

MİKROBİYOMUN DERİNLERİNDE YEŞEREN UMUT:
FLORA

HOPE GROWING DEEP IN THE MICROBIOME: FLORA



ANTALYA
İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Nehir TANRISEVDİ¹

Cansel AKEL²

^{1,2}Nazilli Fen Lisesi, Aydın/Türkiye
^{1,2}Nazilli Science High School, Aydın/Turkey

nehirtanrisevdi09@gmail.com
ORCID: 009-0000-5232-6887

cansellakel@gmail.com
ORCID: 0009-0009-9739-3296

MAKALE BİLGİSİ/ARTICLE INFORMATION

Geliş Tarihi / Date Received
09.03.2024

Kabul Tarihi/Date Accepted
22.07.2026

Yayın Tarihi/Date Published
Temmuz/July 2026

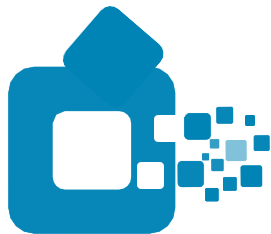
Yayın Sezonu/Pub Date Season
Aralık-Haziran/December-June

ATIF / CITE as

Tanrısevdi, N., Akel, C. (2026). “Mikrobiyomun Derinlerinde Yeşeren Umut: Flora” / “Hope Growing Deep in the Microbiome: Flora”. Bilar: Bilim Armonisi Dergisi 9 (1): 29-45 doi: 10.37215/bilar.1449746

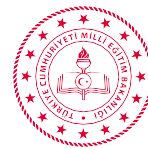
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bilar>

Copyright©Published by Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü Since2018, Antalya, 07100Turkey. All rights reserved.



MİKROBİYOMUN DERİNLERİNDE YEŞEREN UMUT: FLORA

HOPE GROWING DEEP IN THE MICROBIOME:
FLORA



ANTALYA
İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

ÖZET

Kanser, anormal hücrelerin kontrolsüz bölünmesi ve hayatta kalması ile karakterize bir hastalıktır. Bu tip anormal büyüme kolon veya rektumda meydana geldiğinde, kolorektal kanser olarak adlandırılmaktadır. Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı'na göre kolorektal kanserin küresel sağlık sistemleri üzerindeki yükünün 2020 ile 2040 arasında %56 artarak yılda 3 milyondan fazla yeni vakaya ulaşacağı, 2040 yılında ise dünya çapında %69 oranında artışla 1,6 milyon ölüme sebep olacağı öngörülmektedir. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü'nün 2017 yılı verilerine göre kolorektal kanser erkeklerde %25,1 kadınlarda ise %14,7 ile 3. sırada yer almaktadır. Kanser vakalarının üçte biri yanlış beslenme kaynaklıdır. Kolorektal kanser türünde ise yanlış beslenme diğer kanserlere oranla daha önemlidir. Bunun nedeni kolonun tüketilen besinlerin metabolitleri ile maddelerine ayrıştığı ve sindirim işleminin bittiği yer olmasıdır. Kolorektal kanser, düzgün ve sağlıklı beslenme, fiziksel aktivite ve kilo kontrolü ile %30-40 oranında azaltılabilmektedir. Bu fırsatlar göz önünde bulundurularak içerdiği görüntü işleme teknolojisi yardımıyla paketli gıdaların içindekiler kısmında yer alan ve bağırsak florasını bozarak kolorektal kanseri tetiklediği yapılan çalışmalarla kanıtlanan maddeleri FLORA uygulaması tanıyabilecek ve tüketiciyi uyarayabilmektir. Kanserin gün geçtikçe artan oranları ve gün geçtikçe sağlıksız, bilinçsiz beslenmenin kanser gibi yayılıyor olması nedeniyle bu çalışmada Mikrobiyomun Derinlerinde Yeşeren Umut: FLORA tasarlanmıştır. Bulgular bölümünde ayrıntılı olarak açıklanan verilerden de anlaşılacağı üzere sosyal farkındalığı artırarak kanserin sağlık sistemine olan yükünü hafifletmeyi hedef edinen FLORA'nın, günümüz dünyasındaki yetersiz ve yanlış beslenme furcasını ve buna bağlı olarak artan kanser türlerinin başında gelen kolorektal kansere maruz kalma sayılarını azaltma yolunda önemli bir avantaj sağlama potansiyeli taşıdığı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sağlıklı Beslenme, Kolorektal Kanser, Bilinçli tüketici, Paketli Gıdalar

ABSTRACT

Cancer is a disease characterized by the uncontrolled division and survival of abnormal cells. When this type of abnormal growth occurs in the colon or rectum, it is called colorectal cancer. According to the International Agency for Research on Cancer, the burden of colorectal cancer on global health systems will increase by 56% between 2020 and 2040, reaching more than 3 million new cases per year and will cause 1.6 million deaths worldwide with an increase of 69% in 2040. It is foreseen. According to 2017 data of the General Directorate of Public Health of the Ministry of Health, colorectal cancer ranks 3rd with 25.1% in men and 14.7% in women. One third of cancer cases are caused by malnutrition. In colorectal cancer, malnutrition is more important than other cancers. The reason for this is that the colon is the place where the consumed food is broken down into its metabolites and substances and the digestion process ends. Colorectal cancer can be reduced by 30-40% with proper and healthy nutrition, physical activity and weight control. Considering these opportunities, with the help of the image processing technology it contains, FLORA application will be able to recognize substances in the ingredients of packaged foods and which have been proven by studies to trigger colorectal cancer by disrupting the intestinal flora and warning the consumer. Increasing rates of cancer and the fact that unhealthy, unconscious nutrition is spreading like cancer day by day, led our team to design FLORA: Hope Growing Deep in the Microbiome. As can be understood from the data explained in detail in the findings section, FLORA, which aims to alleviate the burden of cancer on the healthcare system by increasing social awareness, is on the way to stop the malnutrition and malnutrition trend in today's world and colorectal cancer, which is one of the leading types of increasing cancers, or to reduce the number of exposures. It is predicted that it has the potential to provide a significant advantage.

Key Words: Healthy Nutrition, Colorectal Cancer, Conscious Consumer, Packaged Food

Bu çalışma 3-4 Nisan 2023 tarihlerinde TÜBİTAK 2204-A Liseler Arası Proje Yarışması'nda sunulmuştur.

