bilgiler göz önüne alındığında 3D Baskı gıdaların bilinirliğini arttırmak adına 3D baskı gıdaların nasıl üretildiği ve avantajları hakkında eğitimler verilebilir.
- 3D baskı gıdaların tanıtımı için etkili pazarlama stratejileri kullanılabilir. İlgili sektör etkinlikleri, deneme günleri düzenlenmesi ve hedef kitlenin ilgisini çekecek yaratıcı reklam kampanyaları oluşturulabilir.
- Gastronomik olarak tabakların sunum ve estetiğini değiştirebilir, özellikle yiyecek-içecek işletmeleri için görsel olarak çekici ve yenilikçi sunumlar sağlayabilir.

- Özellikle disfajiye sahip yaşlılar, özel diyet grubunda bulunan ve kişisel beslenmek isteyen tüketiciler için üç boyutlu gıda üretimi standardizasyonu sağlanarak paketli ürünler geliştirilebilir.
- Bu teknolojiyi kullanmak isteyebilecek restoranlar, 3D baskı yiyeceklerin sunabileceği özel faydalar ile insanların dikkatini çekebilir. Yapılan araştırma sonucunda 3 boyutlu gıdaların tercihinde demografik özelliklere göre bazı farklılıklar tespit edilmiştir. Hedef kitle seçiminde bu dinamikleri dikkate alarak pazarlama faaliyetlerinde bulunulması avantaj sağlayacaktır. Özellikle genç yaşta ve eğitim seviyesi yüksek olan tüketicilerin ilgisi için tercih edilebilir ürünler geliştirerek pop-up akşam yemekleri ile bilinirlik ve tercih edilebilirliği artırma çalışmaları yapılabilir.
- Günümüzde çoğu tüketici sağlıklı gıdaları tercih etmektedir. Firmaların 3D baskı gıdaların tüketiciler tarafından oluşan risk algısını ortadan kaldırarak algılanan faydayı çoğaltması gerekmektedir. Üç boyutlu gıda üretim süreci bu konuda daha açık bir süreç haline getirilebilir.
- Tüketicilere çeşitli 3D baskı gıda seçenekleri sunulabilir ve onlara özelleştirme imkânı tanınabilir. İsteğe göre şekil, tat ve besin içeriği gibi özellikleri ayarlayabilecekleri bir sistem geliştirilebilir. Bazı 3D gıda yazıcılarının Wi-Fi ile bağlanabilme özelliği bulunmaktadır. Bu özellik, kullanıcıların cihazlarını kablosuz ağlar üzerinden kontrol etmelerine ve yönetmelerine olanak tanır. Wi-Fi bağlantısı sayesinde kullanıcılar, yazıcılarını uzaktan kontrol edebilir, çeşitli ayarlamalar yapabilir ve gerekli güncellemeleri gerçekleştirebilirler. Bu özellikler genişletilerek tüketicilere özelleştirme imkânı sunulabilir. Bu konuda ar-ge yapan mühendislik firmaları yazıcıların sadece basım işlemi ile değil geliştirilebilir teknik özellikleri ile de ilgilenebilir.
- 3D baskı gıdaları veya yazıcıları uygun fiyatlarla sunarak, tüketicilerin daha fazla denemesi teşvik edilebilir. Ev tipi yazıcıların tüketiciler için ilgi çekmesi sağlanabilir.
- Türk mutfağında kullanılabilirliğini artırmak için 3D baskı gıda teknolojisinin Türk yemeklerine uygun olarak uyarlanabilmesi ve çeşitlilik sağlanması gerekmektedir. Bunun için ayrı olarak baskı makinesinde Türk mutfağına uygun yemeklerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Türkiye’de bu konuda Ankara Üniversitesi (Anadolu Ajansı, 2021) ve Akdeniz Üniversitesi’nde (Anadolu

Ajansı, 2019) araştırmaların gerçekleştiği bilinmektedir. Gıda mühendisleri, beslenme diyetetik ve gastronomi uzmanlarının iş birliği ile üç boyutlu gıdaların Türk mutfağında yazdırılabilirliği ile ilgili araştırmalar, reçeteler hazırlanarak potansiyeli değerlendirilebilir.

Araştırmada son husus olarak elde edilen bilgiler ışığında ileride gerçekleştirilebilecek araştırmalar özelinde bazı öneriler paylaşılmıştır;

- Bu araştırma Konya ilinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan araştırmanın geneli kapsaması açısından ileride yapılacak çalışmalarda daha büyük bir örnekleme ulaşılması ve daha homojen katılımcı grupları ile daha farklı sonuçlar ortaya çıkabilir ve bu araştırmanın sonuçları ile karşılaştırılabilir.
- İleriki çalışmalarda üç boyutlu gıdalara yönelik psikolojik faktörlerin (gıda neofobisi, gıda neofilisi vb.) etkisi için ayrı araştırmalar yapılarak bu konunun altında yatan dinamikler yorumlanabilir.
- İleriki çalışmalarda üç boyutlu baskı yiyecekler katılımcılara sunularak tüketimi ile ilgili duygusal analiz çalışmaları yapılabilir ve katılımcıların görüşleri tüketim öncesi/sonrası ayrı olarak değerlendirilebilir.

Bu öneriler, 3D baskı gıdaların potansiyelini artırmak için başlangıç noktası olarak kullanılabilir ve daha fazla araştırma ve uygulama ile geliştirilebilir.

KAYNAKÇA

- A, Zoran, & M. Coelho (2011). Cornucopia: The Concept of Digital Gastronomy. *Leonardo*, 44(5), 425-431.
- Abramson, J. (2003). Legitimacy and Nationalism in the Almanach des Gourmands (1803-1812). *Journal for Early Modern Cultural Studies*, 3(2). doi:10.1353/jem.2003.0016
- Akbaş, U., Karabay, E., Sehereli, M. Y., Ayaz, A., & Demir, Ö. O. (2019). Türkiye Ölçme Araçları Dizininde Yer Alan Açıklayıcı Faktör Analizi Çalışmalarının Paralel Analiz Sonuçları ile Karşılaştırılması. *Kuramsal Eğitim bilim Dergisi*, 12(3), 1095-1123. doi:http://dx.doi.org/10.30831/akukeg.453786
- Akgöl, Y. (2012). Gastronomi Turizmi ve Türkiye'yi Ziyaret Eden Yabancı Turistlerin Gastronomi Deneyimlerinin Değerlendirilmesi. Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aksoy, M., & Akbulut, B. A. (2017). Restoranlardaki Teknolojik Yeniliklerin Deneyim Pazarlaması Açısından Değerlendirilmesi. In *International Congress on Cultural Heritage And Tourism (ICCHT) (19-21)*.
- Aldanmaz, E. A., & Sever, R. (2017). Gıdaların Dizaynında 3 Boyutlu Yazıcı Teknolojisi Uygulamaları. 19. Akademik Bilişim Konferansı (AB'17). Aksaray: Aksaray Üniversitesi.
- Altundağ, Ö. Ö., & Atik, S. (2022). Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü Öğrencilerinin Gastronomik Akımlar Çerçevesinde Gıda Tüketiminin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *GANUD - 3 International Conference on Gastronomy, Nutrition and Dietetics* (s. 191-210). İstanbul, Türkiye: Istanbul Gedik University.
- Anadolu Ajansı (2019). Erişim Adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/yasam/yoresel-lezzetler-3d>- Erişim Tarihi: 20.01.2024
- Anadolu Ajansı (2021). Erişim Adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/bilim-teknoloji/ankara-universitesinde-3d-yaziciyla-gida-uretildi/2441698> Erişim Tarihi: 20.01.2024
- Awwad, S. (2019). An Exploration of Residents' and Care Partners' Perspectives on 3D Printed Pureed Food in Long-Term Care Homes in Ontario. *UWSpace*. doi: <http://hdl.handle.net/10012/15187>

