

T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI
BESLENME VE DİYETETİK BİLİM DALI

ÜLKEMİZDE TÜKETİLEN BAZI GELENEKSEL
FERMENTE GIDALARIMIZIN İN VİTRO ORTAMDA
PROBİYOTİK-PREBİYOTİK ETKİLEŞMESİNİN
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TUBA TİKİCİ

İstanbul
Şubat - 2022

T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI
BESLENME VE DİYETETİK BİLİM DALI

ÜLKEMİZDE TÜKETİLEN BAZI GELENEKSEL FERMENTE
GIDALARIMIZIN İN VİTRO ORTAMDA PROBİYOTİK-
PREBİYOTİK ETKİLEŞMESİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TUBA TİKİCİ

Tez danışmanı

Doç. Dr. Mustafa YAMAN

İstanbul

Şubat - 2022

TEZ ONAYI

Lisansüstü Eğitim Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Beslenme ve Diyetetik Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman Doç. Dr. Mustafa YAMAN

Üye Doç. Dr. Jale ÇATAK

Üye Doç. Dr. Zafer CEYLAN

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Metin TOPRAK

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Yüksek lisans tezi olarak hazırladığım “**Ülkemizde Tüketilen Bazı Geleneksel Fermente Gıdalarımızın *İn Vitro* Ortamda Probiyotik-Prebiyotik Etkileşmesinin İncelenmesi**”adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

Tuba TİKİCİ

ÖN SÖZ

Yüksek lisans eğitimimin her aşamasında bilgi ve tecrübeleriyle beni yönlendiren ve desteklerini esirgemeyen değerli tez danışmanım Doç.Dr. Mustafa YAMAN'a, tez çalışma aşamasında laboratuvar çalışmasında bana destek olan ve yardımlarını hiç bir zaman esirgemeyen Uzman Biyolog Esra YILDIRIM SERVİ'ye ve Uzman Diyetisyen Ömer Faruk MIZRAK'a, bu süreçte manevi anlamda her zaman destek olan ve teşvik eden çalışma arkadaşım Klinik Psikolog Feyza HATİPOĞLU'na ve bu günlere kadar gelmeme vesile olan maddi manevi hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen her anlamda teşvik eden kıymetli ve saygıdeğer aileme teşekkürlerimi sunarım...

Tuba TİKİCİ
İstanbul-2022

ÖZET

ÜLKEMİZDE TÜKETİLEN BAZI GELENEKSEL FERMENTE GIDALARIMIZIN *İN VİTRO* ORTAMDA PROBİYOTİK- PREBİYOTİK ETKİLEŞMESİNİN İNCELENMESİ

Tuba TİKİCİ

Yüksek Lisans, Beslenme ve Diyetetik

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mustafa YAMAN

Şubat, 2022 - 69 Sayfa

Probiyotik mikroorganizmalar gıdalarla veya direk olarak alındıkları zaman insan sağlığı üzerinde olumlu sonuçlar oluşturan canlı mikroorganizma kültürleri, olarak tanımlanmaktadır. Yapmış olduğumuz bu çalışmada, geleneksel fermente gıdalarımıza *in vitro* ortamda sindirim modeli (ağız, mide, ince bağırsak ve kalın bağırsak) uygulanmıştır. *In vitro* sindirim modelinde ortama eklenen bağırsak bakterileri tarafından oluşturulan kısa zincirli yağ asitlerinin (asetat, propiyonat ve bütirat) miktarı, yüksek performanslı sıvı kromatografisi yöntemi ile incelenmiştir. Toplamda yirmi beş farklı üründe incelenen gıdalarımızda, çıkan değerlerde en yüksek kısa zincirli yağ asitleri miktarı dirençli nişasta ve ev yoğurdu, ile kuru fasülye ve probiyotik yoğurt'da görülmüştür.

SCFA sonucunda oluşan asetik asit, propiyonik asit ve bütirik asit'in metabolik sendrom tanı kriterlerini ve oluşan risklerini azalttığı yapılan çalışmalarda görülmektedir. Diyet lifinin kolondaki kısa zincirli yağ asitlerine (asetat, propiyonat ve bütirat) fermentasyonu sonucunda mikrobiyota da pozitif değişiklikler oluşturduğu ve kolon ile ilişkili hastalıklarının yanı sıra aynı zamanda obezite, diyabet, kronik böbrek hastalığı ve sistemik inflamasyon gibi metabolik sendrom risklerini de azalttığı bilinmektedir. Fonksiyonel gıda olarak değerlendirilen, fermente gıdaların probiyotik ve prebiyotiklerin birlikte kullanılması, yani simbiyotik olarak zengin beslenmek gastrointestinal sistem sağlığı açısından önemli etkileri vardır. Bu sebeple beslenme tedavisinde probiyotik ve prebiyotiklerden yani simbiyotik beslenmek insan sağlığı üzerinde pek çok olumlu etkilerinin olduğu yapılan çalışmalarla görülmektedir. Yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre diyet lif içeriği yüksek olan dirençli nişasta ile kuru fasulyenin ev yoğurdu ve ticari probiyotik yoğurt ile *in vitro* ortamda

fermentasyonu sonucunda oluşan kısa zincirli yağ asitleri miktarı turşu, kefir ve tarhanaya göre çok daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *İn vitro* sindirim, probiyotik, prebiyotik, kısa zincirli yağ asitleri, HPLC, dirençli nişasta, fermente



ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE PROBIOTIC-PREBIOTIC INTERACTION OF SOME TRADITIONAL FERMENTED FOODS CONSUMED IN OUR COUNTRY *IN VITRO*

Tuba TİKİCİ

Master of Science, Nutrition and Dietetics

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Mustafa YAMAN

February, 2022- 69 Pages

Probiotics are defined as live cultures of microorganisms that have positive effects on host health when taken with food or in pure form.

In this study, an in vitro digestion model (mouth, stomach, small intestine and large intestine) was applied to our traditional foods. The amount of short-chain fatty acids (acetic acid, propionic acid and butyric acid) produced by intestinal bacteria added to the medium during in vitro digestion were investigated by HPLC method. In our foods analyzed in 25 different combinations, the highest amount of short-chain fatty acids was seen in resistant starch and homemade yogurt, and dried beans and probiotic yogurt.

It is known that the fermentation of dietary fiber into short-chain fatty acids (acetic acid, propionic acid and butyric acid) in the colon provides positive changes in the microbiota composition and reduces the risks of metabolic syndrome such as obesity, diabetes, chronic kidney disease and systemic inflammation, as well as colon-related diseases. Probiotics and prebiotics, which are considered as functional foods, have important effects on human gastrointestinal health. For this reason, studies have shown that eating a diet rich in probiotics and prebiotics has many positive effects on human health. According to the results of this study, the amount of short-chain fatty acids formed as a result of the in vitro interaction of resistant starch and dried beans with high dietary fiber content with homemade yogurt and commercial probiotic yogurt was found to be much higher than pickles, kefir and tarhana.

Keywords: In vitro digestion, probiotic, prebiotic, short chain fatty acids, HPLC, resistant starch, fermented

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	i
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ.....	ii
ÖN SÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
SEMBOLLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ	1
-------------	---

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI	3
2.1 Probiyotikler.....	3
2.1.1 Probiyotiklerin Tanımı ve Tarihçesi	4
2.1.2 Probiyotiklerin Özellikleri	6
2.1.3 Probiyotiklerin Etki Mekanizmaları	9
2.2 Probiyotiklerin Allerjik Hastalıklar Üzerindeki Klinik Etkileri	10
2.2.1 Atopik Dermatit	12
2.2.2 Astım.....	12
2.2.3 Allerjik Rinit	14
2.3 Probiyotiklerin Klinik Etkileri	14
2.3.1 Diyare.....	14
2.3.2 Kolon Kanseri	15
2.3.3 Helicobacter Pylori Etkisi.....	16
2.3.4 İrritabl Bağırsak Hastalıkları Üzerine Olan Etkisi.....	16
2.3.5 Enflamatuvar Bağırsak Hastalıkları Üzerine olan Etkisi	17
2.3.6 Kolesterol Üzerindeki Etkisi.....	17

2.3.7 Laktoz İntoleransı	18
2.4 Probiyotik Gıdalar	18
2.4.1 Boza	19
2.4.2 Kefir	19
2.4.3 Kımız	20
2.4.4 Probiyotik Yoğurt	21
2.5 Prebiyotikler	21
2.5.1 Prebiyotiklerin Tanımı	22
2.5.2 Prebiyotik Bileşiklerin Özellikleri	23
2.5.3 Prebiyotiklerin Sağlığımız Üzerindeki Olumlu Etkileri	24
2.5.4 Prebiyotik Bileşik Kaynakları	25
2.6 Sinbiyotikler	25
2.7 Kısa Zincirli Yağ Asitleri	26
2.7.1 Kısa Zincirli Yağ Asitlerinin Sağlığımız Üzerindeki Etkileri	26