1. GİRİŞ

Bağırsak mikrobiyotası beyin ve bağırsak arasında karşılıklı bir ilişki oluşturarak insan sağlığı üzerinde temel ve önemli bir rol oynar. Obezite, diyabet gibi metabolik hastalıklar ve nöro-psikiyatrik bozukluklarla bağırsak mikrobiyotası arasında bağlantı olduğuna ilişkin güçlü kanıtlar vardır. Araştırmalar gastrointestinal sistemde yaşayan dost, zararlı ve probiyotik mikroorganizmaların bağışıklık sistemini, nöral yolları ve peşi sıra merkezi sinir sistemini uyardığını ortaya koymaktadır. Bu mikroorganizmalar bağırsak beyin ekseninde rol oynayan nöroaktif maddeleri üretmektedir. Preklinik hayvan deneyleri bazı probiyotik bakterilerin anksiyolitik ve antidepresan etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Evrensel ve Ceylan 2015).

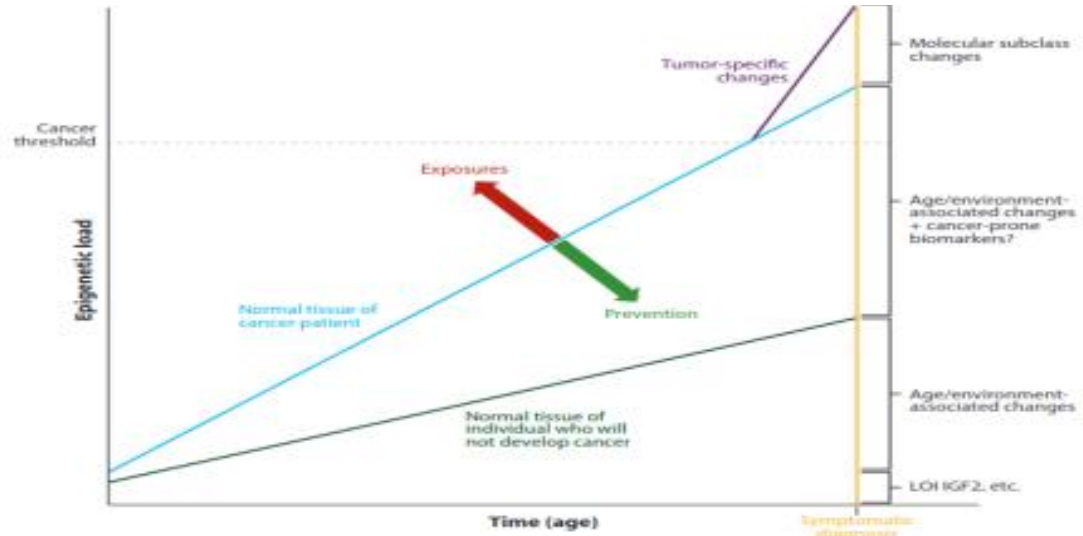
Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü'nün 2017 yılı "Erkeklerde ve Kadınlarda En Sık Görülen 10 Kanserin Yaşa Göre Standardize Edilmiş Hızları" verilerine göre kolorektal kanser erkeklerde %25,1 kadınlarda ise %14,7 ile 3. sırada yer almaktadır (Sağlık Bakanlığı 2022). Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı'na (IARC 2022) göre ise kolorektal kanserin küresel yükünün 2020 ile 2040 arasında %56 artarak yılda 3milyondan fazla yeni vakaya ulaşacağı 2040 yılında dünya çapında %69 oranında artışla 1,6 milyon ölüme sebep olacağı öngörülmektedir. Bu verilerden hareketle kolorektal kanserin ciddi boyutlara ulaştığı, önümüzdeki yıllarda da ciddiyetinin artmasının uzmanlar tarafından beklendiği görülmektedir. Dünya Sağlık Örgütü 2022 verilerine göre kolon kanseri %5,2 ile 7., rektum kanseri ise %3,7 ile 8. sırada yer almaktadır.

2020 yılında dünya genelinde kolorektal kanser vakaları tüm kanser vakalarının içerisinde 4. sırada yer almıştır. Türkiye özelinde ise durum 2020 istatistiklerine göre Çizelge 1'de yer alan Türkiye kanser istatistiklerinde gösterilmektedir. Çizelgeye göre melanom dışı cilt kanseri hariç en sık görülen 5 kanser kategorisinde kolorektal kanser erkeklerde ve kadınlarda 3. sırada, dolayısıyla her iki cinsiyette 3. sırada yer almaktadır.

Çizelge 1. Türkiye kanser istatistikleri (IARC 2022)

Kategori	Erkekler	Kadınlar	Her iki cinsiyet
Toplum	41.636.125	42.702.942	84.339.067
Yeni vaka sayısı	132.816	101.018	233.834
Yaşa göre standardize edilmiş her 100 bin kişide yeni vaka sayısı	291.5	188.0	231.5
75 yaşından önce kanser geliştirme riski (%)	29.2	18.4	23.3
Kansere bağlı yaşam kayıplarının sayısı	78.949	47.386	126.335
Yaşa göre standardize her 100 bin kişide yeni yıllık yeni kanser ölümü sayısı	171.6	81.4	120.4
75 yaşından önce kansere bağlı yaşam kaybı riski (%)	18.2	8.6	13.0
5-yıllık aktif vaka sayısı	300.071	281.565	581.636
En sık görülen 5 kanser (Melanom dışı cilt kanseri hariç)	Akciğer, Prostat, Kolorektal, Mesane, Mide	Meme, Tiroid, Kolorektal, Akciğer, Rahim	Akciğer, Kolorektal, Prostat, Meme, Tiroid

Şekil 1’de ise moleküler alt sınıf değişiklikleri, yaş-çevre ilişkili değişiklikleri, kanser eğilimli biyobelirteçler ve epigenetik-IGF2 genine bağlı olarak kanserin ortaya çıkışı gösterilmektedir.



Şekil 1. *Kanserin ortaya çıkış nedenleri*

Kanserin ortaya çıkış nedenlerinin gösterildiği Şekil 1 incelendiğinde en yüksek ikinci değişken olan çevreyle ilişkili değişiklikler kanserin beslenmeyle olan önemli derecedeki ilişkisini ortaya koymaktadır (Sapienza ve Issa 2016).