- Baker, D., & Evans, W. (2015). *Digital Information Strategies: From Applications and Content To Libraries and People*. Chandos Publishing.
- Baltacı, A. (2018). Nitel Araştırmalarda Örneklem Yöntemleri ve Örnek Hacmi Sorunsalı Üzerine Kavramsal Bir İnceleme. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 1-15.
- Bánáti, D. (2020). "Veggie Burgers, Vegan Meats? The Ruling of the European Parliament Paved the way for Meat Substitutes with Meat Denominations. *Journal of Food Investigation*, 66(4), 3166-3174.
- Barrère, C., Bonnard, Q., & Chossat, V. (2012). Food, Gastronomy and Cultural Commons. *Cultural Commons: A New Perspective on The Production and Evolution Of Cultures*, 129-150.
- Baykul, Y. (1979). Örtük Özellikler ve Klasik Test Kuramları Üzerine Bir Karşılaştırma. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Blanca, M. J., Arnau, J., López-Montiel, D., B., R., & Bendayan, R. (2013). Skewness and Kurtosis in Real Data Samples. *Methodology*, 9, 78-84. doi:10.1027/1614-2241/a000057
- Blurhapsody (2024). Erişim Adresi: <https://blurhapsody.com/en/> Erişim Tarihi: 24.01.2024
- Bozok, D., & Yalın, G. (2018). Gastronomide Yeni Trend: Siyah Yiyecekler. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 2, 251-261.
- Brdar, I. (2021). Cook Slow, Eat Fine — Consumer Attitudes on Food Quality in New Gastronomic Trends. *Scientific journal "Meat Technology"*, 62(1), 77-88.
- Bregazzi, A. (2014, July). Digital Gastronomy. In *Proceedings of the Food & Material Culture: Proceedings of the Oxford Symposium on Food and Cookery 2013*, Oxford Symposium.
- Brillat-Savarin, J. A. (2018). *Lezzetin Fizyolojisi ya da Yüze Mutfak Üzerine Düşünceler (İkinci Baskı b.)*. (H. Bucak, Çev.) İstanbul, Beyoğlu: Oğlak Yayınları.
- Brunner, T. A., Delley, M., & Denkel, C. (2018). Consumers' Attitudes and Change of Attitude Toward 3D-printed Food. *Food Quality and Preference*, 68, 389-396. doi:10.1016/j.foodqual.2017.12.01
- Bulut, S. H. (2020). Myhrvold ve Ekibinin Modernist Mutfağı Üzerine Bir Değerlendirme. *Sivas İnterdisipliner Turizm Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 13-25.
- Busetto, L., Wick, W., & Gumbinger, C. (2020). How to Use and Assess Qualitative

- Büyüköztürk, Ş. (2011). Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2010). Bilimsel Araştırma Yöntemleri (Cilt 5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Carluccios (2024). Erişim Adresi: <https://www.carluccios.com/> Erişim Tarihi: 20.01.2024
- Caulier, S., Doets, E., & Noort, M. (2020). An Exploratory Consumer Study of 3D Printed Food Perception in a Real-Life Military Setting. *Food Quality and Preference*, 86.
- Celep, E. (2019). Postmodern Pazarlama Anlayışı Çerçevesinde Deneysel Pazarlamanın Müşteri Memnuniyeti ve Sadakati ile İlişkinin İncelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 41, 293-301.
- Chandon, P., & Wansink, B. (2012). Does Food Marketing Need to Make Us Fat? A Few Review and Solutions”, Vol. 70, No.10., *Nutrition Reviews*, 70(10), 571-593.
- Chen, T., & Lin, Y. C. (2017). Feasibility Evaluation And Optimization of a Smart Manufacturing System Based on 3D Printing: A Review. *International Journal of Intelligent Systems*, 394-413. doi: <https://doi.org/10.1002/int.21866>
- Chua, C. K. (2022). *Digital Gastronomy: From 3D Food Printing to Personalized Nutrition*. World Scientific.
- Cohen, D., Lipton, J., Culter, M., Coulter, D., Vesco, A., & Lipson, H. (2009). Hydrocolloid 645 Printing: A Novel Platform for Customized Food Production. In: 20th Annual International Solid 646 Freeform Fabrication Symposium, (s. 807-817).
- Coşkun, R. A. (2017). Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı (Cilt 9. Baskı). Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Creswell, J. W. (2018). *Designing and Conducting Mixed Method Research* (3.Baskı b.). CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2021). *Karma Yöntem Araştırmalarına Giriş* (3 b.). (M. Sözbilir, Dü., & M. Sözbilir, Çev.) Pegem Akademi.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications.
- Çakmak, H., & Gümüş, C. E. (2020). 3d Food Printing With Improved Functional Properties: A review. *International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry*, 4(2), 178-192. doi:10.46519/ij3dptdi.746389

- Çolakoğlu, Ö. M., & Büyükekşi, C. (2014). Açımlayıcı Faktör Analiz Sürecini Etkileyen Unsurların Değerlendirilmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 56-64.
- Dankar, I., Haddarah, A., Omar, F. E., Sepulcre, F., & Pujolà, M. (2018). 3D Printing Technology: The New Era For Food Customization and Elaboration. *Trends in Food Science & Technology*, 75, 231-242. doi:10.1016/j.tifs.2018.03.018
- Dekkers, B., Boom, R., & van der Goot, A. (2018). Structuring Processes For Meat Analogues. *Trends Food Sci. Technol.*, 81, 25-36. doi:https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.08.011
- Demir, S. B., & Koç, H. (2013). Coğrafya Dersi Tutum Ölçeği: Geliştirilmesi, Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(8), 1765-1777.
- Demirer B., & H., Y. (2020). Güncel DSM-5 Kılavuzuna Göre Yeme Bozukluklarının İncelenmesi. *Sağlık Biliminde Multidisipliner Araştırmalar* (s. 275-300). Efe Akademi Yayınevi.
- Derossi, A., Caporizzi, R., Azzollini, D., & Severini, C. (2018). Application of 3D Printing for Customized Food. A Case on the Development of a Fruit-Based Snack for Children. *J. Food Eng.*, 220, 65-75.
- Derossi, A., Caporizzi, R., Ricci, I., & Severini, C. (2019). Chapter 3 - Critical Variables in 3D Food Printing. *Fundamentals of 3D Food Printing and Applications* (s. 41-91). Academic Press. doi:https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814564-7.00003-1
- Del Moral, R. G. (2020). Gastronomic Paradigms in Contemporary Western Cuisine: From French Haute Cuisine to Mass Media Gastronomy. *Frontiers in Nutrition*, 6, 192.
- Dick, A., Bhandari, B., & Prakash, S. (2019). 3D Printing of Meat. *Meat Science*, 153, 35-44. doi:https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.03.005
- Dick, A., Bhandari, B., & Prakash, S. (2019). Post-Processing Feasibility of Composite-Layer 3D Printed Beef. *Meat Sci.*, 153, 9–18.
- Doleweerd, E. v. (2021, Ağustos). Student thesis: Master. Shape-Changing Food Restaurant Experience.
- Duin, S., Schütz, K., Ahlfeld, T., Lehmann, S., Lode, A., Ludwig, B., & Gelinsky, M. (2019). 3D Bioprinting of Functional Islets of Langerhans in an Alginate/Methylcellulose Hydrogel Blend. *Advanced Healthcare Materials*, 8(7). doi:10.1002/adhm.20
- Ellella, M. H. A., Goda, E. S., Gab-Allah, M. A., Hong, S. E., Pandit, B., Lee, S., ... & Yoon, K. R. (2021). Xanthan Gum-Derived Materials for Applications in

Environment and Eco-Friendly Materials: A review. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 9(1), 104702. doi:10.1016/j.jece.2020.104702

Encyclopaedia Britannica (2023). Erişim Adresi: <https://www.britannica.com/topic/gastronomy> Erişim Tarihi: 10.05.2023

Fayziyeva, S. K., & Ruziev, S. S. (2022). Opportunities to Develop Gastronomic Tourism. *Central Asian Journal of Innovations on Tourism Management and Finance*, 3(12), 1-7. doi:10.17605/OSF.IO/8HK5R

Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS*. London: Sage.

Fields, K. (2002). Demand for the Gastronomy Tourism Product: Motivational Factors. E.-M. H. (Eds.), *Tourism and Gastronomy* (s. 36-50). London: Routledge.

Food Ink (2023). Erişim Adresi <https://foodink.io/gallery/> Erişim Tarihi: 07.11.2023

Food Ink (2023). Erişim Adresi (<https://foodink.io/>) Erişim Tarihi: 25.12.2023

Gagnon, A. M., Broad, G., Grandison, K., & Chiles, R. M. (2023). AgriTech Investor and Informant Perspectives about Cellular Agriculture. *International Food and Agribusiness Management Review*, 26(1), 89-109. doi:<https://doi.org/10.22434/IFAMR2022.0017>

Gallo, M. F. (2020). Relationships Between Food and Diseases: What to Know to Ensure Food Safety. *Food Research International*, 137. doi:10.1016/j.foodres.2020.109414

Gastronomy (2024) Erişim Adresi: <https://gastronomy.com/3d-food-development> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 23.12.2023

George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*. Boston: Pearson.