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL METOT	28
3.1 Örneklem	28
3.2 Materyaller	29
3.3 İn vitro insan sindiriminin bölmeleri	30
3.4 İn vitro insan sindiriminin sıcaklığı	30
3.5 İn vitro insan sindiriminin geçiş süreleri	30
3.6 İn vitro insan sindiriminin Ph'ı	30
3.7 Sindirim enzimleri, in vitro insan sindiriminin inorganik ve organik çözeltileri. 30	
3.8 Kalın bağırsak sindirimi için kullanılan Enterobacter bakteri preparatları	30
3.9 İn vitro sindirim prosedürü analizi için numune biyoyararlanımı veya yapısal değişiklikler	31
3.10 İstatiksel Analizi	32

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR	33
-----------------------	-----------

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA	42
-----------------------	-----------

SONUÇ.....	44
KAYNAKÇA	45
ÖZGEÇMİŞ.....	52



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1:Probiyotiklerin seçiminde güvenilirlik kriterleri.....	7
Tablo 2.2:Probiyotiklerin seçiminde işlevsellik kriterleri.....	8
Tablo 2.3:Probiyotiklerin seçiminde teknolojik kullanılabilirlik.....	9
Tablo 3.1: Analizde kullanılan cihaz ve malzemeler.....	29
Tablo 4.1:KuruFasülye ile fermentasyon yapılmış gıdaların, Asetik asit, Bütirik asit, ve Propiyonik asit değerleri.....	33
Tablo 4.2:Nohut ile fermentasyon yapılmış gıdaların Asetik asit,Propiyonik asit ve Bütirik asit değerleri.....	35
Tablo 4.3:Bulgur ile fermentasyon yapılmış gıdaların Asetik asit,Propiyonik asit ve Bütirik asit değerleri.....	37
Tablo 4.4:Tarhana ile fermentasyon yapılmış gıdaların Asetik asit,Propiyonik asit ve Bütirik asit değerleri.....	39
Tablo 4.5: Dirençli nişasta ve muz ile fermentasyon yapılmış gıdaların Asetik asit, Propiyonik asit ve Bütirik asit değerleri.....	40

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1:Probiyotik mikroorganizmaların doğrudan ve dolaylı Etkileri.....	10
Şekil 2.2:Kısa zincirli yağ asitlerinin sağlığımız üzerindeki olumlu etkileri.....	27
Şekil 3.1:HPLC(Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) cihazı.....	28
Şekil 4.1:Kuru Fasülye ile fermentasyon yapılmış gıdaların, Asetik asit,Bütirik asit, ve Propiyonik asit içerikleri.....	34
Şekil 4.2:Nohut ile fermentasyon yapılmış gıdaların, Asetik asit, Bütirik asit, ve Propiyonik asit içerikleri.....	36
Şekil 4.3: Bulgur ile fermentasyon yapılmış gıdaların Asetik asit,Propiyonik asit ve Bütirik asit içerikleri.....	38
Şekil 4.4:Tarhana ile fermentasyon yapılmış gıdaların Asetik asit,Propiyonik asit ve Bütirik asit içerikleri.....	40
Şekil 4.5:Dirençli nişasta ve muz ile fermentasyon yapılmış gıdaların Asetik asit, Propiyonik asit ve Bütirik asit içerikleri.....	41

SEMBOLLER LİSTESİ

%	:Yüzde
µg	:Mikrogram
G	:Gram
°C	:Santigrat derece
µl	:Mikromol
mL	:Mililitre
H₂	:Hidrojen
CO₂	:Karbondioksit
CH₄	:Karbon ve Hidrojen atomu
cm	:Santimetre
Ca	:Kalsiyum
Fe	:Demir
Zn	:Çinko
Na	:Sodyum

KISALTMALAR LİSTESİ

FAO :Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization)

WHO :Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)

ISAPP :Uluslararası Bilimsel Probiyotikler ve Prebiyotikler Derneği

EFSA :Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (European Food Safety Authority)

IOC :Uluslararası Olimpiyat Komitesi (International Olympic Committee)

GI :Gastrointestinal Sistem

SCFA :Kısa Zincirli Yağ Asitleri (Short Chain Fatty Acids)

HPLC :Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi

LAB :Laktik Asit Bakterileri

LABIP :Laktik Asit Bakteri Endüstriyel Platformu

IgA :Immunoglobulin

CLA :Konjuge Linoleik Asit

T2D :Tip 2 Diyabet

LDL :Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (Low Density Lipoprotein)

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Probiyotik mikroorganizmalar yeterli miktarda tüketildikleri zaman insan sağlığı üzerinde pek çok olumlu yararları olan canlı mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır. Probiyotik mikroorganizmalar; konakçı sağlığında veya hayvanların doğal mikroflorasına ait özellikleri geliştirip çoğaltan, yeterli miktarlarda ve belli dozlarda kullanıldıklarında ağızda, gastrointestinal sistemde, solunum yollarında ya da ürogenital sistemlerde olumlu etkileri ile insan sağlığında pozitif gelişmeye ve iyileşmeye sebep olan bir veya daha çok karmaşık canlı mikroorganizma kültürleridir. İnsan gastrointestinal sisteminin doğal mikrobiyotasından ayrıştırılarak elde edilen probiyotik mikroorganizmalar, sahip oldukları pek çok olumlu ve tedavi edici özellikler sebebiyle ekşi krema, yoğurt gibi fermente süt ürünleri başta olmak üzere bebek mamaları gibi bir çok ürün de kullanılmaktadır. Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) güvenilirlik değerlendirme rehberine göre bir suşun ilave edilmesi için, fermente edilen bir gıda mahsulünde yalnız belirli bir mikroorganizmanın bulunmasının yeterli olmayacağını, aynı zamanda mikroorganizmanın yararlı olup olmadığına dair kanıtların ve sonuçların rapor edilmesinin gerektiğini bildirmektedirler (Demir,Kılıç ve Özbalcı, 2019).

Bir besin komponentinin prebiyotik kriterlerini oluşturması için sindirime karşı direnç göstermesi, kolon mikroflora bakterileri tarafından su ve kimyasal bağın parçalanarak elde edilmesi, düşük seviyede olmak üzere pek çok bakterinin çoğalmasını uyarması, insan sağlığı üzerinde faydalı etkileri olması gibi pek çok kriterleri barındırması beklenmektedir. (Taşdemir,2017).

Fermente besinler, laktik asit bakterilerinin (LAB) gücü olarak probiyotik suşlarının en yaygın doğal kaynağıdır. Gıda fermantasyonu, gıda malzemelerinin dayanıklılığı ve dönüşümü için mikroorganizmaların büyümesini ve metabolik aktivitesini kullanan bir gıda işleme teknolojisidir.

Yapılan deneysel çalışmalar, fermente gıdalardan ayrıştırılarak elde edilen laktik asit bakterilerinin (LAB) obezite, tip 2 diyabet, hipokolesterolemik aktivite ve

immünomodülasyonda değışikliklerinin rol oynadığını göstermektedir (Rodzi ve Lee,2021).

Yapılan bu çalışmanın amacı, bazı geleneksel fermente gıdalarımızın *in vitro* sindirim modelinde ortamdaki probiyotik ve prebiyotik fermentasyonu sonucunda oluşan kısa zincirli yağ asitlerini incelemek ve bu konuda çalışan profesyonellere yol gösterici olabilmektir.

Bu çalışmada Asetik Asit (Asetat), Propiyonik Asit (Propiyonat), Bütirik Asit (Bütirat) yağ asit tespitleri HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.



İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

2.1 Probiyotikler

FAO ve WHO probiyotiklerin, yeterli miktarda alındığında konakçı sağlığına fayda sağlayan canlı mikroorganizmalar olduğunu tanımlamaktadırlar (FAO ve WHO;Jager,Mohr, ve Carpenter,2019).

Probiyotik terimi, Latince'den türetilmiştir, yani “yaşam için” anlamına gelmektedir. Probiyotikler patojenik olmayan, faydalı canlı bakteri ve mayalardır. Probiyotikler canlı patojenik olmayan mikroorganizmalardır. Bu mikroorganizmaların çoğu normal insan bağırsak florasının bir parçasıdır ve burada simbiyotik bir ilişki içinde yaşamaktadırlar (Islam, 2016).

Probiyotikler, yeterli miktarda alındığı zaman konakçıya sağlık yararları sağlayan canlı mikroorganizmalardır (Mörkl vd.,2020).

Probiyotik mikroorganizmaların tanımlanabilmesi için belli kriterleri, kullanılacağı gıda sistemindeki davranışı ve aynı zamanda insan sağlığı üzerinde oluşturacağı pozitif etkileri dikkate alınarak belirlenmektedir. Probiyotik ürün oluşturulmasında yeni cins ve türlerin seçiminde, FAO ve WHO tarafından önerilmekte olan uyulması gereken kesin ve zorunlu güvenlik kriterlerine dikkat edilmesi gerekmektedir. Probiyotik bir mikroorganizmanın tanımı için zorunlu olan kriterler LABIP tarafından belirlenmektedir. Bu özellikleri içerisinde; türün konakçı kökenli olması ve gastrointestinal sistemde canlılığını ve etkinliğini sürdürebilmesi, gastrik aside ve safra tuzuna karşı dirençli olması, ince bağırsak epitel hücrelerine tutunma özelliği göstermesi, üzerinde en çok durulan probiyotik mikroorganizma özellikleridir. Probiyotiklerin insan sağlığı ve tedavisinde üzerinde oluşturduğu etkilerin en geniş şekilde incelendiği mikroorganizma grubu laktik asit bakterileridir (Uymaz,2010).