Kanser istatistiklerinin yanı sıra yapılan bir araştırmada tüketicilerin katkı maddelerine yönelik gıda okuryazarlık seviyelerinin %32,2 olduğu ortaya çıkmıştır (Kızılgın ve Tuncer, 2020). Bu verilerden hareketle tüketicilerin paketli gıdalardaki katkı maddeleri hakkında okuryazarlık seviyelerinin düşük olduğu görülmektedir. Paketli gıdalardaki katkı maddelerinin kolorektal kanser, diğer kanser türleri, ödem, kronik ürtiker, atopik dermatit, kızarıklıklar, karın ağrısı, diyare, hipotansiyon, astım ve anafilaktik reaksiyonlar, hiperaktivite, deride döküntü ve alerjik etkilerin görülmesine sebebiyet verdiği göz önünde bulundurularak tüketiciyi uyaran bir uygulamaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Beslenmemizin bir parçası haline gelen paketli gıdalar ve gıda katkı maddeleri gıda alerjilerine, bel çevresinin artışına, mineraller ve vitaminlerin emiliminde azalışa sebep olmaktadır. Paketli gıdalara bağlı olarak bozulan bağışıklık sistemi başta kolorektal kanser olmak üzere birçok rahatsızlığa neden olduğu bilimsel çalışmalarla kanıtlanmıştır (Yücecın 2008; Ayper ve Binokay 2010; Arı vd 2017; Gültekin 2021). Yapılan literatür taraması ve 75 katılımcıya uygulanan ön test anketiyle elde edilen verilerden, paketli gıdalarda yer alan katkı maddelerinin bağırsak florasına etkisinin yeterince bilinmediği anlaşılmıştır. Bağırsak florasının öneminin ve floraya zarar veren katkı maddelerinin farkındalığının yetersiz olmasından hareketle FLORA tasarlanmıştır. Bu çerçevede FLORA'nın temel amacı bu probleme çözüm getirmek ve Türkiye'nin milli teknolojisine atıfta bulunarak başta ülkemizin, daha sonra

dünyanın sağlık sistemi üzerindeki kanser yükünü hafifletmek, sağlıklı beslenme farkındalığını topluma aşılamaktır. Sonuç olarak denilebilir ki; kanserin bir numaralı savaşçısı olmak FLORA'nın en temel misyonudur.

1.1. Araştırmanın Problemi

Gıda etiketlerindeki katkı maddelerini tarayıp algılayan ve bağırsak florasını bozup kolorektal kanseri tetikleyen katkı maddeleri hakkında tüketiciyi uyaran, buna ek olarak katkı maddesi hakkında bilgi vererek gıda etiket okur yazarlığına katkı sağlayan gıda öneri sistemi yapılarak kolorektal kanser vakalarının önüne geçilebilir mi?

1.2. Tanımlar

Kolorektal Kanser: Kanser, anormal hücrelerin kontrolsüz bölünmesi ve hayatta alması ile karakterize bir hastalıktır. Bu tip anormal büyüme kolon veya rektumda meydana geldiğinde, kolorektal kanser olarak adlandırılmaktadır (Amerikan Kanser Birliği 2017). Kalın bağırsak kanserlerinin yaklaşık %90'dan fazlası daha önce gelişmiş poliplerden kaynaklanmaktadır ve bu poliplerden kanser gelişmesi yaklaşık 10-15 yıl almaktadır (Türk Kolon ve Rektum Cerrahisi Derneği 2021).

Bağırsak Florası: Sindirim işlemine yardımcı olan bağırsaktaki canlı organizmaların tümüdür (Ceyhan ve Alıç 2012).

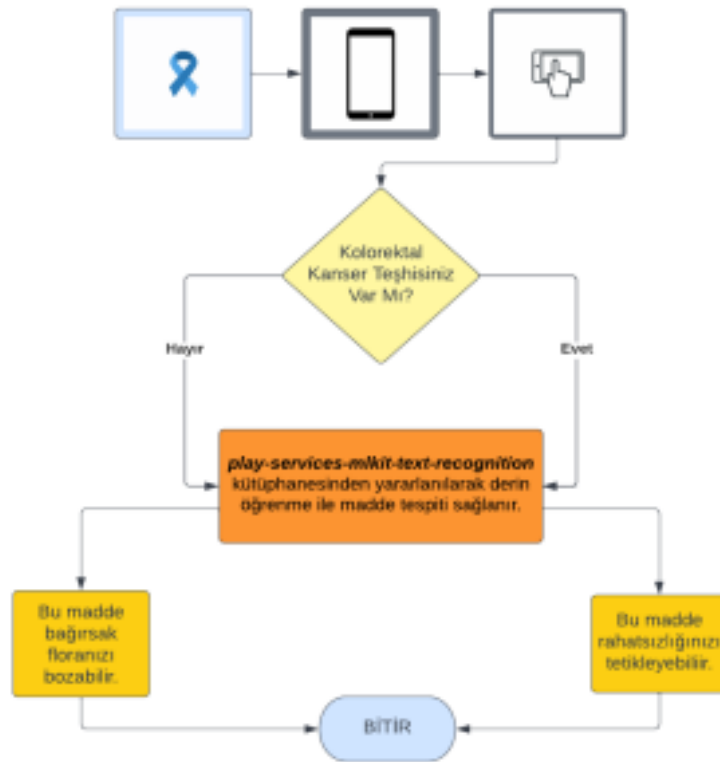
1.3. Araştırmanın Özgünlüğü

Android- Play Store, IOS- AppStore'da aratılan FLORA benzeri mobil uygulamalar ve Google Akademik sitesi üzerinde yapılan literatür çalışmaları dikkate alınarak FLORA benzeri bir mobil uygulamanın bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra yapılan literatür taramasından hareketle de kolorektal kanser ve beslenme arasındaki ilişkiyi araştıran ve yanlış beslenmenin küresel kanser yükünü etkilemesi üzerine ülkemizde yeterli çalışma bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Bir diğer yetersizlik de katkı maddelerinin gıda etiketlerinde çok küçük boyutta ve kod numaralarıyla yazılmış olmasıdır. Dolayısıyla görme yetisi zayıflamış ve gıda katkı maddesi okur yazarlığı zayıf olan tüketiciler sıkıntı yaşamaktadır. Bu noktada FLORA, bu yetersizliklere çare olarak tasarlanmış olup teknoloji tabanlı benzeri uygulamanın olmaması yönüyle de özgündür. Başta ülkemizde, sonra dünyada yetersiz ve yanlış beslenme kaynaklı ortaya çıkan kolorektal kanserle savaşan bir numaralı asker konumunda yer almasıyla birlikte bir ilk özelliği taşımaktadır.

2. YÖNTEM

Araştırmanın problemine çözüm üretmek öncelikle bir uygulama geliştirilmiştir. Uygulamanın geliştirilmesinin ardından probleme çözüm üretip üretmediğinin anlaşılabilmesi için saha denemeleri aşamasına geçilmiş ve uygulamayı kullanan katılımcılara kullanım öncesinde ön test, sonrasında ise son test uygulanmıştır.