Gholamipour-Shirazi, A., Kamlow, M.-A., Norton, I. T., & Mills, T. (2020). How to Formulate for Structure and Texture via Medium of Additive Manufacturing-A Review. *Foods*, 9(4). doi: <https://doi.org/10.3390/foods9040497>

Godoi, F. C., Prakash, S., & Bhandari, B. R. (2016). 3D Printing Technologies Applied for Food Design: Status and Prospects. *Journal of Food Engineering*, 179, 44-54.

Goertzen, M. J. (2017). Introduction to Quantitative Research and Data. *Library Technology Reports*, 53(4), 12-18.

Gross, B. C., Erkal, J. L., Lockwood, S. Y., Chen, C., & Spence, D. M. (2014). Evaluation Of 3D Printing and its Potential Impact On Biotechnology and The Chemical Sciences. *Analytical Chemistry*, 3240-3253. doi:[dx.doi.org/10.1021/ac403397r](https://doi.org/10.1021/ac403397r)

- Gupta, A., Mishra, P., Pandey, C., Singh, U., Sahu, C., & Keshri, A. (2019). Descriptive Statistics and Normality Tests for Statistical Data. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 22(1), 67-72. doi:10.4103/aca.aca_157_18
- Güner, D., & Aydoğdu, A. (2022). Gastronomi Alanındaki Teknolojik Gelişmelere Yönelik Bir Değerlendirme: Dijital Gastronomi. *Aydın Gastronomy*, 6(1), 17-28.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. (2013). *Multivariate Data Analysis*: Pearson Education. Upper Saddle River, New Jersey.
- Hall, C. M., & Mitchell, R. (2007). Gastronomic Tourism: Comparing Food and Wine Tourism. M. N. (ed) (Dü.). *Niche Tourism: Contemporary Issues, Trends, and Cases* (s. 87-102). Routledge.
- Hall, C., & Sharples, L. (2003). The Consumption of Experiences or the Experiences of Consumption? An Introduction to the Tourism of Taste. L. S. C. Michael Hall (Dü.), *Food Tourism: Around the World: Development, Management and Markets*. (s. Chapter 1, sf.1-24). Butterworth-Heinemann: Oxford.
- Hao, L., Mellor, S., Seaman, O., Henderson, J., Sewell, N., & Sloan, M. (2010). Material Characterisation and Process Development for Chocolate Additive Layer Manufacturing. *Virtual Phys. Prototyp*, 5, 57-64.
- Hay, P. (2020). Current Approach to Eating Disorders: A Clinical Update. *Internal Medicine Journal*, 50(1), 24-29. doi:10.1111/imj.14691
- He, C., Zhang, M., & Fang, Z. (2019). 3D Printing of Food: Pretreatment and Post-treatment of Materials. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1-14. doi:doi:10.1080/10408398.2019.1641065
- Hertafeld, E. Z. (2018). Multi-material Three-Dimensional Food Printing with Simultaneous Infrared Cooking. *3D Printing and Additive Manufacturing.*, 1-7. doi:10.1089/3dp.2018.0042
- Hu, H.-H., Parsa, H., & Self, J. (2010). The Dynamics of Green Restaurant Patronage. *Cornell Hospitality Quarterly*, 51(3), 344-362. doi:10.1177/1938965510370564
- Ivanov, S. H., Webster, C., & Berezina, K. (2017). Adoption of Robots And Service Automation by Tourism and Hospitality Companies. *Revista Turismo & Desenvolvimento*, 27(28), 1501-1517.
- İçişleri Bakanlığı (2023): Erişim Adresi: https://nvi.gov.tr/kurumlar/nvi.gov.tr/IcSite/konya/haberler2023/2022_Konya_Nufus.pdf adresinden alındı. Erişim Tarihi: 10.07.2023

- İnce, A., & Varol, F. (2023). Chapter 7: Turizm Alanında Çok Yönlü Araştırmalar. M. Ö. (ed), *Turizm Alanında Çok Yönlü Araştırmalar* (s. 105-113). Özgür Yayınları. doi:<https://doi.org/10.58830/ozgur.pub71>
- Jaelani, A. K., Handayani, I. G., & L. K. (2020). Development of Tourism Based on Geographic Indication Towards To Welfare State. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(3), 1227-1234.
- Jayaprakash, S., Paasi, J., Pennanen, K., Ituarte, I. F., Lille, M., Partanen, J., & Sözer, N. (2020). Techno-Economic Prospects and Desirability of 3D Food Printing: Perspectives of Industrial Experts, Researchers and Consumers. *foods*, 2-23. doi:10.3390/foods9121725
- Jiang, H., Zheng, L., Zou, Y., Tong, Z., Han, S., & Wang, S. (2018). 3D Food Printing: Main Components Selection By Considering Rheological Properties. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. doi:10.1080/10408398.2018.1514363
- Jiang, Q., Zhang, M., & Mujumdar, A. S. (2021). Novel Evaluation Technology For The Demand Characteristics Of 3D Food Printing Materials: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1-16. doi:10.1080/10408398.2021.1878099
- Kamlow, M.-A., Spyropoulos, F., & Mills, T. (2021). 3D Printing Of Kappa-Carrageenan Emulsion Gels. *Food Hydrocolloids for Health*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fhfh.2021.100044>
- Karataş, Z. (2015). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62-80.
- Keskin, E., Örgün, E., & Akbulut, B. A. (2017). Gastronomi Kavramının Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Analizi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 5(3), 255-267. doi:10.21325/jotags.2017.93
- Kılıç, S. (2016). Cronbach'm Alfa Güvenirlik Katsayısı. *Journal of Mood Disorders (JMOOD)*, 6(1), 47-48.
- Kızılcıcalıoğlu, G., & Güzeller, C. (2021). An Examination On The Opinions of Gastronomy And Culinary Arts Department Students Towards Three-Dimensional Food Printers. *International Journal of 3d Printing Technologies and Digital Industry*, 5(3), 709-720. doi:<https://doi.org/10.46519/ij3dptdi.958975>
- Koçak, A., & Arın, Ö. (2013). İçerik Analizi Çalışmalarında Örneklem Sorunu. *Selçuk İletişim*, 4(3), 21-28. doi:<https://doi.org/10.18094/si.51496>
- Kouzani, A. Z., Adams, S., Whyte, D. J., Oliver, R., Hemsley, B., Palmer, S., & Balandin, S. (2017). 3D Printing of Food for People with Swallowing

- Difficulties. The International Conference on Design and Technology, (s. 23-29). doi: 10.18502/keg.v2i2.591
- Kozak, M. (2015). *Bilimsel Araştırma: Tasarım, Yazım ve Yayım Teknikleri* (2. Baskı b.). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610. doi:<https://doi.org/10.1177/001316447003000308>
- Kurman, H. L. (2013). *Fabricated: The New World of 3D Printing*. John Wiley & Sons.
- Kutup, N. (2021). Ağ Bilimi, Tat Bileşenleri Ağı ve Dijital Gastronominin Doğuşu. *Sosyal Bilimlerde Uluslararası Dijital Dönüşüm Konferansı Tam Metin Bildiri Kitabı 2*, (S. 164-175).
- Le Tohic, C., O’Sullivan, J., Drapala, K., Chartrin, V., Chan, T., Morrison, A., . . . Kelly, A. (2018). Effect of 3D Printing on the Structure and Textural Properties of Processed Cheese. *J. Food Eng*, 220, 56-64.
- Lee, J. (2021). A 3D Food Printing Process for the New Normal Era: A Review. *Processes*, 9, 1495. doi:<https://doi.org/10.3390/pr9091495>
- Lee, K.-H., Packer, J., & Scott, N. (2015). Travel Lifestyle Preferences and Destination Activity Choices of Slow Food Members and Non-members. *Tourism Management*, 1-10. doi:10.1016/j.tourman.2014.05.008.
- Leontiou, A., Georgopoulos, S., Karabagias, V. K., Kehayias, G., Karakassides, A., Salmas, C. E., & Giannakas, A. E. (2023). Three-Dimensional Printing Applications in Food Industry. *Nanomanufacturing*, 3, 91-112.
- Li, Q., Li, X., Chen, W., Su, X., & Yu, R. (2020). Involvement, Place Attachment and Environmentally Responsible Behaviour Connected With Geographical Indication Products. *Tourism Geographies*, 1-26.
- Lille, M., Nurmela, A., Nordlund, E., Metsa-Kortelainen, S., & Sozer, N. (2017). Applicability Of Protein And Fiber-Rich Food Materials in Extrusion-Based 3D Printing. *Journal of Food Engineering*, 1-8. doi:<https://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2017.04.034>
- Linden, D. v. (2015). 3D Food Printing: Creating Shapes and Textures. Ocak 24, 2024. https://www.tno.nl/media/5517/3d_food_printing_march_2015.pdf
- Lipton, J. I., Cutler, M., Nigl, F., Cohen, D., & Lipson, H. (2015). Additive Manufacturing for the Food Industry. *Trends in Food Science & Technology*, 43(1), 114–123. doi:10.1016/j.tifs.2015.02.004