En sık kullanılan probiyotikler: *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* ve *Saccharomyces boulardii*, *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium*, gram pozitif çubuklardır, zorunlu fakültatif anaeroblardır ve *S. boulardii* bir mayadır (Islam,2016).

Bu suşların içerisinde *Bifidobacterium* ve *Lactobacillus* suşları sık olarak kullanılan probiyotik mikroorganizmalardır. Probiyotik mikroorganizmaların, ince bağırsak mukozasına tutunma özellikleri, gastrointestinal sistemde kolonize olmanın ilk aşamasını teşkil etmektedir. Söz konusu kolonizasyon sayesinde probiyotik mikroorganizmanın etki süresi artmakta ve immün sistem uyarısını gerçekleştirebilmektedir (Uymaz,2010).

Probiyotiklerin patojenleri baskılayarak ve konakçı mikrobiyota ile etkileşime girerek, dengeli bir bağırsak ortamına katkıda bulundukları düşünülmektedir (Aidy ve Dinan,2015).

En yaygın probiyotik kullanımı gastrointestinal sistem hastalıkları içindir. Tüketiciler, gastrointestinal sistemden kilo kaybına kadar birçok sağlık sorunlarını tedavi etmek için probiyotikler kullanılmaktadır (Islam, 2016).

Probiyotik mikroorganizmaların immün sistemi, metabolizma ve hormon fonksiyonları üzerine etkileri vardır (Patterson, Ryan ve Cryan,2016).

Probiyotikler gıdalarda veya süt ürünlerinde yüzyılı aşkın bir süredir güvenle tüketilmektedir. Son yıllarda, probiyotiklerin belirli hastalıkları tedavi etmek, hafifletmek, veya önlemek için kullanımlarına olan ilgi artmaktadır (Doron ve Snyderman,2015).

2.1.1 Probiyotiklerin Tanımı ve Tarihçesi

Probiyotik, Latince “İçin” anlamına gelen “pro” ve “yaşam” anlamına gelen Yunanca “biyotik” sözcüklerinden türetilmektedir (Jager,Mohr ve Carpenter,2019).

Büyük olasılıkla, 1954'te "probiyotik" terimini icat eden Ferdinand Virgin'di ve “Anti-und Probiotika” başlıklı makalesinde antibiyotiklerin ve diğer antibakteriyellerin mikrobiyota üzerindeki olumsuz etkileri ve bazı faydalı bakterilerin yararlı etkilerini (“probiotika”) karşılaştırmaktadır. Daha sonra 1965 yılında Lilly ve Stillwell probiyotikleri başka mikroorganizmaların büyümesini uyaran mikroorganizma diye tanımladılar (Guarner ve Schaafsma,1998).

Mevcut tanım şuydu: 2002 yılında Dünya Sağlık Örgütü ve Gıda Tarım Örgütü uzmanlarından oluşan çalışma grubu tarafından formüle edilmiştir ve probiyotiklerin“yeterli miktarlarda uygulandığında konakçı sağlığına fayda sağlayan

kesin olarak seçilmiş mikroorganizmaların canlı türleri” olduğunu belirtmektedir (Qysi vd.,2020).

Uluslararası Bilimsel Probiyotikler ve Prebiyotikler Birliği (ISAPP), probiyotik teriminin doğru kullanımı konusunda bir fikir birliği önermektedir: "yeterli miktarlarda alındığında insan sağlığına ve konakçıya fayda sağlayan canlı mikroorganizmalar"dır (Santos vd.,2020).

Uluslararası Olimpiyat Komitesi (IOC), “Probiyotikler, canlı mikroorganizmalardır. Birkaç hafta süreyle ağızdan alınarak uygulandığında bağırsaktaki faydalı bakteri sayısını artırabilir.” şeklinde tanımlamaktadır (Maughan, Burke ve Dvorak,2018).

Bu Tanım, 2013 yılında ISAPP tarafından korunmaktadır (Hill vd.,2014).

Yukarıdaki tanımlamalardan da görüleceği üzere probiyotikler genel olarak sağlığı geliştirici mikroorganizmalar olarak kabul edilmektedir (Jager, Mohr ve Carpenter,2019).

Probiyotik mikroorganizmaların kullanımı, konakçının sağlığını desteklemeye yöneliktir (Silva vd.,2020). Probiyotiklerin tarihi, insanların sağlıkları için fermente süt içtikleri zamandan, yüzyıllar öncesine dayanmaktadır. 1899'da bir bilim adamı Henry Tessler Paris'teki Pauster Enstitüsü'nde yaptığı araştırmada, anne sütü ile beslenen bebeklerin bağırsaklarında *bifidobakteri* olduğunu keşfetti. Anne sütü ile beslenen bebeklerin bağırsaklarında *bifidobakteri* olduğunu ve bebeklerin daha az ishal nöbeti geçirdiklerini bildirmektedir. Rus araştırmacı olan Elie Metchnikoff, ilk defa 1907 yılında probiyotiklerin sağlık yararları için kullanma fikrini öne sürmektedir (Islam,2016).

Elie Metchnikoff, Bulgar çiftçilerinin fermente süt ürünlerini tüketmelerinin neticesinde sağlıklı yaşadıklarını ve ortalama yaşama sürelerinin ise daha uzun olduğunu, ve bunun sebebinin ise bu gıdalarda mevcut olan çubuk şeklindeki bakterilerin (*Lactobacillus spp.*) bağırsaktaki mikroflorayı pozitif anlamda etkilemesi ve yabancı zehirli mikrobiyel aktiviteyi azaltması olduğunu belirtmektedir (Çakır ve Çakmakçı,2004).

Daha sonra 1917'de bir *Escherichia coli* (*E. coli* 1917) suşu izole edildi ve Şigelloz salgınından muzdarip hastaları tedavi etmek için kullanılmaktadır (Islam,2016).

“*Lactobacillus acidophilus*” 1935’te ortaya çıkarılmıştır. Gastrointestinal sisteme verildiği zaman çok aktif olduğu tespit edilmektedir (Ohashi ve Ushida, 2009).

Dahası, Hipokrat 2000 yıl önce, “ölüm bağırsaklarda oturur” ve “kötü sindirim tüm kötülüklerin köküdür” diye tanımlamaktadır (Gasbarrini vd.,2016).

2.1.2 Probiyotiklerin Özellikleri

Probiyotik bakteriler, gıdalarda yeterli miktarda canlı olarak kalabilmeli ve yaşayabilmeli, depolamaya karşı direnç göstermeli, gıdaların tat ve lezzetini kötü yönde etkilememeli, sindirim araçlarında canlılığını koruyabilmeli ve bağırsak mukoza hücrelerine yerleşerek çoğalabilmektedir (Baysal,2012).

WHO, FAO ve EFSA’nin önerilerine göre, seçim sürecinde probiyotik suşların güvenlik, işlevsellik ve teknolojik yararlarını karşılaması gerekmektedir (Hill vd.,2014).

Probiyotiklerin seçiminde olması gereken özellikler, Tablo 2.1, Tablo 2.2 ve Tablo 2.3 de gösterilmektedir (FAO ve WHO,2002;EFSA,2005).

	Gerekli Özellikler
Güvenilirlik	➤ İnsan veya hayvan kökenli olmalıdır. ➤ Sağlıklı bireylerin sindirim sisteminden izole edilmelidir. ➤ Kesin tanısal tanımlama olmalıdır. ➤ Bulaşıcı hastalıkla ilgili bir ilişkiye ilişkin veri eksikliği olmamalıdır. ➤ Safra asidine karşı dirençli olmalıdır. ➤ Yan etkilerinin olmaması gerekir. ➤ Antibiyotiklere karşı dirençli olmalıdır. ➤ Güvenli kullanım tarihi olmalıdır. Tablo 2.1: Probiyotiklerin seçiminde güvenilirlik özellikleri

İşlevsellik	➤ Bağırsak ekolojisinde yaşayan mikrobiyota açısından yarış gücü. ➤ Metabolik aktiviteyi sürdürme ve hedef kısımda büyüme kabiliyeti. ➤ Safra ve enzimlere karşı dirençli olması. ➤ Midede düşük pH'a karşı dirençli olması. ➤ Bağırsak ekosisteminde yaşayan mikrobiyal türlere göre rekabet gücü. ➤ Patojen mikroorganizmalara karşı antagonist etki göstermesi (örn;<i>H.pylori</i>,<i>Salmonella sp.</i>,<i>Listeria monocytogenes</i>, <i>Clostridium difficile</i>) ➤ Endojenik bağırsak mikrobiyotası tarafından üretilen bakteriyosinlere ve asitlere karşı dirençli olması. ➤ Konakçı organizma içindeki bazı belirli bölgeleri kolonize etme ve uygun bir sindirim sistemde hayatta kalma oranının olması.
-------------	---