Geliştirilen FLORA uygulaması, marketlerde satılan paketli gıdaların arkasında yer alan “içindekiler” kısmını yapay zekânın görüntü işleme alanını kullanarak okur, programa girilen bağırsak florası için zararlı kimyasalları, örneğin aspartamı tanır ve başta tüketiciye sunulan “Kolonorektal kanser teşhisiniz var mı?” sorusunun cevabı “evet” ise ekranda “Bu madde rahatsızlığınızı tetikleyebilir.” yazısını, “hayır” ise “Bu madde bağırsak floranızı bozabilir.” yazısını gösterir.



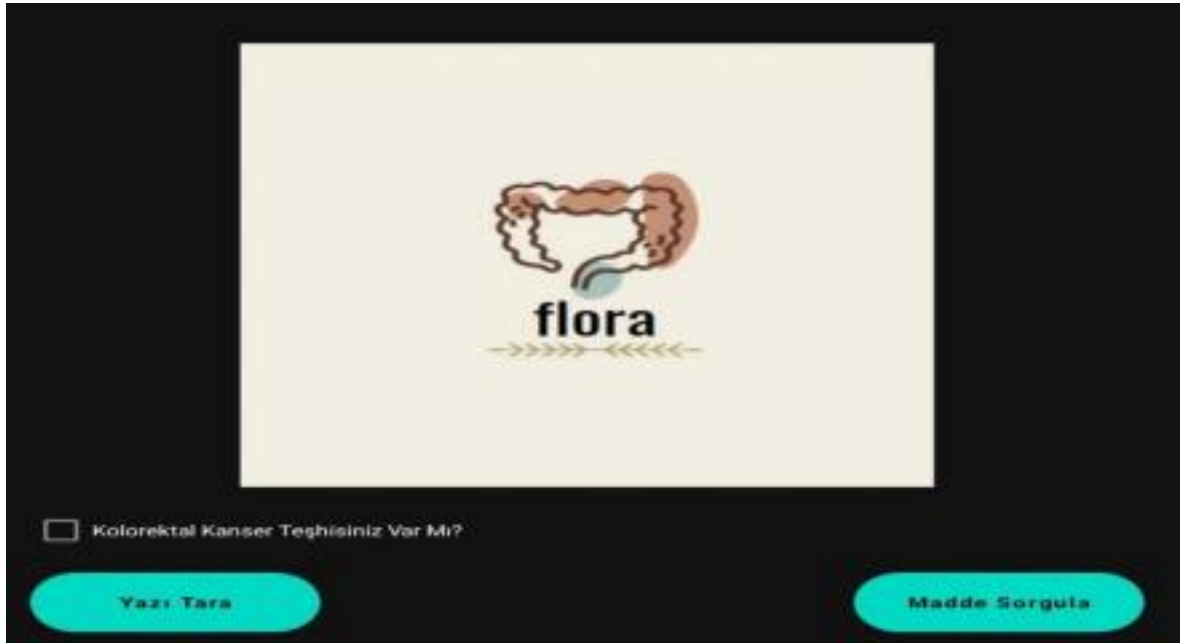
Şekil 2. FLORA uygulamasının işleyişini gösteren akış şeması

FLORA uygulamasında fruktoz şurubunu tarayıp tanıdıktan katkı maddesinin bağırsak florasına zarar verip vermeyeceği uyarısının ardından fruktoz şurubu kelimesinin üzerine tıklayarak kişi madde hakkında daha fazla bilgiye ulaşabilir. Bu şekilde FLORA uygulaması kişilerin bağırsak florasını koruyarak kolorektal kansere yakalananlarda kanserin ilerlemesine engel olurken sağlıklı bireylerin bilinçli tüketici olmalarına katkı sağlar. Tüketici gıda okur yazarlığını geliştirmesinin yanında koruyucu bir sağlık hizmeti almış olur.

FLORA sağlıklı bireylerin doğru beslenme biçimlerini desteklerken, kolorektal kanser hastalarının beslenme alışkanlıklarının değişmesinde ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesinde yol gösterici olacaktır. Sistem hedef kitledeki çoğu insana ulaşabilmek amaçlı Android işletim sistemi için yazılmıştır. Kolorektal kanser teşhisi olan insanların tüketeceği maddeler önem taşımaktadır. Bu sebeple ambalajlar üzerinde yazan yazıları algılayıp karar vermek amaçlı play-services-mlkit-text-recognition adlı kütüphaneden yararlanılmıştır. Ambalajın fotoğrafını çekmek için Android işletim sisteminin Camera API' si kullanılmıştır. Uygulamaya entegre bir görüntü işleme modülü bulunmaktadır. Rahatsızlıkları tetikleyen ve kişiye iyi gelmeyecek maddeler önceden SQL veri tabanına eklenerek sınıflandırmalar yapılmıştır.

Uygulamanın gerçek hayatta birçok telefona uyumlu olması amaçlı unittest programları yazılmıştır. Unittest kütüphanesi olarak Java'nın junit kütüphanesinden yararlanılmıştır. Böylelikle uygulamanın sorunsuz bir biçimde çalıştırılması mümkün olmuştur.

2.1. FLORA Sisteminin Arayüzü



Şekil 3

1.Adım: Kullanıcı uygulamaya ilk girdiğinde kolorektal kansere sahip olduğunu veya olmadığını ilgili bölümü işaretleyerek uygulamaya girer (Şekil 3). Bu seçim kişinin uygulama içinde alacağı uyarılara etki eder.