- Lipton, J., Arnold, D., Nigl, F., Lopez, N., Cohen, D., Norén, N., & Lipson, H. (2010). Multi-Material Food Printing with Complex Internal Structure Suitable for Conventional Post-Processing. 2010 International Solid Freeform Fabrication Symposium Austin, TX, USA . 9–11 August 2010.
- Liu, C., Ho, C., & Wang, J. (2017). The Development of 3D Food Printer for Printing Fibrous Meat Materials. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 284. doi:<https://doi.org/10.1088/1757899X/284/1/012019>
- Liu, Y., Tang, T., Duan, S., L., C., Z., Z., . . . Wu, W. (2020). Effects of Sodium Alginate And Rice Variety on The Physicochemical Characteristics and 3D Printing Feasibility of Rice Paste. LWT - Food Science and Technology. doi:10.1016/j.lwt.2020.109360
- Liu, Z., Bhandari, B., Prakash, S., Mantihal, S., & Zhang, M. (2018). Linking Rheology And Printability of a Multicomponent Gel System of Carrageenan-Xanthan-Starch in Extrusion Based Additive Manufacturing. Food Hydrocolloids, 87, 413-424. doi:10.1016/j.foodhyd.2018.
- Liu, Z., Zhang, M., & Bhandari, B. (2018). Effect Of Gums On The Rheological, Microstructural And Extrusion Printing Characteristics of Mashed Potatoes. International Journal of Biological Macromolecules, 1179–1187. doi:10.1016/j.ijbiomac.2018.06.04
- Liu, Z., Zhang, M., Bhandari, B., & Wang, Y. (2017). 3D Printing: Printing Precision and Application in Food Sector. Trends in Food Science & Technology, 69, 83-94. doi:10.1016/j.tifs.2017.08.018
- Lupton, D. (2017). “Download to Delicious”: Promissory Themes and Sociotechnical Imaginaries in Coverage of 3D Printed Food in Online News Sources. Futures, 93, 44–53. doi:10.1016/j.futures.2017.08.001
- Lupton, D., & Turner, B. F. (2018). “I Can’t Get Past the Fact That it is Printed”: Consumer Attitudes to 3D Printed Food. Culture & Society, 21(3), 402–418. doi:10.1080/15528014.2018.1451044
- Mallakpour, S., Azadi, E., & Hussain, C. M. (2021). State-Of-The-Art Of 3D Printing Technology Of Alginate-Based Hydrogels—An Emerging Technique For Industrial Applications. Advances in Colloid and Interface Science, 293. doi:10.1016/j.cis.2021.10
- Manstan, T. (2018). The Future is Now: Consumer Perceptions Toward 3D Printed Foods And Technology. PhD Thesis. Acadia University.
- Manstan, T., Chandler, S. L., & McSweeney, M. B. (2020). Consumers’ Attitudes Towards 3D Printed Foods After A Positive Experience: An Exploratory Study. Journal of Sensory Studies, 36(1), 1-8. doi:10.1111/joss.12619

- Mantihal, S. B. (2019). 3D Food Printing: Assessing The Printability Of Dark Chocolate. PhD Thesis, School of Agriculture and Food Sciences, The University of Queensland. doi:<https://doi.org/10.14264/uql.2020.6>
- Mantihal, S., Kobun, R., & Lee, B. B. (2020). 3D Food Printing Of As The New Way Of Preparing Food: A review. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 22.
- Mantihal, S., Prakash, S., & Bhandari, B. (2019). Texture-Modified 3D Printed Dark Chocolate: Sensory Evaluation And Consumer Perception Study. *Journal of Texture Studies*, 50, 386–399. doi:10.1111/jtxs.12472
- Mantihal, S., Prakash, S., Godoi, F., & Bhandari, B. (2017). Optimization of Chocolate 3D Printing by Correlating Thermal and Flow Properties with 3D Structure Modeling. *Innov. Food Sci. Amp Emerg. Technol.*, 44, 21-29.
- Martău, G. A., Mihai, M., & Vodnar, D. C. (2019). The Use of Chitosan, Alginate, and Pectin in the Biomedical and Food Sector—Biocompatibility, Bioadhesiveness, and Biodegradability. *Polymers*, 11(11), 1837. doi:10.3390/polym11111837
- McMillan, J. H. (1996). *Educational Research: Fundamentals For The Consumer*. New York: HarperCollins College Publishers.
- Melgar-Lalanne, G., Hernandez-Alvarez, A.-J., & Salinas-Castro, A. (2019). Edible Insects Processing: Traditional and Innovative Technologies. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(4), 1166-1191. doi:10.1111/1541-4337.12463
- Mizrahi, M., Golan, A., Mizrahi, A. B., Gruber, R., Lachnise, A. Z., & Zoran, A. (2016). Digital Gastronomy: Methods & Recipes For Hybrid Cooking. *Proceedings Of The 29th Annual Symposium On User Interface Software and Technology*, (S. 541-552).
- Mutlu Öztürk, H. (2020). Teknolojik Gelişmeler ve Gastronomi Alanına Yansımaları: Gastronomi 4.0. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 222-239.
- Nachal, N., Moses, J. A., Karthik, P., & Anandharamakrishnan, C. (2019). Applications of 3D Printing in Food Processing. *Food Engineering Reviews*. doi:10.1007/S12393-019-09199-8
- Nassar, M. A., & Fouad, A. (2022). Tomorrow Taste Comes Today: Exploring Customers' Intention To Buy 3D Printed Food in Egyptian Restaurants. *Pharos International Journal Of Tourism And Hospitality Journal Homepage:*, 1(1), 31-48.
- Noort, M., Bommel, K., & Renzetti, S. (2017). 3D-Printed Cereal Foods. *Cereal Foods World*, 62, 272–277.

- Novameat. 2023. Erişim Adresi: <https://Www.Novameat.Com/Copy-Of-Products>
Erişim Tarihi: 25.12.2023
- Nunnally, J., & Bernstein, L. (1994). *Psychometric Theory*. New York: Mcgraw-Hill Higher, INC.
- Odabaşı, Y. (1999). Anket Yöntemi. *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri* (S. 81-97). Eskişehir: TC Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Onwude, D., Chen, G., Eke-Emezic, N., Kabutey, A., Khaled, A., & Sturm, B. (2020). Recent Advances in Reducing Food Losses in The Supply Chain of Fresh Agricultural Produce. *Proces*, 8(1431), 1-31.
- Orçan, F. (2018). Açımlayıcı ve Doğrulamalı Faktör Analizi: İlk Hangisi Kullanılmalı? *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 9(4), 413-421.
- Oxford Dictionary (2023). Erişim Adresi: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/gastronomy?q=gastronomy>
Erişim Tarihi: 05.05.2023
- Özdemir, B. (2010). Dışarıda Yemek Yeme Olgusu: Kuramsal Bir Model Önermesi. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 21(2), 218-232.
- Özdemir, M. (2010). Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 323-343.
- Pain, S. (2017). Eaten To Extinction. *New Scientist*, 234(3124), 32-34.
- Pamukçu, H., Saraç, Ö., Aytuğar, S., & Sandıkçı, M. (2021). The Effects Of Local Food And Local Products With Geographical Indication on The Development Of Tourism Gastronomy. *Sustainability*, 13, 6692.
- Park, H. M. (2008). *Univariate Analysis And Normality Test Using SAS, Stata, And SPSS*. Working Paper. The University Information Technology Services (UITS) Center For Statistical and Mathematical Computingndiana University.
- Pedhazur, E. J., & Schmelkin Pedhazur, L. (1991). *Measurement, Design, And Analysis: An Integrated Approach*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Pérez, B. N. (2019). Impact Of Macronutrients Printability And 3D-Printer Parameters On 3D-Food Printing: A Review. *Food Chemistry*, 287, 249-257. doi:10.1016/J.Foodchem.2019.02.09S
- Pirjan A, P. (2013). The Impact Of 3d Printing Technology On The Society and Economy. *Romanian Economic Business Review*, 2, 360-370.