Tablo 2.2: Probiyotiklerin seçiminde işlevsellik özellikleri

Teknolojik kullanılabilirlik	➤ Yüksek biyokütle miktarlarının kolay üretimi ve kültürlerin yüksek verimliliği. ➤ Probiyotiklerin (dondurma, dondurarak kurutma) işlemleri sırasında, hazırlanması ve dağıtımında istenilen özelliklerin canlılığı ve stabilitesinin korunması. ➤ Bitmiş ürünlerde yüksek depolama sağ kalım oranı aerobik ve mikroaerofilik koşullarda) ➤ Genetik dayanıklılıkları. ➤ Bakteriyofajlara karşı direnç.
-------------------------------------	---

Tablo 2.3:Probiyotiklerin seçiminde teknolojik kullanılabilirlik

2.1.3 Probiyotiklerin Etki Mekanizmaları

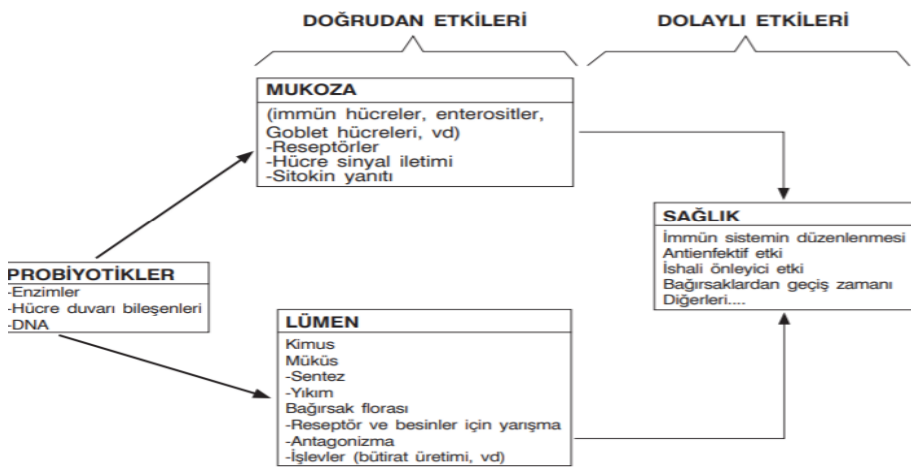
Patojen mikroorganizmalarda zıt etki oluştururlar: Probiyotik mikroorganizmalar, patojen bakterilerin üremesini durduran antimikrobiyal peptid (mikrosin, bakteriyosin) üretmektedirler. Patojenlerin yapışmasını önlerler: Probiyotikler mikroorganizmaların oransal açıdan avantajları sebebiyle gastrointestinal ve ürogenital sistem epitel hücrelerinde, patojen mikroorganizmaların girmesini zorlaştırırlar. Epitelial bariyerini kuvvetlendirerek, patojen mikroorganizmaların kromozom yapısının normalden daha farklı olmasını önlemektedirler. Patojen mikroorganizmaların üremek için ihtiyaç duydukları besin maddelerini tüketerek, üremelerini yok etmektedirler. Metabolizma üzerine etki yaparlar. Bağışıklık sistem üzerine etki ederler: Antibiyotik verilen *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus bulgaricus* ile beslenen farelerde lamina

propria bağ dokusunda lenfosit hücrelerin artması ve çoğalması saptanmış ve plazma hücrelerinin sayısının artışı gözlemlenmektedir. Probiyotikler, proinflamatuvar ve antiinflamatuvar ajanların salınımını aktive ederek bağışıklık sistemine düzenleyici etki göstermektedirler (Gültekin,2004).

Probiyotiklerin hayvan çalışmalarında, karsinogenlerin yapısını bozarak antikarsinogen etkilerinin olduğu gösterilmektedir. Probiyotikler özellikle antibiyotik ile ilişkili diyare ve kolitin önlenmesi ve tedavisinde etkilidirler (Castagluolo vd.,1999).

Probiyotikler immünolojik, sindirim ve solunum süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadırlar, çocuklarda ishal ve bulaşıcı hastalıkların hafifletilmesinde ve önlenmesinde önemli bir etkiye sahip olabilmektedir (FAO ve WHO,2006).

İşe yarayan besinler probiyotik mikroorganizmalar tarafından tüketilir ve patojen bakterilerin yaşaması için besin maddeleri yok edilir. Probiyotik mikroorganizmalar “tightjunction” ları güçlendirerek geçirgen bağırsak sendromunu azaltmaktadırlar (Şekil 2.1)(Coşkun,2006).



Şekil 2.1: Probiyotik mikroorganizmaların doğrudan ve dolaylı etkileri

2.2 Probiyotiklerin Allerjik Hastalıklar Üzerindeki Klinik Etkileri

Elie Metchnikoff tarafından probiyotik bakterilerin ilk gözleminden bu yana, probiyotiklerin konakçı bağışıklık sistemi üzerindeki immünolojik etkileri üzerine çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Probiyotiklerin bağırsak epitel hücrelerinin immünomodülatör tepkilerini düzenleyebildiği gösterilmektedir (Mahooti vd.,2020).

Probiyotiklerin, konakçıları bakteriyel ve viral enfeksiyonlara karşı koruyan alerjik reaksiyonları düzenleyerek sağlık yararlarını artırma potansiyelleri olduğu yapılan çalışmalarda görülmektedir (Ohno vd.,2005).

Probiyotiklerin konak immün yanıtları üzerindeki düzenleyici etkileri, probiyotiklerin dendritik hücrelerin, makrofajların, T ve B lenfositlerin aktivasyonu ile takip edilmektedir (Vanderpool vd.,2008).

Lactobacillus rhamnosus (*Lactobacillus GG*) gibi probiyotikler, süt proteini kaynaklı gıda allerji belirtilerinin bir kısmını azaltmada faydalı olabilmektedir. Probiyotiklerin alerjik inflamasyonda ve gıda allerjisinde belirgin olduğu kanıtlanmaktadır. Probiyotikler aynı zamanda besin allerjilerinde çocuklarda sıklıkla eksik olan kolona ait IgA (immunglobulin) tepkisini arttırmaktadırlar. Bunun yanında alerjik kişilerde bağırsak bariyer fonksiyonunu iyileştirirler ve normal bağırsak mikroekolojisini düzenlerler. Son yıllarda batı toplumlarında alerjik hastalıklar çok daha sürekli hale gelmektedir, probiyotiklerin de etkilerinin yayılması bu konuda büyük önem kazanmaktadır (Akalın ve Ünal,2005).

2.2.1 Atopik Dermatit

Sağlıklı bir mikrofloranın bağırsak savunma sisteminin gelişmesinde pek çok önemli etkilerinin olduğu belirtilmektedir (Akpınar, Akalın ve Uysal,2013).

Atopik hastalıklar probiyotiklerin yaygın olarak kullanım alanlarından biridir. Bjorksten ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada alerjik hastalıkların yüksek olduğu İsveçli çocuklar ve alerjik reaksiyonların daha az görüldüğü Estonyalı çocuklarda yaptığı çalışmada bağırsak florasının farklı olduğunu intestinal floranın düzenlenmesi ile alerjik hastalık sıklığının ve insidansının azaltılması ihtimali oluşmuş ve probiyotiklerin kullanım alanlarından bir tanesi de atopik hastalıklar olmuştur (Björkstén vd.,1999)

Alerjik bünyeye sahip çocuklara klasik alerji tedavisinin yanı sıra *Lactobacillus rhamnosus* GG ve *Bifidobacterium lactis* Bb-12 gibi probiyotik içeren mama verildiğinde alerjik semptom ve bulguların daha hızlı kontrol edilebildiği görülmektedir (Matricardi vd.,2003).

Gebelere ve yeni doğan bebeklere *L.rhamnosus* GG verildiğinde plasebo verilen kişilere göre atopik egzamada yüzde elli azalma olduğu gösterilmektedir. Finlandiya’da yapılmış olan bir çalışmada, alerjik geçmişi olan kişilere gebelik esnasında ve doğumdan hemen sonra *Lactobacillus* GG verilmesi ile çocuklarda iki yaşında atopik dermatitin çok az görüldüğü tespit edilmektedir. Yapılan aynı araştırmada çocuklar dördüncü yaşlarında yeniden değerlendirildikleri zaman atopik dermatitin probiyotik alan grupta yüzde elli oranında daha az rastlandığı, ve probiyotiklerin alerjik ve astım gelişimi üzerine etkisinin çok olmadığı, ancak probiyotik kullanmayan çocuklarda solunum havasında ölçülen nitrik oksit miktarının daha yüksek olduğu görülmektedir (Kalliomaki vd.,2003).

2.2.2 Astım

Lactobacillus casei içeren fermente sütleri tüketen astım ve alerjik rinitli hastalarda etkisini azaltmada yapılan çalışmalara göre plaseboya göre etkili olmadığı görülmektedir (Rosenfeldt vd.,2003).