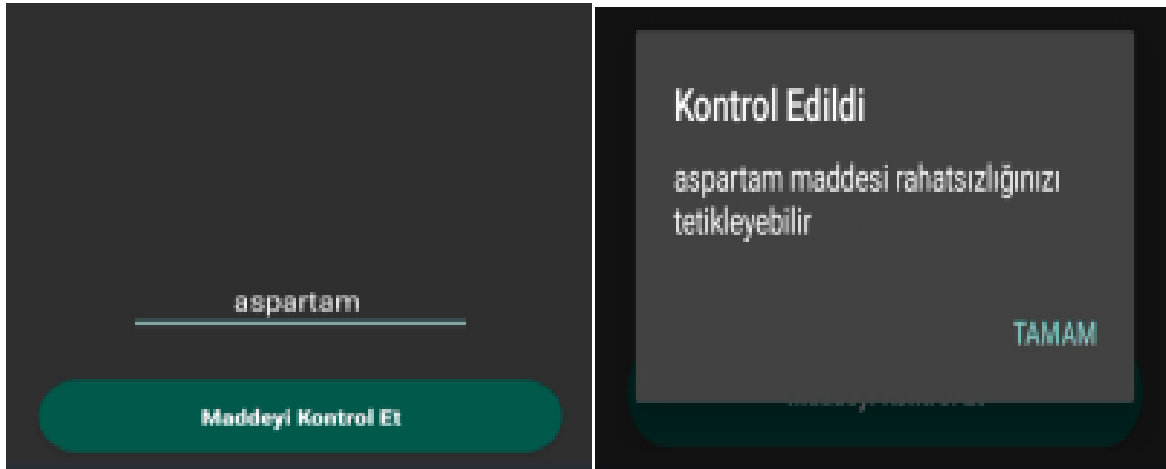
```

if(cancer) {
firstStringBuilder.append("Yukarıdaki madde ya da maddeler rahatsızlığınızı tetikleyebilir");
textView.setText(firstStringBuilder.toString());
}
else {
firstStringBuilder.append("Yukarıdaki madde ya da maddeler bağırsak floranıza iyi
gelmeyebilir");
textView.setText(firstStringBuilder.toString());
}

```

2.Adım: Uygulama arayüzünde iki seçenek bulunur:

a) Madde sorgulama: Kullanıcı madde sorgulamayı seçerse içerisine istediği maddeyi yazabileceği bir kutu ve girdiği maddeyi kontrol etmek için bir buton bulunur. Eğer madde kullanıcının sağlığına belli etkilerde bulunma ihtimalini barındırıyorsa uygulama kullanıcıyı uyarır (Şekil 4).



Şekil 4

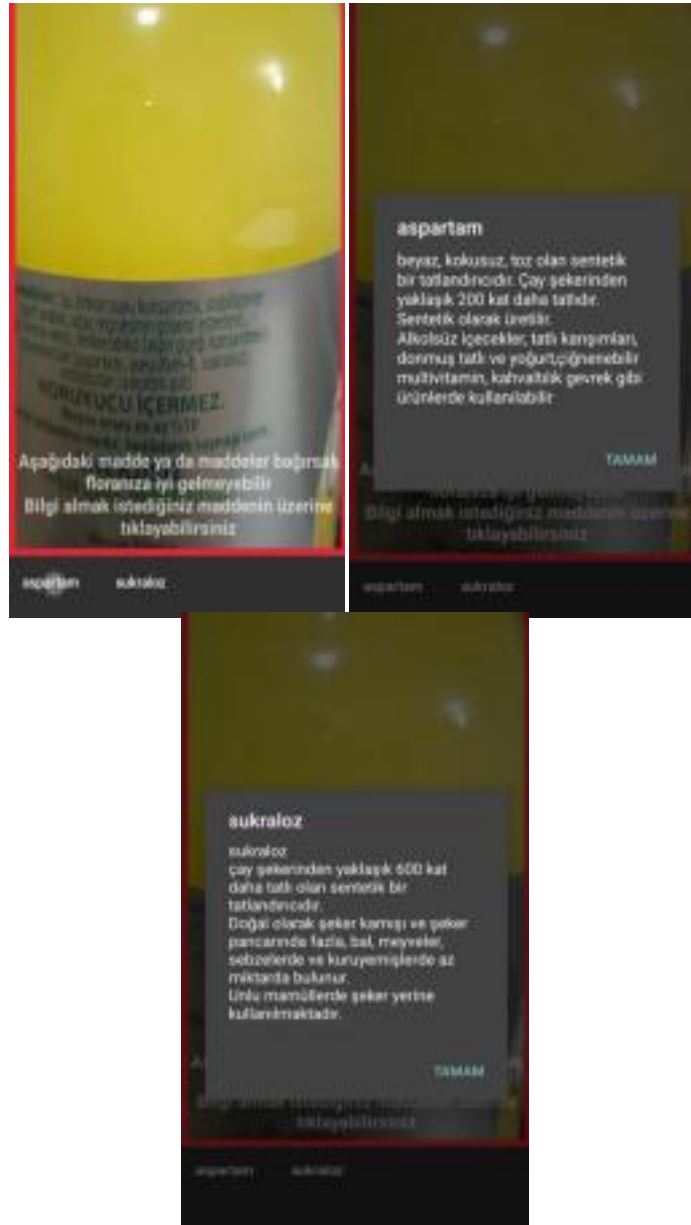
```

if(text.toUpperCase().replace("İ", "I").contains(unhealthyIngredientsTr[j][0]))
{AlertDialog.Builderbuilder=
newAlertDialog.Builder(ManualActivity.this);builder.setCancelable(true);
builder.setTitle("Kontrol Edildi");
if(cancer) {
builder.setMessage(unhealthyIngredientsTr[j][1] + " maddesi rahatsızlığınızı tetikleyebilir");}
else {
builder.setMessage(unhealthyIngredientsTr[j][1] + " maddesi bağırsak floranıza iyi
gelmeyebilir");}
builder.setNegativeButton("Tamam", newDialogInterface.OnClickListener()
{publicvoidonClick(DialogInterfacedialogInterface, inti) {
dialogInterface.cancel();}}});
builder.show();
found= true;}

```

b) Yazı Tarama: Yazı taratma kısmında kullanıcı kamera aracılığı ile ürünün içindekiler kısmını okutur. Uygulamada kullanılan yapay zekâ sayesinde içindekiler kısmında sağlığa

zararlı bir içerik olup olmadığının tespiti kullanıcının uyarılması ile yapılır.