- Polivy, J., & Herman, C. P. (2002). Causes Of Eating Disorders. *Annual Review Of Psychology*, 53(1), 187–213. doi:10.1146/Annurev.Psych.53.1009
- Prakash, S., Bhandari, R., B., Godoi, F. C., & Zhang, M. (2019). Future Outlook Of 3D Food Printing. *Fundamentals Of 3D Food Printing And Applications* (S. 373-381). Academic Press.
- Qin, T., Li, X., Long, H., Bin, S., & Xu, Y. (2020). Bioactive Tetracalcium Phosphate Scaffolds Fabricated By Selective Laser Sintering For Bone Regeneration Applications. *Materials*, 13, 2268.
- Ramachandraiah, K. (2021). Potential Development Of Sustainable 3d-Printed Meat Analogues: A Review. *Sustainability*, 13(2), 938.
- Revo Foods. (2023). Erişim Adresi: <https://Plantbasednews.Org/News/Alternative-Protein/Worlds-First-3d-Printed-Vegan-Salmon-Europe/> Erişim Tarihi: 20.01.2024
- Rodríguez-Parada, L., B., L.R., D. L., Méndez-Salgueiro, J.R., M., & P.F. (2023). Consumer Perception And Attitudes About New Product Designs By 3D Food Printing: A Case Of Study. F. M.-M. Cavas-Martínez (Dü.) İçinde, *Advances In Design Engineering III*. Springer.
- Rogers, M. A., Strober, T., Bot, A., Toro-Vazquez, J. F., Stortz, T., & Marangoni, A. G. (2014). Edible Oleogels In Molecular Gastronomy. *International Journal Of Gastronomy And Food Science*, 2(1), 22-31.
- Ross, M. M., Collins, A. M., Mccarthy, M. B., & Kelly, A. L. (2022). Overcoming Barriers To Consumer Acceptance Of 3D-Printed Foods In The Food Service Sector. *Food Quality And Preference*, 100. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2022.104615>
- Sahin, G. G. (2015). Gastronomy Tourism As An Alternative Tourism: An Assessment On The Gastronomy Tourism Potential Of Turkey. *International Journal Of Academic Research In Business And Social Sciences*, 5(9), 79-105. doi:10.6007/IJARBS/V5-I9/1816
- Samancı, Ö. (2020). Gastronomi: Disiplinler Arası Bir Buluşma. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 31(1), 92-95.
- Santich, B. (2004). The Study Of Gastronomy And Its Relevance To Hospitality Education And Training. *International Journal Of Hospitality Management* , 23(1), 15-24. Doi:10.1016/S0278-4319(03)00069-0
- Scarpato, R. (2002). Gastronomy Studies In Search Of Hospitality. *Journal Of Hospitality And Tourism Management*, 9(2), 1-12.

- Seale, C. (1999). Quality In Qualitative Research. *Qualitative Inquiry*, 5(4), 465-478.
- Severini, C., Derossi, A., Ricci, I., Caporizzi, R., & Fiore, A. (2017). Printing A Blend Of Fruit And Vegetables. *New Advances On Critical Variables And Shelf Life Of 3D Edible Objects. J. Food Eng*, 220, 89-100.
- Slowfood (2023). Erişim Adresi: <https://Www.Slowfood.Com/About-Us/Our-History/> Erişim Tarihi: 20.10.2023
- Southerland, D., Walters, P., & Huson, D. (2021). Edible 3D Printing. *NIP & Digital Fabrication Conference.*, (S. 819-822).
- Spence, C., & Piqueras-Fiszman, B. (2013). Technology At The Dining Table. *Flavour*, 2(1), 1-13.
- Suh, J., & Macpherson, A. (2007). The Impact Of Geographical İndication On The Revitalisation Of A Regional Economy: A Case Study Of “Boseong” Green Tea. *Area*, 39(4), 518-527.
- Sun, J., Peng, Z., Yan, L., Fuh, J. Y., & Hong, G. S. (2015). 3D Food Printing—An İnnovative Way Of Mass Customization In Food Fabrication. *International Journal Of Bioprinting*, 1(1), 27-38. doi:<http://Dx.Doi.Org/10.18063/IJB.2015.01.006>
- Sun, J., Zhou, W., Huang, D., Fuh, J. Y., & Hong, G. S. (2015). An Overview Of 3D Printing Technologies For Food Fabrication. *Food And Bioprocess Technology*, 8(8), 1605-1615. Doi:10.1007/S11947-015-1528-6
- Sun, J., Zhou, W., Yan, L., Huang, D., & Lin, L.-Y. (2018). Extrusion-Based Food Printing For Digitalized Food Design And Nutrition Control. *Journal Of Food Engineering*, 220, 1-11. Doi:10.1016/J.Jfoodeng.2017.02.02
- Sürücü, L., & Maslakçı, A. (2020). Validity And Reliability İn Quantitative Research. *BMIJ*, 8(3), 2694-2726.
- Swinbourne, J. M., & Touyz, S. W. (2007). The Co-Morbidity Of Eating Disorders And Anxiety Disorders: A Review. *European Eating Disorders Review*, 15(4), 253–274. Doi:10.1002/Erv.784
- Szabo, K., Dulf, F., Teleky, B., Eleni, P., Boukouvalas, C., Krokida, M., . . . Vodnar, D. (2021). Evaluation Of The Bioactive Compounds Found In Tomato Seed Oil And Tomato Peels Influenced By Industrial Heat Treatments. *Foods*, 10(1), 2-16. Doi:<https://Doi.Org/10.3390/Foods10010110>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Fidell Using Multivariate Statistics*. L.S. (Sixth Ed.):)Pearson, Boston.

- Tan, B.-C., & Yeap, P.-F. (2012). What Drives Green Restaurant Patronage Intention? *International Journal Of Business And Management*, 7(2). Doi: 10.5539/ijbm.V7n2p215
- Tan, C., Toh, W. Y., Wong, G., & Li, L. (2018). Extrusion-Based 3D Food Printing – Materials And Machines. *Int J Bioprint*, 4(2), 143. Doi: [Http://Dx.Doi.Org/10.18063/IJB.V4i2.143](http://Dx.Doi.Org/10.18063/IJB.V4i2.143)
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making Sense Of Cronbach’s Alpha. *International Journal Of Medical Education*, 2, 53-55. Doi: 10.5116/ijme.4dfb.8dfd
- TDK (2023). Erişim Adresi: <https://Sozluk.Gov.Tr/> Erişim Tarihi: 06.05.2023
- Tesikova, K., Jurkova, L., Dordevic, S., Buchtova, H., Tremlova, B., & Dordevic, D. (. (2022). Acceptability Analysis Of 3D-Printed Food In The Area Of The Czech Republic Based On Survey. *Foods*, 11(20), 2-18.
- This, H. (2006). Food For Tomorrow? How The Scientific Discipline Of Molecular Gastronomy Could Change The Way We Eat. *EMBO Reports*, 7(11), 1062-1066. Doi: <https://doi.org/10.1038/Sj.Embor.7400850>
- This, H. (2013). Molecular Gastronomy İs A Scientific Discipline, And Note By Note Cuisine İs The Next Culinary Trend. *Flavour*, 2(1), 1-8. Doi: <https://doi.org/10.1186/2044-7248-2-1>
- Tomařević, I., Putnik, P., Valjak, F., Pavlić, B., Šojić, B., Markovinović, A. B., & Kovačević, D. B. (2021). Current Opinion In Food Science. 3D Printing As Novel Tool For Fruit-Based Functional Food Production, 41, 138-145. Doi: <https://doi.org/10.1016/J.Cofs.2021.03.015>
- Tunalı, S. B., Gözü, Ö., & Özen, G. (2016). Nitel ve Nicel Araştırma Yöntemlerinin Bir Arada Kullanılması “Karma Araştırma Yöntemi”. *Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakültesi Uluslararası Hakemli Dergisi*, 24(2), 106-112.
- Van Huis, A. V. (2013). *Edible Insects: Future Prospects For Food And Feed Security*. Rome: Food And Agriculture Organization Of The United Nations.
- Vancauwenberghe, V., Katalagianakis, L., Wang, Z., Meerts, M., Hertog, M., Verboven, P., & Nicolai, B. (2017). Pectin Based Food-İnk Formulations For 3-D Printing Of Customizable Porous Food Simulants. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 42, 138-150. Doi: [10.1016/J.Ifset.2017.06.011](https://doi.org/10.1016/J.Ifset.2017.06.011)
- Varvara, R.-A., Szabo, K., & Vodnar, D. C. (2021). 3D Food Printing: Principles Of Obtaining Digitally-Designed Nourishment. *Nutrients*, 13, 2-21. Doi: <https://doi.org/10.3390/Nu13103617>