Streptococcus thermophilus ve *Lactobacillus bulgaricus* verilen grupta ise plaseboya göre astımın klinik değişkenleri ve enflamatuvar laboratuvar tanımları bakımından bir farklılık görülmemektedir (Wheeler vd.,1997).

Kanıtlar probiyotiklerin solunum yolu alerjileri ve astım için koruyucu veya tedavi edici ajanlar olarak kullanılmasının bu semptomları azaltmaya dair etkilerinin düşük olduğunu göstermektedir (Mennini vd.,2017).

Astımın tedavisinde ve önlenmesinde probiyotiklerin kullanımının çok da etkili olmadıkları düşünülmektedir (Michail,2009)



2.2.3 Allerjik Rinit

Probiyotikler Allerjik Rinit tedavisini önlemede önemli bir role sahip olmaktadır. Klinik faydaları probiyotik tedavisi, uygulama şekli, dozu, bakteri suşu ve altta yatan diğer konakçı faktörleri gibi birçok faktöre bağlıdır. Probiyotiklerden oluşan bir füzyon proteini, allerjik rinit tedavisindeki etkinliği arttırmak için yeni bir yaklaşım olmaktadır (Yang vd.,2013).

Son yıllarda perineal allerjik rinitli bebeklere *Lactobacillusgasseri* TMC0356 suşu içeren fermente sütler verildiğinde, serum immunglobulin seviyesinin azaldığı ve Th1 cevabında artış olduğu görülmektedir (Xiao vd.,2006).

Ev tozuna karşı allerji tespit edilen allerjik rinitli çocuk ve erişkin hastalarda, probiyotik tedavisinden sonra belirtilerde azalma görüldüğü tespit edilmektedir (Ishida vd.,2005).

2.3 Probiyotiklerin Klinik Etkileri

Probiyotik mikroorganizmalar ishal allerjik hastalıklar (atopik dermatit, allerjik rinit, astım vs.), *Helicobacter pylori* enfeksiyonu ile inflamatuvar bağırsak hastalığının tedavisinde ve önlenmesinde, diyabet oluşmasını geciktirmekte, irritabl bağırsak sendromu ve kolon kanseri, kolesterol ve laktoz intoleransı seviyesini azaltmakta etkili oldukları görülmektedir. Aynı zamanda enfeksiyon tablosuna bağlı pankreatitin majör cerrahi sonrası oluşan enfeksiyonun şiddeti ve prevelans hızını azaltmakta etkili olduğu tespit edilmektedir (Bengmark, Lorenzo ve Culebras, 2001).

2.3.1 Diyare

Probiyotiklerin en sık kullanım ve tedavi edilen kullanımlarından biri, antibiyotiğe bağlı diysrenin önlenmesi içindir. Çok sayıda bakteri türünden elde edilen suşlar, antibiyotiğe bağlı diyareyi azaltmak için klinik çalışmalarda test edilmektedir. *Bacillus*, *Bifidobacterium*, *Clostridium* üyeleri, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* ve *Streptococcus* cinsleri ve mantarlar arasında *Saccharomyces boulardii* incelenmektedir. Probiyotikler, bağırsaktaki kısa zincirli yağ asitlerine direk olarak katkıda bulunmaktadır. Laktat asetat gibi organik asitlerin üretimi veya kısa zincirli yağ asitleri için konakçı bir ortam sağlayarak kısa zincirli yağ asitlerinin üremesi için gerekli ortamı sağlamaktadır (Mekonnen vd., 2020).

Probiyotik *Bifidobacterium* tarafından üretilen asetatın, enteropatojenik *E.coli* enfeksiyonu riskini azalttığı görülmektedir (Fukuda vd.,2011).

Bağırsakta probiyotik bakterilerin büyümesi, sindirilmemiş karbonhidrat yoğunluklarını azaltmak, çeşitli sebeplerden kaynaklanan diyare riskini azaltır (Binder,2010).

Probiyotiklerin nedeni bilinmeyen diyarelerde de iyileştirici etki gösterdikleri saptanmıştır. Örneğin, yoğurdun içerisinde mevcut olan *Laktobasillus GG* antibiyotiklerin oluşturduğu diyarenin tedavisinde pozitif etki göstermektedir. Yoğurt diyare tedavisinde pozitif etkileri olan ve hastalığın iyileştirilmesinde etkinliği olan bir besindir (Baysal,2012).

2.3.2 Kolon Kanseri

Süt ürünlerindeki birincil koruyucu maddelerin kalsiyum, süt proteinleri, konjuge linoleik asit, bütirik asit, izopalmitik asit ve sfingomyelin gibi süt yağı ajanlarıyla, ürünlerde mevcut olan laktik asit bakterileri ve onların ürünlerinin olduğu göz önüne alınmaktadır. Hayvanlar üzerinde yapılmış olan bazı *in vitro* çalışmaların sonuçları probiyotik bakterilerin mutajenik ve genotoksik etkileri önlemeleri açısından kanser riskini azalttığını tespit etmektedir (Hoolihan,2001).

Probiyotik alımında feçeste *bifidobakter* ve *laktobasilli* sayılarında artış görülmekte, gaitanın pH'sı azalmakta ve kanser oluşumu ile ilgili bakteri ve enzim aktiviteleri azalmaktadır. *Bifidobakteriyum longum* alan kişilerde gaitada bifidobakteri sayısının olumlu artış gösterdiği tespit edilmiştir. Probiyotik alımının, karsinogenizde rol aldığı düşünülen, ikincil safra asitlerinin düzeyini de düşürdüğü saptanmaktadır. Bazı yapılan epidemiyolojik çalışmaların neticelerine göre fermente süt ürünlerini düzenli olarak tüketen bireylerde kalın bağırsak kanser riskinin azaldığını göstermektedir. Yapılmış deneysel çalışmalarda *Laktobasillus*, *Streptococcus* ve *Bifidobakteriyum* ile fermente edilmiş olan süt ürünlerinin antimutajenik etki gösterdikleri tespit edilmektedir (Baysal,2012).

2.3.3 Helicobacter Pylori Etkisi

Probiyotikler, *H. pylori* tedavisi ve terapi sırasında semptomlarını iyileştirebilir ve yan etkileri azaltabilir (Kim vd.,2008).

H. pylori vakasında probiyotik tedavisinin faydaları, tedavi ve buna bağlı yan etkilerin oluşmasını engelleyerek eradikasyonun artması ve tolere edilebilirliğin artmasıdır. Probiyotikler, *H. pylori* ile ilgili hastalıkların iyileştirilmesine yardımcı olurlar. Peptik ülser hastalığı ve mide kanseri enfeksiyon seviyesi arttıkça, *H.pylori* gelişme riski olduğu görülmüştür (Yang, Lu ve Lin,2014).

Farklı probiyotiklerin *H. pylori*'ye karşı olumlu etkisini göstermek için çeşitli çalışmalar yapılmıştır ve *H.pylori*, mukozal bariyerin gücü, yapışma rekabeti ve immünomodülatör mekanizmalar dahil probiyotiklerin etki mekanizmasını açıklığa kavuşturmuştur (Papastergiou, Georgopoulos ve Karatapains,2014).

2.3.4 İrritabl Bağırsak Hastalıkları Üzerine Olan Etkisi

Günümüzde (irritabl bağırsak hastalıkları) beslenme tedavisinde bağırsak mikrobiyotası üzerine pozitif etkilerinden ötürü simbiyotiklerin tüketilmesi artış göstermektedir (Gallego ve Salminen,2016).

Probiyotikler, (irritabl bağırsak hastalıkları) hastalarında görülen karındaki şişkinlik, ağrı gibi şikayetleri minimize etmekte ve aynı zamanda hastaların hayat kalitelerini arttırmaktadır (Merenstein ve Salminen,2017).

Aynı zamanda probiyotikler mikroorganizmalar immün hücrelerini etkileyerek, proinflamatuvar sitokin salınımını durudurarak anti inflamatuvar sitokinleri uyarak anti inflamatuvar etki göstermektedir (Orel ve Trop,2014).

Tedavide şikayetleri daha düşük seviyeye indirmek amacıyla diyare olan hastalara anti diyare ilaçlar, kabızlık şikayeti olan kişilere ise laksatif ilaçlar verilmektedir. Aynı zamanda probiyotik ve prebiyotik tedavi uygulamalarının da etkili olduğu görülmektedir (Geboes,2001).

Probiyotiklerin hastalarda immün sistemi arttırdığı, inflamasyonu engelleyen protein ve peptit grubunu uyarak inflamasyonu azalttığı, patojenlerin (*salmonella* gibi) üremesini, virüslerin (rotavirüs gibi) tutulumunu engellediği ve bağırsak

florasını düzenlediği tespit edilmektedir. Probiyotik mikroorganizmaların bağırsak florasını düzenleyerek gaz oluşumunu da önledikleri görülmektedir (Katz,2002).