Şekil 5

Uygulama üzerinde içindekiler bölümünün yapay zekayla tespitinden sonra ilgili maddelerin açıklamaları uygulama aracılığıyla tüketiciye sunulmaktadır (Şekil 5).

```
public void run() {
    StringBuilder stringBuilder = new StringBuilder();
    boolean found = false;
    for (int i = 0; i < items.size(); i++) {
        TextBlock item = items.valueAt(i);
        for (int j = 0; j < unhealthyIngredientsTr.length; j++) {
            if (item.getValue().toUpperCase().replace("İ", "I").replace("Ü", "U").replace("Ğ",
```

```

"G").replace("Ö", "O").replace("Ç", "C").contains(unhealthyIngredientsTr[j][0])) {
if(unhealthyIngredientsTr[j][2].equals("0")) {
if(unhealthyIngredientsEn[j][2].equals("0")) {
found= true;
unhealthyIngredientsTr[j][2] = "1";}}}}
for(inti = 0; i <unhealthyIngredientsTr.length; i++){
if(unhealthyIngredientsTr[i][2].equals("1")){
stringBuilder.append(unhealthyIngredientsTr[i][1]);
stringBuilder.append("\n");
found= true;}}

```

FLORA uygulamasının örnek kullanım videosunun Google Drive linki:
https://drive.google.com/file/d/13J_ujhjAflN6ijcnzdoHQTP3ARNTsK/view?usp=share_link

2.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklem Seçimi

Araştırma evrenini Aydın ili Nazilli ilçesinde ikamet eden 18 yaşından büyük bireyler oluşturmaktadır. Araştırmanın problemlerine çözüm üretmeyi amaç edinen **FLORA** uygulamasının amacına ulaşip ulaşmadığının tespit edilebilmesi için 75 kişiden oluşan bir örneklem seçilmiştir. Örneklem seçimi için iki markete 4 ayrı günde gidilmiş ve o günlerde markete gidenler arasından gönüllülük esas alınarak tesadüfî örneklem alınmıştır. Ardından örneklemde yer alan katılımcılara FLORA uygulaması kullandırılmıştır. Katılımcılara **FLORA** uygulamasını kullanmadan önce ve kullandıktan sonra yöneltilen sorularla ön test ve son test uygulanmıştır.

2.3. Veri Toplama Yöntemi ve Veri Toplama Aracı

Araştırmada nicel araştırma desenlerinden tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama yöntemi var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımı olan tarama yönteminde bir araştırmadır (Karasar 2000). Araştırmanın katılımcılarına, araştırmacılar tarafından geliştirilen toplamda 8 soruluk anket uygulanmıştır. Anketi oluşturan 8 sorunun ilk 4'ü katılımcıların yaşı, paketli gıda tüketim davranışı, katkı maddelerinin okuryazarlığı ve kanser erken teşhis farkındalığı değişkenlerini ortaya koymaya yönelikken, kalan 4'ü ise ön test ve son test için kullanılan sorulardır. Katılımcılara yöneltilen sorular şunlardır:

1. Kaç yaşındasınız?
2. Paketli gıdaları ne sıklıkla tüketirsiniz?
3. En son ne zaman kanser teşhis ve tarama merkezine gittiniz?

4. Katkı maddelerinin hangilerini tanıyorsunuz?
5. Paketli gıdaların içindekiler kısmını okur musunuz?
6. Kolorektal kanserin ne olduğunu biliyor musunuz?
7. Tükettiğimiz besinlerin kanser ile ilişkisi var mıdır?
8. Kolorektal kanserin beslenmeyle ilişkisi var mıdır?”

Ayrıca kolorektal kanseri ve sağlıklı beslenmeyi konu alan makale, kitap ve tezler taranmış olup araştırma problemine çözüm üretebilmek amacıyla konu ile ilgili veriler ve belgeler değerlendirilmiştir. Sonuçları birleştirmek ve hipotezleri formüle etmek için kişisel görüşmeler yapılmıştır.

2.4. Verilerin Analizi

Araştırmanın katılımcılarına uygulanan ön test ve son testin sonucunda elde edilen veriler SPSS 26 paket programına girilmiştir. SPSS 26 paket programına girilen veriler, her iki gruptaki farklılığın anlamlı olup olmadığını tespit etmek için uygulanan ilişkili örneklem T-testi (paired sample t-test) ile analiz edilmiştir.

2.5. FLORA Sisteminin Oluşturulma Aşamaları



Şekil 6

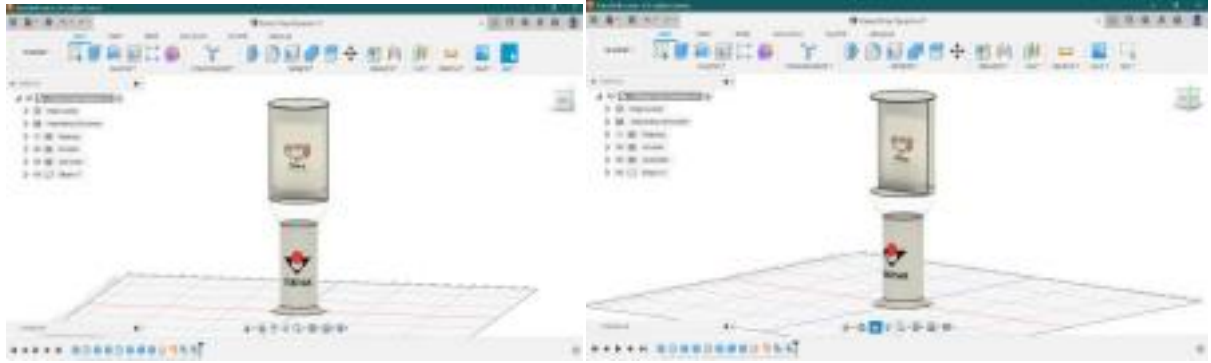
FLORA sisteminin oluşturulma aşamaları sırasıyla hazırlık, tasarım, imalat, yazılım, maliyet ve saha denemelerinden oluşmaktadır (Şekil 6).

2.5.1. Hazırlık

Hazırlık aşamasında kolorektal kanser ve beslenme ilişkisini içeren makale ve tezler taranmış olup katkı maddelerinin kodları FLORA sistemine girilmiştir.

2.5.2. Tasarım

Uygulamanın yerleştirildiği platform sisteminin tasarımı Autodesk Fusion 360 programında modellenmiştir.



Şekil 7

2.5.3. İmalat

Gerekli malzemelerin tedariki ve CAD tasarımının sonlanması ile imalat aşamasına geçilmiştir. Fusion 360 üzerinde tasarlanarak analizleri yapılan FLORA marketler için stant şeklinde tasarlanmıştır (Şekil 7, Şekil 8). Bireyler için bağışıklık sistemlerini destekleyen ve özellikle kolorektal kanser türü için farkındalıklarını arttırıcı bir sağlık hizmetinin olmaması itibariyle sistem temel bir gerekliliktir.



Şekil 8

2.5.4. Yazılım

Hazırlık aşamasında yapılan saha araştırmalarında uygulamanın daha geniş alanlarda uygulanabilirliğini artırmak amacıyla Android işletim sistemine uygun olarak *play-*

servicesmlkit-text-recognition ile yazıları algılamayı sağlarken uygulamayı test etme aşamasında ise junit adlı kütüphanelerden yararlanılarak *Java* yazılım dili tercih edilmiştir.