- Wanga, Y.-F., Chenb, S.-P., Leea, Y.-C., & Tsai, C.-T. (. (2013). Developing Green Management Standards For Restaurants: An Application Of Green Supply Chain Management. *International Journal Of Hospitality Management*, 34, 263-273. Doi:10.1016/J.Ijhm.2013.04.001
- Yamaguchi, K. (2024). 3D Printing French Cuisine At Nursing Homes (Part 2). Erişim Adresi: <https://Innovators.Com/En/Article/11456/> Erişim Tarihi: 20.01.2024
- Yang, F., Zhang, M., Bhandari, B., & Liu, Y. (2018). Investigation On Lemon Juice Gel As Food Material For 3D Printing And Optimization Of Printing Parameters. *LWT - Food Science And Technology*, 87, 67-76. Doi:10.1016/J.Lwt.2017.08.054
- Yang, F., Zhang, M., Prakash, S., & Liu, Y. (2018). Physical Properties Of 3D Printed Baking Dough As Affected By Different Compositions. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.*, 49, 202–210.
- Yaşar, M. (2014). İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeği: Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 56-75.
- Yaşlıoğlu, M. M. (2017). Sosyal Bilimlerde Faktör Analizi ve Geçerlilik: Keşfedici Ve Doğrulamalı Faktör Analizlerinin Kullanılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 74-85.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2003). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yıldırım, H., & Yıldırım, Y. (2023). Digital Gastronomy and the Tables of Future. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(15), 1-14.
- Yıldız, M., & Yılmaz, M. (2020). Gastronomi Alanındaki Trendlere Bir Bakış. *Sivas Interdisipliner Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5, 19-35.
- Yıldız, S. (2017). Sosyal Bilimlerde Örnekleme Sorunu: Nicel ve Nitel Paradigmalarından Örnekleme Kuramına Bütüncül Bir Bakış. *Kesit Akademi Dergisi*, 3(11), 421-442.
- Yuan, H. A., & Jr., R. L. (2018). Attributes Of Memorable Gastro-Tourists' Experiences. *Journal Of Hospitality & Tourism Research*, 43(3), 327-348. Doi:10.1177/1096348018804621
- Yüksel, A. (2019). Gastronomi Ne Değildir? *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 16(1), 186-190.
- Zhang, J. Y., Pandya, J. K., Mcclements, D. J., Lu, J., & Kinchla, A. J. (2022). Advancements In 3D Food Printing: A Comprehensive Overview Of Properties

And Opportunities. *Critical Reviews In Food Science And Nutrition*, 62(17), 4752-4768. Doi:<https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1878103>

Zhenbin, L., & Zhang, M. (2019). 3D Food Printing Technologies And Factors Affecting Printing Precision. In *Fundamentals Of 3D Food Printing And Applications*. Academic Press, 19-40.

Zoran, A., & Coelho, M. (2011). Cornucopia: The Concept Of Digital Gastronomy. *Leonardo*, 44(5), 425–431.



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Araştırmanın hipotezleri	18
Tablo 2: Tüketicilerin yiyecek seçimini etkileyen karar mekanizmaları	38
Tablo 3: 3DFP teknolojisinde kullanılan bazı mevcut yazıcılar	49
Tablo 4: 3D Baskı gıda ürünlerinin elde edilmesine yönelik yapılmış araştırma makaleleri.....	55
Tablo 5: Araştırmanın ana temaları ve kodları	63
Tablo 6: Katılımcıların demografik özellikleri	64
Tablo 7: Katılımcıların 3D baskı gıdaları bilinirlik düzeyi	65
Tablo 8: 3D Baskı gıdaların Türk mutfağında uygulanabilirliğine dair görüşler	67
Tablo 9: 3D Baskı gıdaların menülerde yer almasına dair görüşler.....	69
Tablo 10: Katılımcıların 3D baskı gıdaları sağlıklı bulduğu yönler	75
Tablo 11: Katılımcıların 3D baskı gıdaları bireysel tüketim tercihleri	77
Tablo 12: Katılımcıların 3D gıdaları ayırt edebilme durumu	78
Tablo 13: Çalışmada kullanılan tüketicilerin 3D baskı gıdalara yaklaşımı ölçeği önermeleri	79
Tablo 14: Tüketicilerin 3D baskı gıdalara yaklaşımı ölçeği açıklayıcı faktör analizi bulguları	81
Tablo 15: Ölçeğe ilişkin basıklık çarpıklık verileri.....	85
Tablo 16: Katılımcılara ait demografik özellikler.....	86
Tablo 17: Ölçek maddelerine ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri .	88
Tablo 18: Cinsiyet hipotezlerine yönelik bağımsız örneklem T testi sonuçları.....	89
Tablo 19: Yaş düzeyine yönelik hipotezlere ilişkin tek yönlü anova testi sonuçları ...	90
Tablo 20: Eğitim düzeyine yönelik hipotezlere ilişkin tek yönlü anova testi sonuçları	91
Tablo 21: Tüketicilerin mesleklerine yönelik hipotezlere ilişkin tek yönlü anova testi sonuçları	92
Tablo 22: Tüketicilerin gelir düzeylerine yönelik hipotezlere ilişkin tek yönlü anova testi.....	94
Tablo 23: Araştırma hipotezlerine ait sonuçlar	95
Tablo 24: Tüketicilerin 3D gıdaları ayırt edebilme durumuna ilişkin sonuçlar.....	96

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Tat bileşenleri ağı.....	40
Şekil 2: CAD tasarımından nihai 3D baskı ürün süreci.....	43
Şekil 3: Konfigürasyon uygulamaları.....	44
Şekil 4: Ekstrüzyon tekniği ile çikolata yazdırılması işlemi.....	45
Şekil 5: Ekstrüzyon yöntemi ile hamur basımı.....	46
Şekil 6: Ekstrüzyon hızı ile baskı kalitesi arasındaki ilişki.....	47
Şekil 7 Mürekkep püskürtme tekniği uygulanışı.....	48
Şekil 8: Baskı sonrası fırınlama ve dondurarak kurutmanın 3D baskılı örneklerin görünümü üzerindeki etkisi.....	50
Şekil 9: 3D Baskı tavuk ve kırmızı et çıktısı.....	56
Şekil 10: Kişisel isteklere özel yazdırılmış kurabiye.....	58
Şekil 11: Havuç şeklinde yazdırılmış püre.....	59
Şekil 12: 3D Baskı gıda teknolojisi sınırlılıkları.....	60
Şekil 13: 3D Baskı gıdaların dekor olarak tabak süslemesinde kullanımı.....	61
Şekil 14: Havuç tartölet.....	61
Şekil 15: Durum buğdayı irmiği ve su kullanılarak üretilen Barilla markası BluRhapsody tarafından geliştirilen Spaghetto 3D.....	61
Şekil 16: Revo tütsülenmiş vegan somon.....	62
Şekil 17: Çizgi grafiği.....	83

EKLER

Ek 1: Şeflere Yönelik Görüşme Formu

Sayın katılımcı; Yüksek lisans tezinde kullanılacak bu anket formu *3D Yazıcı Kullanılarak Üretilen Gıdalara Şeflerin ve Tüketicilerin Yaklaşımını* belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Elde edilecek yanıtlar, tamamen bilimsel amaçlı kullanılacak olup, sizlere herhangi bir sorumluluk getirmeyecektir. İlginiz ve ankete katılımınız için şimdiden teşekkür ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Özlem Özer ALTUNDAĞ