2.3.5 Enflamatuvar Bağırsak Hastalıkları Üzerine olan Etkisi

Probiyotik mikroorganizmalar kısa zincirli yağ asitlerinin üretimini artırarak, kolonik ortamın pH'ını düşürebilir ve böylece potansiyel olarak patojenik mikroorganizmaların büyümesini engellemektedir. Bütirat, kolonositler için bir besin kaynağı olarak bir rol oynar ve yaralanmış bağırsak epitelinin onarımını arttırmaktadır. Ayrıca, kanıtlar bütiratın doğrudan etki ettiğini göstermektedir. Hücre içi transkripsiyonel faktör yolunu inaktive ederek bir antiinflamatuvar ajan olarak, dolayısıyla inflamatuvar sitokinlerin sentezini azaltmaktadır (Kanauchi vd.,2005).

İnflamatuvar bağırsak hastalıklarına ait *Laktobasil* ve *Bifidobakteri* probiyotik mikroorganizmalarının, farelerde ülseratif koliti azalttığı görülmektedir. Yapılan çalışmalara göre, probiyotiklerin ülseratif koliti azalttığı tespit edilmektedir. Sonuçlara bakıldığında proinflamatuvar protein ve peptid grubunun salgılanmada azalmasından kaynaklandığı tespit edilmektedir (Fernández vd.,2019).

2.3.6 Kolesterol Üzerindeki Etkisi

Probiyotik özellik gösteren mikroorganizmaların özelliklerinden birisi de kolesterol seviyesini düşürmeleridir (Pinto vd.,2006).

L. acidophilus'un bazı türlerinin kolesterolü azalttığı gibi görüşler ileri sürülmektedir (Rasic vd.,1992).

Probiyotik bakterilerin serum kolesterol seviyelerini düşürücü etkilerine yönelik en çok kabul gören görüş bağırsaklarda mevcut olan probiyotik nitelikteki bakterilerin safra tuzlarını dekonjugasyona uğratması ve serum kolesterol seviyelerini düşürebilmesidir (Corzo ve Gilliland,1999).

Serbest safra tuzları vücuttan uzaklaştırıldığında, kolesterolden yeni safra asitlerinin sentezi, vücuttaki total kolesterol yoğunluğunu azaltmaktadır (Hattingh ve Viljoen,2001).

Yapılmış olan bir çalışmada, plazma kolesterolü ile düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterolü düşürmek için bazı kültür içeren süt ürünlerinin yararlı olabileceğini göstermektedir (Wang vd.,2014).

2.3.7 Laktoz İntoleransı

Laktoz intoleransı olan bireylerde laktozsuz veya laktozu azaltılmış süt ürünlerinin tüketilmesinde, oral yolla alınan dış kaynaklı enzim alımı gibi tedaviler uygulanmaktadır (Szilagyi ve Ishayek,2018).

Laktoz intoleransı olan bireylerde probiyotik kullanımı, laktozun hidrolizasyonuna aynı zamanda kolon fermentasyonuna olumlu etkisinin olması ile hastalık semptomlarını düşürmede etkili olmaktadır (Dhama vd.,2016).

Laktoz intoleransına sahip olan kişilerde yoğurt başta olmak üzere fermente süt ürünlerinin tüketilmesi sırasında hastalık semptomlarının görülmeme sebebi fermentasyon sırasında ürün içerisindeki laktoz seviyesinin azalmasıdır (Melini vd.,2019).

Lactobacillus ve *Bifidobacterium* türleri laktozu parçaladıklarından dolayı, laktoz intoleransı üzerinde etkili olan bakteriler genellikle bu türlere ait bakterilerdir. Ancak en yüksek laktaz aktivitesine sahip olan *Lactobacillus* türü üzerinde yoğunlaşmıştır. *Lactobacillus* suşu eklenerek elde edilen gıda maddeleri; dışkı ile ilgili olan bakteri türlerine ait enzimlerin (glukoronidaz, azonitroredüktaz gibi) aktivitesini düşürerek etkisini göstermektedir (Noble, Rawlinson ve Byrne,2002).

2.4 Probiyotik Gıdalar

Yemekler çeşitlidir, kültürden kültüre ve ayrıca bölgeye göre farklılıklar gösterir. Böylece çeşitli gıdalar diyetle probiyotik mikroorganizmaların taşıyıcı olarak çalışır (Kandylis vd.,2016).

Geleneksel fermente korunmuş yiyecek ve içecekler, kültür ve bazı etnik uygulamalarla ilişkili olduğu bilinir ve antik çağlarda hayati bir role sahip oldukları, ülkeler ve kıtalar arasında kültür ve çeşitlilik olarak kabul edilmektedir. Bazı önemli probiyotik gıdalar; Boza, kefir, kırmızı ve probiyotik yoğurt'tur (Flach vd.,2018).

2.4.1 Boza

Boza canlı mikroorganizma içeriğinden dolayı, fermente bir gıda olarak kabul edilmektedir. Bağırsak mikrobiyom bileşimi, inflamatuvar ve gastrointestinal enfeksiyonları azaltmakta, probiyotikler de önemli bir rol oynamaktadır (Wieers vd.,2020).

Boza, darı, mısır, buğday veya pirinç irmiği unundan maya ve laktik asit bakterilerinin (LAB) fermentasyonu ile üretilen, aşırı kıvamlı ve düşük alkollü, süt ürünü olmayan ve tahıllı bir içecektir (Kabak ve Dobson,2011).

Boza, tadı ve yüksek besleyici içeriği nedeniyle her yaştan tüketicinin gözde içeceği haline gelmiştir ve genellikle kış aylarında tüketilmektedir. Boza, Türkiye’de kavrulmuş nohut ve genellikle tarçınla servis edilen fermente bir içecektir (Arıcı ve Dağlıoğlu,2002).

Bozanın laktik asit, yağ, kalsiyum, karbonhidrat ve besin içerikleri organoleptik kıvamı ve fermentasyon sindirilebilirliğini artırır. Boza sağlıklı bir içecektir, bağışıklık sistemini uyarır, kolesterol seviyesini düşürür ve insan beslenmesine de katkı sağlar. Boza, A, B1, B2 ve B6 vitaminleri, nikotinamid, Ca, Fe, P, Zn, Na, β -glukan ve diyet lifleri içermektedir. Ayrıca Boza'nın fermente bir gıda endüstrisi vardır (Ignat vd.,2020).

2.4.2 Kefir

Kefir ilk olarak Doğu Avrupa, Balkanlar ve Kafkasya'da bulunmuştur. Kremli dokuya sahip asit-alkollü fermente bir süttür. Kefir tanelerinin çap aralığı 0,3-3,5 cm'dir (Serafini vd.,2014).

Kefir taneleri, karmaşık bir protein ve polisakkarit ögelerinde bulunan probiyotik mikroorganizmaları içerir (Bourriel, Willing ve Cotter,2016).

Kefir, farklı laktik asit bakteri (LAB) toplulukları ve mayalar içeren kefir tanelerinin oda sıcaklığında taze sütle karıştırılması ile elde edilmektedir. Kuluçka dönemi, kefir tanelerinin mikrobiyal topluluğunun gelişmesi ve yayılması için büyük bir fırsat imkanı sunar, bu da bakteri maya ve genlerinin eklenmesine veya kaybolmasına sebep olmaktadır (Chen,Wang ve Chen,2008).

Kefirin besinsel önemi, çeşitli biyomoleküller (örneğin, mineraller, şekerler, karbonhidratlar, proteinler, peptitler, vitaminler, yağlar) ve ayrıca ikincil metabolitler (örneğin; kateşin, vanilin, ferulik asit ve salisilik asit) ile zenginleşmesine dayanmaktadır (Bensmira ve Jiang,2015).

Bu bileşenlerin immünomodülasyon, sindirim, metabolizma, enerji dengesi, iyileşme, merkezi sinir sistemi veya dengeleşimin iyileştirilmesinde önemli rolleri vardır (Simova vd.,2006).

2.4.3 Kımız

Kımız, Orta Asya'ya özgü olan kısırak sütünden elde edilen, laktik asit ve etil alkol fermentasyonu sonucunda ortaya çıkan fermente bir süt ürünüdür. Kısırak sütünün içerisinde bulunan bazı maddeler ve fermentasyon sonucu oluşan ürünler, kımıza yalnız bir süt içeceği değil aynı zamanda pek çok hastalığın tedavisi ve ilacı olması özelliğini de kazandırmaktadır (Yılmaz ve Kurdal,2002).

Kımıza özgü özellikler üzerine, üretim aşamasında kullanılan laktik asit bakterileri ve (*Lactobacillus delbrueckii spp. bugarius*) mayalardan oluşan starter kültür etkili olmaktadır. Oluşmuş olan laktik asit ve etil alkol fermentasyonunda, kımıza özgü tat ile aroma kazandıran propil alkol, bütil alkol, propiyonik, pürivatlar, gliserin, aldehitler, aseton çeşitli eterler ve uçucu asitler gibi ürünler ortaya çıkmaktadır. Orta Asya'da yaşayan Türkler çok eski tarihlerden bu yana kımızı sağlık, sıhhat ve enerji verici ve bazı hastalıklar için iyileştirici tedavi olarak kullanmışlardır. Kımızın içermiş olduğu laktik asit, etil alkol ile karbondioksit sayesinde dolaşım, boşaltım ile sindirimi uyarıcı ve hazmı kolaylaştırıcı etkiye sahip olduğu tespit edilmektedir. Aynı zamanda ateroskleroza engel olan lisin, tirozin, triptofan ve glutamik asit gibi aminoasitler açısından zengin olması aynı zamanda bunları da uygun miktar ve seviyelerde bulundurması nedeniyle bu hastalığın tedavisinde ilaç gibi de düşünülerek kullanılabilir (Yangılar, Oğuzhan ve Çelik,2013).