2.5.5. Saha Denemeleri

FLORA'nın saha denemeleri 75 kişiye Aydın ili Nazilli ilçesinde bulunan yerel marketlerde yapılmış, sistem kullanıcılar tarafından yararlı bulunmuştur.

3. BULGULAR

Katılımcılara yöneltilen sorulardan ilk 4'üne yönelik bulgular şu şekildedir:

Çizelge 2. Katılımcıların Demografik ve Davranışsal Özellikleri

Kategori	Alt Kategori	Yüzde (%)
Yaş Dağılımı	18-25	14,7
Yaş Dağılımı	25-40	22,0
Yaş Dağılımı	40-65	44,77
Yaş Dağılımı	65+	18,7
Teşhis ve Tarama Merkezine Gidiş	1 ay içinde	7,3
Teşhis ve Tarama Merkezine Gidiş	3-5 ay içinde	8,0
Teşhis ve Tarama Merkezine Gidiş	Yılda 1	12,7
Teşhis ve Tarama Merkezine Gidiş	Hiç gitmedim	72,0
Paketli Gıda Tüketim Sıklığı	Her zaman	49,3
Paketli Gıda Tüketim Sıklığı	Haftada 3-5	18,7
Paketli Gıda Tüketim Sıklığı	Haftada 1-2	17,3
Paketli Gıda Tüketim Sıklığı	Tüketmiyorum	14,7
Taninan Katkı Maddeleri	Glikoz şurubu	22,0
Taninan Katkı Maddeleri	Hiçbiri	58,0

Çizelge 2'de katılımcıların yaş dağılımı, sağlık tarama alışkanlıkları, paketli gıda tüketim sıklığı ve katkı maddeleri bilgisi gibi demografik ve davranışsal özelliklerine ilişkin veriler özetlenmiştir. Katılımcıların çoğunluğu 40-65 yaş aralığında olup, sağlık tarama merkezine gitme oranı düşüktür. Paketli gıda tüketimi yaygındır ve katkı maddeleri konusunda bilgi düzeyi sınırlıdır.

Araştırmanın katılımcılarına yöneltilen 8 soruluk anketin tanımlayıcı istatistik bulgularının elde edildiği ilk 4 sorunun ardından ikinci 4 soru 75 gönüllü katılımcıya uygulamayı kullanmadan önce ön test uygulamayı kullandıktan sonra son test olarak uygulanmıştır. Ön test ve son test soruları şöyledir:

- Paketli gıdaların içindekiler kısmını okur musunuz?
- Kolorektal kanserin ne olduğunu biliyor musunuz?
- Tükettiğimiz besinlerin kanser ile ilişkisi var mıdır?
- Kolorektal kanserin beslenmeyle ilişkisi var mıdır?”

FLORA uygulamasını kullanmadan önce ve kullandıktan sonra 75 gönüllü katılımcıya yöneltilen yukarıdaki sorulara verilen cevaplar arasında fark olup olmadığını belirlemek için SPSS 26 paket programında ilişkili örneklem t testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında katılımcılara yöneltilen dört sorunun tümünde ön ve son test arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p < 0.05$). Bu sonuç, **FLORA** uygulamasının işlevliliği ve geçerliliğini ortaya koymaktadır. Yapılan analize ait sonuç Çizelge 3’te yer almaktadır.

Çizelge 3. Ön test ve son teste yönelik SPSS ilişkili örneklem t testi sonucu

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	St. Dev.	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Kolorektal iliski ontest - Kolorektal iliski sontest	,587	,522	,060	,466	,707	9,728	74	,000

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı’nın (IARC), Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü’nün ve Dünya Sağlık Örgütü’nün verilerinden ulaşılan sonuçlara göre **FLORA** temel bir gerekliliktir denilebilir. Bunun yanı sıra literatür taraması boyunca ulaşılan verilere ve araştırmalara göre ise kolorektal kanserin bir numaralı dostu olan yapay tatlandırıcılar ve yine paketli gıdalarda yer alan katkı maddelerini bilinçli şekilde tüketmeyi sağlamayı amaç edinen **FLORA** uygulaması halk sağlığı konusunda Türkiye’nin bir numaralı savaşçısı olmaya hazır konumdadır. Bu bağlamda araştırma boyunca ulaşılan veriler şu şekildedir:

- Sebze ve meyve tüketiminin kolorektal kanser riskiyle ilişkili olup posadan zengin beslenme kolon kanseri ilerlemesine karşı koruyucudur (Küşümler ve Özgün 2020).

- Günde 4-5 porsiyon tam taneli tahıl tüketenlerin 1,5 porsiyondan daha az tüketenlere göre kolon kanseri riski **%35** daha düşüktür (Sapienza ve Issa, 2016).

- Aşırı işlenmiş gıdalar lezzetli bir tarzda tasarlanır; bu gıdalar her yerde yenilmek üzere

yapılır; ev yemeklerinin aksine ayaküstü tüketilebilir. Aşırı işlenmiş gıdaları genellikle üretmek ve satın almak daha ucuzdur. Genellikle indirimli fiyatlarla büyük paketler halinde gelirler. Ayrıca bu gıdalar teknoloji tabanlı satış makineleri ile de 7/24 satılmaktadır. Bu tarz bilinçsiz beslenme alışkanlıklarının engellenmesi noktasında teknoloji tabanlı yeni yöntemlere ihtiyaç vardır.

- Aşırı işlenmiş gıdalar besin maddesi tükenmiş “yenilebilir gıda benzeri maddeler” olarak ele alınmaktadır. Bu gıdalar reklam kampanyaları tarafından desteklenen kontrol dışı tüketime sahiptir.

- Saha uygulamalarında iki markette uygulanan ön test ve son test sonuçlarına göre; **“Paketli gıdaların içindekiler kısmını okur musunuz?” “Kolorektal kanserin ne olduğunu biliyor musunuz?” “Tükettiğimiz besinlerin kanser ile ilişkisi var mıdır?” ve “Kolorektal kanserin beslenmeyle ilişkisi var mıdır?”** sorularına verilen “evet” cevaplarının ön testte ulaşılan verilere kıyasla son testte arttığı gözlemlenmiştir. Bu verilerden hareketle **FLORA** uygulamasının, kolorektal kanserin beslenmeyle olan ilişkisindeki farkındalığını ve gıda katkı maddeleri okur yazarlığını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

5. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK, HEDEF KİTLE VE YENİLİKÇİ YÖN

FLORA uygulaması, marketlerde satılan paketli gıdaların ambalajlarında yer alan “içindekiler” kısmını yapay zekanın derin öğrenme alanını kullanarak okur, programa girilen bağırsak florası için zararlı kimyasalları, örneğin fruktoz şurubu, tanır ve ekranda “Bu besin içinde bulunan fruktoz şurubu maddesi sebebiyle rahatsızlığınızı tetikleyebilir. Lütfen tüketmeden önce bir uzmana başvurun.” yazısını gösterir. Bunun yanında fruktoz şurubu kelimesinin üzerine tıklayarak kişi madde hakkında daha fazla bilgiye ulaşabilir. Bu şekilde FLORA uygulaması kişilerin bağırsak florasını koruyarak kolorektal kansere yakalananlarda kanserin ilerlemesine engel olurken sağlıklı bireylerin bilinçli tüketici olmalarına katkı sağlar.