Sena ATİK

Karabük Üniversitesi

1.BÖLÜM: Demografik Özellikler

1. Yaşınız: 18-24 () 25-34 () 35-44 () 45-54 () 55 ve üzeri ()

2. Cinsiyetiniz: Kadın () Erkek ()

3. Eğitim Durumunuz :

() İlkokul mezunu () Ortaokul mezunu () Ortaöğretim(lise) mezunu

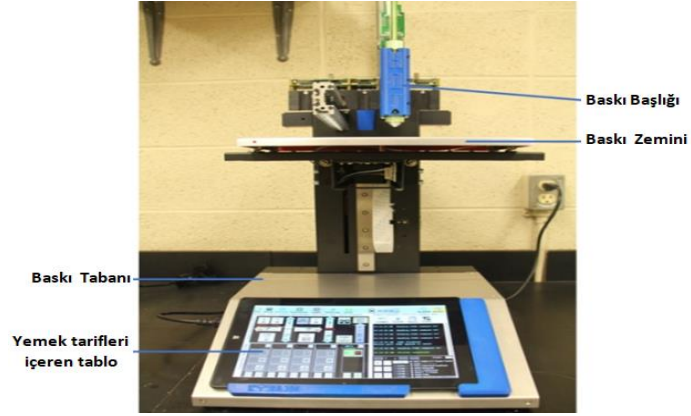
() Ön lisans mezunu () Lisans mezunu () Lisansüstü mezunu

4. Yiyecek-İçecek Sektöründe İş Tecrübeniz

() 1-2 yıl () 3-5 yıl () 6-8 yıl () 9-11 yıl () 12 ve üzeri

Lütfen Aşağıdaki Görselleri İnceleyiniz

3D Yiyeceklerin Yazdırıldığı Baskı Makinesi



3D Yazıcı İle Üretilmiş Vejetaryen Hamburger, Peynir ve 3D Gıdaların Baskıdan Çıkış Aşaması (Et örneği)



3D Yazıcı ile Üretilmiş Ispanaklı, Dinozor Şeklinde Kiş ve Ekmek Rulosu



2.BÖLÜM: 3D GIDALARI AYIRT EDEBİLME

1-) Sizce aşağıdaki pizzalardan hangisi 3D baskı ile elde edilmiş olabilir?

a.



b.



2-) Sizce aşağıdaki spagettilerden hangisi 3D baskı ile elde edilmiş olabilir?

a.



b.



3-) Sizce aşağıdaki macaronlardan hangisi 3D baskı ile elde edilmiş olabilir?

a.



b.



4-) Sizce aşağıdaki kurabiyelerden hangisi 3D baskı ile elde edilmiş olabilir?

a.



b.



5-) Sizce aşağıdaki kahvaltılık gevreklerden hangisi 3D baskı ile elde edilmiş olabilir?

a.



b.



3.Bölüm Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

1-) 3D baskı yolu ile elde edilen yiyecekleri daha önce biliyor muydunuz? Biliyorsanız nereden öğrendiniz?

2-) Sizce 3D baskı yolu ile elde edilen yemekler Türk mutfağı yemeklerinde de uygulanabilir mi ?

Cevabınız evet ise Türk Mutfağında hangi yemekler 3D baskı yoluyla elde edilebilir?

Cevabınız hayır ise neden uygulanamaz?

3-) Mutfakta çalışan bir şef olarak 3D baskı ile elde edilen yemeklere menülerde yer vermek ister miydiniz?

Cevabınız evet ise hangi yemeklere yer vermek isterdiniz?

Cevabınız hayır ise neden?

4-)Menülerde 3D baskı yoluyla elde edilen yiyeceklere yer verilmiş olsa müşterilerin/misafirlerin olumlu veya olumsuz ne düşüneceklerini düşünüyorsunuz?

Cevabınız olumlu ise neden?

Cevabınız olumsuz ise neden?

5-) Sizce 3D baskı ile elde edilen yemekler işletmelerin yiyecek maliyetini, personel yükünü ve harcanan zamanı azaltarak işletmelere kolaylık sağlar mı ?

6-) Sizce 3D baskı ile elde edilen yemekler hijyen ve sanitasyon kurallarına uygun mudur?

7-) Sizce 3D baskı bir gıda hilesi midir?

8-)Size 3D baskı ile elde edilen yiyecekler insan sağlığı için tehlikeli midir? Cevabınız evet ise neden?

9-)Sizce 3D baskı yolu ile elde edilen yiyecekler normal yiyeceklerin yerine muadil olarak ya da bazı hastalıklar ve özel diyet grubundaki kişiler için kullanılabilir mi?

Cevabınız evet ise hangileri?

Cevabınız hayır ise neden?

10-) Ailenize, arkadaşlarınıza ve/veya yakınlarınıza 3D baskı ile elde edilen yemekleri tüketmek ister miydiniz/tüketir miydiniz?

Cevabınız evet ise neden?

Cevabınız hayır ise neden tüketmemeyi tercih edersiniz?

Ek 2: Tüketicilere Yönelik Anket Formu

Sayın katılımcı; Yüksek lisans tezinde kullanılacak bu anket formu *3D Yazıcı Kullanılarak Üretilen Gıdalara Şeflerin ve Tüketicilerin Yaklaşımını* belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Elde edilecek yanıtlar, tamamen bilimsel amaçlı kullanılacak olup, sizlere herhangi bir sorumluluk getirmeyecektir. İlginiz ve ankete katılımınız için şimdiden teşekkür ederiz.

Dr. Öğr. Üyesi Özlem Özer ALTUNDAĞ

Sena ATİK

Karabük Üniversitesi

1.BÖLÜM Demografik Özellikler

1. Yaşınız: 18-24 () 25-34 () 35-44 () 45-54 () 55 ve üzeri ()

2. Cinsiyetiniz: Kadın () Erkek ()

3. Eğitim Durumunuz :

() İlkokul mezunu () Ortaokul mezunu () Ortaöğretim(lise) mezunu

() Ön lisans mezunu () Lisans mezunu () Lisansüstü mezunu

4. Mesleğiniz: (Belirtiniz):

5.Gelir Düzeyiniz: 1500 ve altı () 2000-4000 arası () 5000-7000 ()

8000-10.000 () 11.000 ve üzeri ()

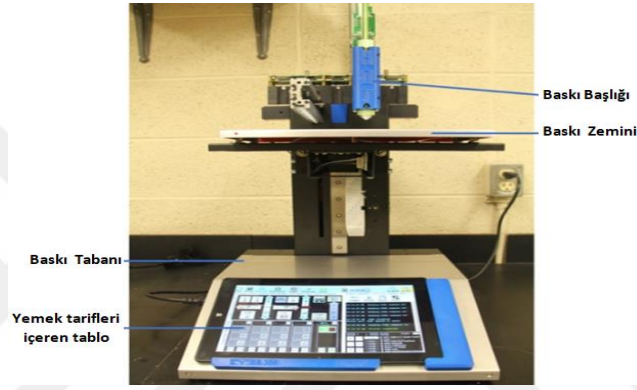
3D Gıda Baskısı Nedir?

İstenen formda, lezzette, şekilde, boyutta ve kişiselleştirilebilen yeni ürünler tasarlamak için kullanılan 3D gıda baskısı, bilgisayar destekli yeni bir üretim yaklaşımıdır. 3D baskı işlemi, bilgisayarda hazırlanmış dijital veriyi kullanarak yazıcı kartuşu içerisine yerleştirilen malzemenin katmanlı biriktirilmesi prensibine dayanır. Bastırılacak gıdanın yapısına bağlı olarak 3D gıda yazıcılarının tasarlanmasında farklı baskı teknolojileri kullanılır. 3D gıda yazıcılarında kullanılan baskı teknolojisi, yazdırılabilecek gıda çeşitliliği, kullanım kolaylığı, düşük maliyet gibi faktörler yazıcının tercih edilebilirliğini etkiler. Selektif lazer sinterleme, bağlayıcı püskürtme, mürekkep

püskürtme ve ekstrüzyon 3D gıda baskısında yaygın olarak kullanılan teknolojilerdir. Selektif lazer sinterleme (SLS) teknolojisinde, lazer kaynağı yardımıyla toz formundaki bir kartuş içeriğinin katmanlar halinde birikimi sağlanır ve 3D nesnelerin oluşumu gerçekleşir. Selektif lazer ve sıcak hava ile sinterleme işlemleri, üretim prosesi karmaşık olan gıdaları hızlı bir şekilde üretme avantajı sağlar. Doğrudan yazdırılmayan gıdalara ksantan gam, jelatin, gam arabik, karragenan vb. katkı maddelerinin ilavesi yapılarak ürün yapısı desteklenmekte ve şeklin deformasyonu önlenmektedir.

Lütfen aşağıdaki görselleri inceleyiniz

3D Yiyeceklerin Yazdırıldığı Baskı Makinesi



3D Yazıcı İle Üretilmiş Vejetaryen Hamburger ve Peynir ve 3D Gıdaların Baskıdan Çıkış Aşaması (Et örneği)



3D Yazıcı ile Üretilmiş Ispanaklı, Dinozor Şeklinde Kiş ve Ekmek Rulosu



2.BÖLÜM: 3D GIDALARI AYIRT EDEBİLME

1-) Sizce aşağıdaki pizzalardan hangisi 3D baskı ile elde edilmiş olabilir?

a.