Kımızın tüketilmesi mide öz suyunun salgısında artış göstermekte gastrointestinal sistem hareketlerini de hızlandırmaktadır. Bu sebepten dolayı kımız tüketen bireylerde iştahlarında artış olmakta, besinlerden yararlanma düzeyi artmakta ve çok idrara çıkma isteği duyulmaktadır. Aynı şekilde kımızın insan sağlığı üzerinde pozitif etkileri görülmektedir. Özellikle akciğer vereminin tedavisinde başarı ile kullanılmakta olan

kımızdan mide inflamasyonları, tifo, para tifo ve bağırsak hareketlerinin az çalışmasındaki tedavilerde başarıyla yararlanılmaktadır. Aynı zamanda kımızın anemi, hazımsızlık, yorgunluk ve iştahsızlık gibi şikayetlerde de tedavi edici olarak iyi bir ilaç olduğu da kanıtlanmaktadır (Yaygın,1991).

2.4.4 Probiyotik Yoğurt

Probiyotik bakteriler, probiyotik yoğurt da dahil olmak üzere çeşitli gıdaların üretiminde de kullanılmaktadır. İnsan sağlığına faydalı olduğu öne sürülen bu bakteriler, geleneksel yoğurt üretiminde en sık kullanılan mikroorganizmalar olan *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus Bulgaricus*'a ek olarak probiyotik yoğurtta da bulunmaktadır (Pei vd., 2017)

Probiyotik yoğurdun, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium lactis*, diğerleri arasında *Lactobacillus casei* ve/veya *Lactobacillus rhamnosus* dahil olmak üzere birden fazla bakteri içermesi beklenir (Barengolts, 2016).

Probiyotik yoğurt da dahil olmak üzere yoğurt, dokuz temel aminoasitin tümünü içeren bir protein kaynağıdır (fincan başına 8,5 g). Yoğurt ve fermente sütün, genel sağlığı iyileştirme ve tüm nedenlere bağlı ölümleri azaltma ile ilişkisi kanıtlanmaktadır (Mazidi vd.,2018).

Hayvanlar ve insanlar üzerinde yapılan araştırmalara göre yoğurt, sağlıklı beslenmenin bir parçası olarak (takviyeler değil) T2D(Tip 2 diyabet) ve T2D(Tip 2 diyabet) komplikasyonlarını yönetmenin önemli bir parçası olarak önerilmektedir (American Diabetes Association).

2.5 Prebiyotikler

“Prebiyotik” terimi, “kolonda sınırlı sayıda bakterinin büyümesini veya aktivitesini seçici olarak uyaran konakçıyı faydalı bir şekilde etkileyen ve böylece insan sağlığını iyileştiren sindirilemeyen bir gıda bileşeni” olarak tanımlanmaktadır. Prebiyotiklerin kolondaki bağırsak bakterileri tarafından mikrobiyal fermantasyonu sonucunda, SCFA (öncelikle bütirat, asetat ve propiyonat), laktat, süksinat, etanol ve gazlar dahil olmak üzere bir dizi metabolitin üretimine yol açmaktadır. Prebiyotikler, bağırsak bağırsıklık

sisteminin çeşitli bileşenlerini teşvik ederek bağışıklık sistemini uyarmakta veya modüle etmektedir. Bağışıklık fonksiyonu, prebiyotikler tarafından hem doğrudan hem de dolaylı olarak modüle edilebilmektedir (Azad vd.,2020).

Prebiyotikler geniş bir sağlık potansiyeline sahiptirler, gastrointestinal sistem (patojenlerin inhibisyonu, bağışıklık uyarımı), kardiyometabolizma (kan lipid seviyelerinde azalma, insülin direnci üzerindeki etkiler), zihinsel sağlık (beyni etkileyen metabolitlerin üretimi) ve kemik (mineral biyoyararlanım) sağlığı dahil olmak üzere yararlı etkileriyle ilişkilendirilmektedirler. Prebiyotiklerin tüketimiyle ilişkili olarak faydaları arasında, kısa zincirli yağ asitlerinin üretimini arttıran, bağırsak mikrobiyotasının taşıyıcılığı yer alır. Bunların yanı sıra kolon kanseri, irritabl bağırsak sendromu, diyabet ve obezite gibi bazı hastalıkların oluşmasını engeller. Geleneksel olarak prebiyotikler, içecekler, unlu mamüller, et ve süt ürünleri gibi çeşitli gıda formülasyonlarında beslenme potansiyellerini arttırmak veya teknolojik ve duyuşal özelliklerini geliştirmek, yapısı, ağızdaki hissedilen tat ve şeker değişimine katkıda bulunmak için kullanılmaktadır. Yüksek sıcaklıklar, düşük pH değerleri ve Maillard reaksiyonlarını destekleyen koşullar gibi gıda işleme sırasında diğer gıda bileşenleriyle tepkimeye girdiklerinde aktif etkilerini kaybetmektedirler (Paulo vd.,2021).

2.5.1 Prebiyotiklerin Tanımı

Prebiyotik kavramı ilk olarak 1995 yılında ortaya atılmış ve “halen kolonda bulunan bir veya sınırlı sayıda bakterinin büyümesini ve/veya aktivitesini seçici olarak uyatarak konakçıyı faydalı bir şekilde etkileyen sindirilemeyen bir gıda bileşeni” diye tanımlanmaktadır. 2016 yılında ISAPP, prebiyotik tanımını “insan sağlığına fayda sağlayan konakçı mikroorganizmalar tarafından seçici olarak kullanılan madde olarak tanımlamaktadır. Bu güncellenmiş tanım, prebiyotiklerin etki ettiği madde, prebiyotiklerin etki ve seçicilik, prebiyotik kullanım ve insan sağlığı gibi, sağlık yararı sağlayan temel konular tarafından yönlendirilmektedir. Mevcut prebiyotik kavramı, gelişmiş fonksiyonel özelliklere sahip yeni prebiyotikleri keşfetmeye artan ilgiyi gösteren karbonhidrat olmayan maddeleri içermektedir. Prebiyotikler, bazı gıdalarda doğal olarak bulunan veya mikroorganizmalar ve enzimler tarafından sentezlenebilen bileşiklerdir. İnsan ve hayvan diyetlerinde doğal olarak bulunan prebiyotikler, anne sütü, soya fasulyesi, deniz yosunu, meyve, tahıllar, kuşkonmaz, enginar, hindiba, sarımsak ve soğan gibi diğer bitkiler dahil olmak üzere çeşitli kaynaklardan elde

edilebilir. Linoleik asit, çoklu doymamış yağ asidi, fenolikler ve fito kimyasallar gibi diğer bileşikler de olası prebiyotik olarak önerilmektedir. İnsan sağlığına olan faydaları sebebiyle, prebiyotikler genellikle süt ve et ürünleri, bebek formülleri, şekerlemeler, unlu mamüller ve çikolata gibi yiyecek ve içecek formülasyonlarına ek olarak eklenir (Paulo vd.,2021)

2.5.2 Prebiyotik Bileşiklerin Özellikleri

Prebiyotiklerin tanımlanan özelliklerine bakıldığında insan ve hayvan diyetlerinde saf şekilde bulunan farklı ve çeşitli moleküler yapılara sahip karbonhidratlardır. Potansiyel prebiyotiklerin fizyolojik özellikleri, konakçı sağlığı üzerindeki olumlu etkilerini belirlemektedir. Prebiyotikler aşağıdaki özelliklere göre sınıflandırılmaktadırlar: (Lee ve Salminen,2009;Wang,2019; Paulo vd.,2021).

- ☐ Sindirilmemiş (veya sadece kısmen sindirilmiş),
- ☐ İnce bağırsakta emilmezler,
- ☐ Ağız boşluğundaki bakteriler tarafından zayıf bir şekilde fermente edilirler,
- ☐ Faydalı bağırsak bakterileri tarafından iyi fermente edilirler,
- ☐ Bağırsaktaki potansiyel patojenler tarafından zayıf bir şekilde fermente edilirler,
- ☐ Sindirim sisteminin üst bölümlerinde sindirime karşı direnç gösterebilmeleri.
- ☐ Bağırsak mikrobiyotası ile fermantasyon.
- ☐ Konakçı sağlığı üzerinde faydalı etki.
- ☐ Probiyotiklerin büyümesinin seçici uyarılması.
- ☐ Çeşitli gıda/yem işleme koşullarında stabilite,
- ☐ Konakçı mikroorganizmalar tarafından seçici kullanım,
- ☐ Metabolik aktivite ve sağlık faydaları,
- ☐ Hedef konak enzimleri tarafından yıkılmazlar,
- ☐ Mikrobiyomu etkileyen maddeler

2.5.3 Prebiyotiklerin Sağlığımız Üzerindeki Olumlu Etkileri

Prebiyotiklerin faydaları arasında bağırsak bariyer fonksiyonunda ve konak bağışıklığında iyileşme, potansiyel olarak patojenik bakteri alt popülasyonlarının (örn., *Clostridia*) azalması ve SCFA (kısa zincirli yağ asitleri) üretiminin artması yer alır (Slavin,2013).