Android-Play Store, IOS-App Store’da aratılan FLORA benzeri mobil uygulamalar ve Google Akademik sitesi üzerinde yapılan literatür çalışmaları dikkate alınarak FLORA benzeri bir mobil uygulamanın bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra yapılan literatür taramasından hareketle de kolorektal kanser ve beslenme arasındaki ilişkiyi araştıran ve yanlış beslenmenin küresel kanser yükünü etkilemesi üzerine ülkemizde yeterli çalışma bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Bu noktada toplumda sağlığında yapay zekâ örneği FLORA, benzeri çalışma olmaması yönünden özgündür, başta ülkemizde sonra dünyada yetersiz ve yanlış beslenme kaynaklı ortaya çıkan kolorektal kanserle savaşan bir numaralı asker konumunda yer almasıyla birlikte bu çerçevede bir ilktir.

FLORA uygulaması; yenilikçi, özgün, yerli ve milli olmasıyla ayakları yere sağlam basmaktadır. Başta ülkemiz olmak üzere tüm Dünyada kanser oranlarının artması ve yanlış beslenme kaynaklı kolorektal rahatsızlıkların ortaya çıkmasından anlaşılabacağı üzere FLORA uygulaması temel bir ihtiyaçtır. Tarih boyunca insanlığın temel ihtiyaçları uygulanmış, daha iyisi icat edilene kadar kullanılmıştır. FLORA uygulaması ise yaşadığımız devirde araştırmalar sonucunda ulaşıldığı üzere gereklilik haline gelmiş olup insanlık adına özgün ve nokta atışı bir çözümdür. Bu noktada FLORA uygulaması dijital çağın başlaması, uygulamanın 7’den 70’e her yaş grubundaki bireyin kullanabileceği bir stant halinde boy göstermesi, ayrıca paketli gıdaların arkasında yer alan içindekiler kısmının yazılarının görme yetisinin çok iyi olmadığı insanlar için okunmayacak boyutta olmasına çözüm getirmesiyle uygulanabilir.

6. ÖNERİLER

Araştırma sonucunda geliştirilen öneriler şunlardır:

- Aşırı işlenmiş gıdaları sınırlayan ve bunun yerine dünya çapında halk sağlığını iyileştirmek için işlenmemiş veya minimum işlenmiş gıdaları yemeyi teşvik eden politikalar benimsenmelidir.
- Besin temelli önerilerle birlikte gıdaların işlenme derecesine dikkat çeken teknolojilere ve dünya çapında diyet kılavuzlarını yeniden formüle etmeye ihtiyaç vardır.
- Minimum düzeyde işlenmiş gıdalarla taze hazırlanmış yemekleri teşvik etmek ve desteklemek için ulusal girişimlerle kamu spotu düzenlenmesine ihtiyaç vardır.
- Dünya Sağlık Örgütü, aşırı işlenmiş gıdaların miktarını sınırlamayı önermektedir. Daha sağlıklı gıdalar için talep oluşumu artırılmalı ve dengeli beslenme tüketimi teşvik edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Amerikan Kanser Birliği. (2017). “Colorectal cancer facts & figures 2017–2019”. Erişim Adresi: <https://www.cancer.org/> Son Erişim Tarihi: 15 Temmuz 2026.
- Arı, M., Ögüt, S. ve Kaçar Döğler, F. (2017). “Kanserin önlenmesinde antioksidanların rolü”. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 1(2): 67–74.
- Ayper, B. ve Binokay, S. (2010). “Gıda katkı maddeleri ve sağlığımıza etkileri”. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi, 19(3): 141–154.
- Ceyhan, N. ve Alıç, H. (2012). “Intestinal microflora and probiotics”. Turkish Journal of Scientific Reviews, 5(1): 107–113.
- Dünya Sağlık Örgütü. (2022). World Health Organization. Erişim Adresi: <https://www.who.int/>. Son Erişim Tarihi: 15 Temmuz 2026.

- Evrensel, A. ve Ceylan, M. E. (2015). “Bağırsak-beyin eksen: Psikiyatrik bozukluklarda bağırsak mikrobiyotasının rolü”. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 7(4): 461–472.
- Gültekin, F. (2021). *Fark etmeden yediklerimiz: A'dan Z'ye gıda katkı maddeleri*. Server Yayınları.
- International Agency for Research on Cancer. (2022). International Agency for Research on Cancer. Erişim Adresi: <https://www.iarc.who.int/>. Son Erişim Tarihi: 15 Temmuz 2026.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Kızılgın, Y. ve Tuncer, B. (2020). “Türk Gıda Kodeksine göre gıda etiketi okuryazarlığının belirlenmesi: Genç tüketiciler üzerinde bir araştırma”. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(2): 1849–1865.
- Küşümler, A. S. ve Özgün, D. (2020). “Gıda katkı maddelerinin sağlık üzerine etkileri”. *Sağlık ve Yaşam Bilimleri Dergisi*, 2(1): 22–26.
- Sağlık Bakanlığı. (2022). T.C. Sağlık Bakanlığı. Erişim Adresi: <https://www.saglik.gov.tr/>. Son Erişim Tarihi: 15 Temmuz 2026.
- Sapienza, C. ve Issa, J.-P. (2016). “Diet, nutrition, and cancer epigenetics”. *Annual Review of Nutrition*, (36): 665–681. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-121415-112634>
- Türk Kolon ve Rektum Cerrahisi Derneği. (2021). “Kolon kanseri”. Erişim Adresi: <https://www.tkrcd.org.tr/hastaliklar/kolon-kanseri>. Son Erişim Tarihi: 15 Temmuz 2026.
- Yücecan, S. (2008). *Optimal beslenme*. Klasmat Matbaacılık.