2-) Sizce aşağıdaki spagettilerden hangisi 3D baskı ile elde edilmiş olabilir?

a.



3-) Sizce aşağıdaki macaronlardan hangisi 3D baskı ile elde edilmiş olabilir?

a.



4-) Sizce aşağıdaki kurabiyelerden hangisi 3D baskı ile elde edilmiş olabilir?

a.



5-) Sizce aşağıdaki kahvaltılık gevreklerden hangisi 3D baskı ile elde edilmiş olabilir?

a.



3.BÖLÜM: 3D Baskı Gıdalara Karşı İlgı, İnanç ve Tutumlar		Kesınlık Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesınlık Katılıyorum
1	3D gıda baskısını duydum/okudum.					
2	3D gıda baskısının ne olduğunu biliyorum.					
3	Anladığım kadarıyla 3D plastik gıdadır.					
4	Anladığım kadarıyla 3D yapay bir besindir.					
5	Anladığım kadarıyla 3D doğal bir besindir.					
6	Anladığım kadarıyla 3D, modifiye içerikli yiyeceklerdir.					
7	3D basılmış yiyecekleri denerdim.					
8	3D baskılı yiyeceklerin görünümünü kötüdür.					
9	Gıdaların 3D yazıcılarla basılması gıda sürdürülebilirliğini artırabilir.					
10	3D baskılı gıdaların tüketilmesi güvenlidir.					
11	3D baskılı gıdalar işlenmiş gıdalardır.					
12	3D baskılı gıdalar çevre dostudur.					
13	3D basılmış yiyecekleri yemem.					
14	3D baskılı gıdalar sağlığa faydalıdır.					
15	3D baskı, yeni ürünlerin geliştirilmesine izin veren harika bir modern teknolojidir.					
16	Gelecekte 3D baskılı gıdaları deneyeceğim için heyecanlıyım.					
17	Kişiselleştirilmiş 3D baskılı yiyecekler fikrini seviyorum.					
18	Bireyin ihtiyaçları için özel olarak yapılmış (alerjiler, intoleranslar, tercihler vb.) 3D baskılı yiyecekler alırdım.					
19	3D baskı yiyecekleri yemek maliyetini düşürmeye yardımcı olabilir.					
20	3D gıda baskısı gelecekte bize fayda sağlayacak.					
21	Fırında pişirilen bir kurabiye ile karşılaştırıldığında, 3D baskılı bir kurabiye kişiselleştirilmiş bir beslenmeye izin verir.					
22	Ocak kullanılarak yapılan yemeklere göre, 3D baskısı ile üretilen yemeklerde porsiyon kontrolü sağlanacağı için yemek israfını azaltacaktır.					
23	Tüm yemeklerimi kendim yaparım.					
24	Kendi hazırladığım yemekleri pişirmek daha sağlıklıdır.					
25	3D gıda baskısı, çekici şekiller/tasarımlar yaratabilir.					
26	Yiyecekler hemen hazırlanabilir ve servise hazır olabilir.					
27	Yiyecekleri yazdırarak, çocukları daha fazla sebze tüketmeye motive etmek için çekici şekiller/boyutlarda sebze oluşturabiliriz.					
28	Evde sağlıklı atıştırmalıklar hazırlamak kolaydır.					
29	Yiyecekleri yazdırarak, yiyeceklerin tadı ve görünümünden ödün vermeden yaşlılarda görülen yutma sorunları (disfaji) çözülebilir.					
30	Gıda, bireylerin beslenme ihtiyaçlarına göre tasarlanabilir. (kontrol porsiyonlar ve özel diyet ihtiyaçları)					
31	3D baskı gıda ile gıda israfı en aza indirilebilir ve gıda yan ürünlerinden yararlanılabilir.					

32	Hijyenik değildir.					
33	Çoğunlukla sağlıksız ve ticari amaçlıdır.					
34	İnsan sağlığı ile doğrudan ilgili değildir.					
35	Sürekli tüketilmedikçe insan sağlığı için zararlı değildir.					
36	Gözüme hoş görünse de sağlıksız olduğu için tüketmem.					
37	Çocuklara yedirilmemelidir.					



Ek 3: 3D Baskı Gıdalara Yaklaşım Ölçeği

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	3D gıda baskısını duydum/okudum.					
2	3D gıda baskısının ne olduğunu biliyorum					
3	Anladığım kadarıyla 3D plastik gıdadır.					
4	Anladığım kadarıyla 3D yapay bir besindir.					
5	Anladığım kadarıyla 3D doğal bir besindir.					
6	Gıdaların 3D yazıcılarla basılması gıda sürdürülebilirliğini artırabilir.					
7	3D baskılı gıdaların tüketilmesi güvenlidir.					
8	3D baskılı gıdalar çevre dostudur.					
9	3D baskılı gıdalar sağlığa faydalıdır.					
10	Kişiselleştirilmiş 3D baskılı yiyecekler fikrini seviyorum.					
11	Bireyin ihtiyaçları için özel olarak yapılmış (alerjiler, intoleranslar, tercihler vb.) 3D baskılı yiyecekleri alırdım.					
12	3D baskı yiyecekleri yemek maliyetini düşürmeye yardımcı olabilir.					
13	3D gıda baskısı gelecekte bize fayda sağlayacak.					
14	Ocak kullanılarak yapılan yemeklere göre, 3D baskısı ile üretilen yemeklerde porsiyon kontrolü sağlanacağı için yemek israfını azaltacaktır.					
15	3D gıda baskısı, çekici şekiller/tasarımlar yaratabilir.					
16	Yiyecekler hemen hazırlanabilir ve servise hazır olabilir.					
17	Yiyecekleri yazdırarak, çocukları daha fazla sebze tüketmeye motive etmek için çekici şekiller/boyutlarda sebze oluşturabiliriz.					
18	Yiyecekleri yazdırarak, yiyeceklerin tadı ve görünümünden ödün vermeden yaşlılarda görülen yutma sorunları (disfaji) çözülebilir.					
19	3D baskı gıda ile gıda israfı en aza indirilebilir ve gıda yan ürünlerinden yararlanılabilir.					
20	Sürekli tüketilmedikçe insan sağlığı için zararlı değildir.					
21	3D baskı, yeni ürünlerin geliştirilmesine izin veren harika bir modern teknolojidir.					
22	3D basılmış yiyecekleri denerdim.					
23	3D basılmış yiyecekleri yemem.					
24	Gelecekte 3D baskılı gıdaları deneyeceğim için heyecanlıyım.					
25	Tüm yemeklerimi kendim yaparım.					
26	Kendi hazırladığım yemekleri pişirmek daha sağlıklıdır.					
27	Gözüme hoş görünse de sağlıksız olduğu için tüketmem.					
28	Çocuklara yedirilmemelidir.					

Ek 4: Etik Kurul Onay Formu



T.C.
KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL ve BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
KARARLARI

TOPLANTI TARİHİ : 23.06.2022
TOPLANTI NO : 2022/05

Karabük Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu toplanmış ve aşağıdaki kararı almıştır.

Karar 33:

08/06/2022 tarihli Dr. Öğr. Üyesi Özlem Özer ALTUNDAĞ'ın Etik Kurul form ve ekleri görüşüldü.

Karabük Üniversitesi Öğretim Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Özlem Özer ALTUNDAĞ danışmanlığında yürütülen “3D Yazıcı Kullanılarak Üretilen Gıdalara Şeflerin ve Tüketicilerin Yaklaşımı” konulu çalışma kapsamında uygulanmak üzere ekte sunulan çalışmasının etik kurallara uygunluğu oy birliği ile kabul edilmiştir.

ASLI GİBİDİR

Prof. Dr. Elif ÇEPNİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurul Başkanı

ÖZGEÇMİŞ

Sena ATİK, ilk ve orta eğitimini İstanbul ve Karabük'te tamamlamıştır. Ortaöğretim eğitimini Karabük 75. Yıl Anadolu Lisesinde 2017 yılında tamamlamıştır. Aynı yıl Necmettin Erbakan Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları bölümüne başlamıştır. 2021 yılında lisans eğitimini tamamlayan araştırmacı yine aynı yıl Karabük Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları bölümünde lisansüstü eğitimine başlamış olup eğitime devam etmektedir.