Bu metabolitlerden, doğrudan konakçı tarafından kullanılan kısa zincirli yağ asitleri, suda yaşayan hayvanlarda yararlı sağlık etkileri sağlar (Train vd.,2020).

Genel olarak, diyet lifleri anaerobik bağırsak mikrobiyotası tarafından fermente edilir ve laktik asit, asetat, propiyonat, bütirat ve gazların üretimine yol açmaktadır (H₂, Co₂ ve Ch₄). Sonuçlar, prebiyotiklerin büyüme performansını, bağışıklığı ve patojenlere karşı hastalık direncini iyileştirmede ve ayrıca bağırsak mikrobiyotasını modüle etmede umut verici rolünü ortaya koymaktadır (Ringo vd.,2016).

Prebiyotiklerin sağlık üzerindeki etkileri;

- ☐ Enfeksiyöz ve antibiyotik ile ilişkili diyare prevalansını ve süresini azaltır.
- ☐ İnflamatuvar bağırsak hastalığı ile ilişkili inflamasyonu ve semptomları azaltır.
- ☐ Kolon kanserini önlemek için koruyucu etkiler uygular.
- ☐ Kalsiyum, magnezyum ve demir dahil olmak üzere minerallerin biyoyararlılığını ve alımını arttırır.
- ☐ Kardiyovasküler hastalık için bazı risk faktörlerini azaltır.
- ☐ Tokluk ve kilo kaybını teşvik eder ve obeziteyi önler (Slavin, 2013).

2.5.4 Prebiyotik Bileşik Kaynakları

Prebiyotikler genellikle FOS, GOS, IMO, inülin, dirençli nişasta, B-glukan, ve XOS gibi bitki ve su yosunu polisakkaritlerinin depolimerizasyonundan izole edilir veya sentezlenir. SOS, GOS ve XOS gibi temel oligosakkaritler Japonya’da marketlerde satılmaktadır (Saad vd.,2013).

En belirgin özellikleri sindirim enzimlerine karşı dayanıklı ve dirençli olmalarıdır. Bu sebeple düşük kalorilidirler (Gibson ve Roberfroid,2008).

2.6 Sinbiyotikler

Bağırsak mikroflorasın da bir başka yaklaşım da probiyotiklerin ve prebiyotiklerin birlikte kullanıldığı simbiyotik mikroorganizmaların kullanılmasıdır. Simbiyotik tanımı, probiyotiklerin *in vitro* ve *in vivo* yapılan çalışmalarında canlı kalabilme kriterlerinin geliştirilmesi veya hayvan modellerindeki mikrobiyel potansiyellerin değişmesi sebebiyle kapsamlı olarak incelenmektedir (Taşdemir,2017).

1995'te Gibson ve Roberfroid, sinerjik olarak hareket eden probiyotikler ve prebiyotiklerin bir kombinasyonunu tanımlamak için "sinbiyotik" terimini tanıttı. Gastrointestinal sisteme verilen seçilmiş bir bileşen, seçici olarak büyümeyi uyarmalı ve/veya fizyolojik bir bağırsak mikrobiyotasının metabolizmasını aktive etmeli, böylece konağın sağlığına faydalı etki sağlamalıdır. Sinbiyotikler probiyotik ve prebiyotik özelliklere sahiptirler ve aynı zamanda gastrointestinal kanalda probiyotiklerin hayata tutunabilmesindeki bazı olabilecek güçlüklerin üstesinden gelmek için yaratılmıştır. Bu sebeple, bir üründe her iki bileşenin uygun bir şekilde kombinasyonun olması, tek başına probiyotik veya prebiyotik aktivitesine kıyasla daha üstün bir etki oluşturmaktadır. Sinbiyotik ürünlerde *Bifidobacterium* veya *Lactobacillus* cinsi bakterilerin fruktooligosakkaritler ile bir kombinasyonu en popüler gibi görünmektedir. Sinbiyotikler, insanlar üzerinde aşağıdaki faydalı etkilere sahiptir:

- *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* cins sayısının artması ve bağırsak mikrobiyotasının dengesinin korunması,
- Sirozlu hastalarda gelişmiş karaciğer fonksiyonu,
- Geliştirilmiş immünomodülatif yetenekler,
- Hastaların postop sonrası uyulması gereken yöntemlerde ve benzer müdahalelerde bakteriyel translokasyonun önlenmesi ve hastane

enfeksiyonlarının prevelansının azaltılması (Markowiak ve Slizewska,2017).

2.7 Kısa Zincirli Yağ Asitleri

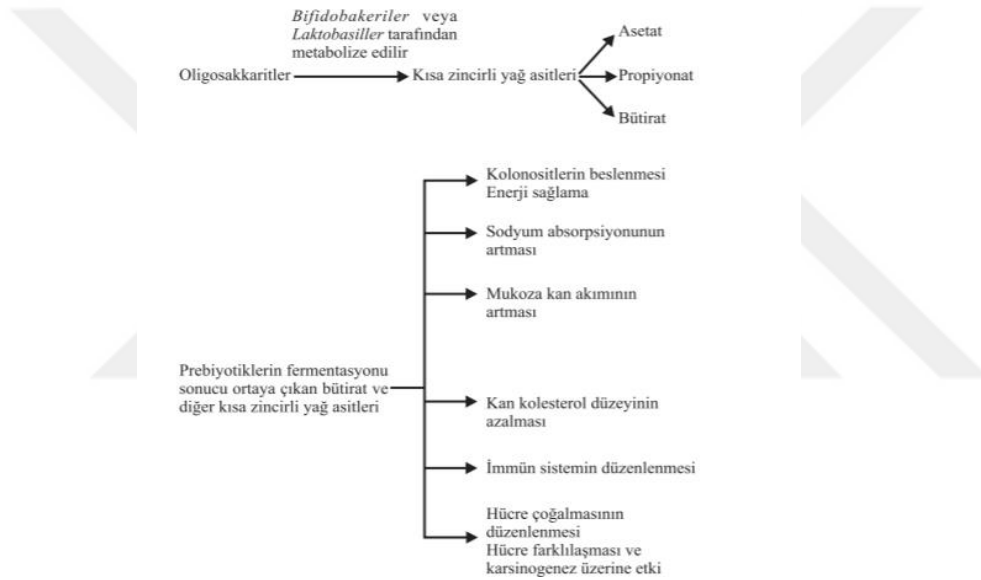
SCFA, bağırsak mikrobiyotasına uygun hale gelen sindirilemeyen karbonhidratların (NDC) fermentasyonunun birincil son ürünleridir. Diyetten mikrobiyom yoluyla konakçıya ana karbon akışını temsil ederler. SCFA esas olarak ince bağırsakta sindirim ile absorpsiyondan kaçan karbonhidratların sakarolitik fermentasyonu yoluyla üretilmektedir. Başlıca ürünler format, asetat, propiyonat ve bütirattır. Laktat ayrıca bir dizi çapraz beslenen organizma tarafından asetat, propiyonat ve bütirata metabolize edilmektedir (Morrison ve Preston,2016).

Kısa zincirli yağ asitleri (SCFA), insan kalın bağırsağında yaşayan anaerobik bakteriler tarafından gerçekleştirilen bir fermentasyon sürecinin ana ve nihai ürünleridir. Asetik, propiyonik ve bütirik asitler birlikte insan kolonunda üretilen tüm kısa zincirli yağ asitlerinin içeriğinin %95'ini oluşturur. Kısa zincirli yağ asitleri, insan sindirim sisteminin düzgün işleyişinde önemli bir rol oynar. Kısa zincirli yağ asitleri, (SCFA) aşağıdakilerin düzenlenmesinde yer almaktadır: bağırsak pH'ı, belirli minerallerin (kalsiyum, demir, magnezyum) kolonun distal kısmında ve de rekabetçi bir temelde, patojenik bakterilerin büyümesini engelleyen faydalı bakteri mikrobiyotasının gelişimi. Kısa zincirli yağ asitleri kolon üzerinde sadece lokal etkiler göstermez, epitel ancak bağırsaklardan kan dolaşımına geçtikten sonra, periferik dokularda bulunan yağ asidi reseptörlerine de bağlanabilirler, GPR41, GPR43, OLF78. Bunlar, patojenlere karşı bağışıklık sistemi tepkisi, kan basıncının modülasyonu veya vücuttaki yağ kaynaklarının düzenlenmesinde rol oynayan bir hormon olan leptin seviyesinin düzenlenmesi, kan şekeri seviyeleri ve iştahın azaltılması üzerindeki etkileri içerir (Ivanek vd.,2020).

2.7.1 Kısa Zincirli Yağ Asitlerinin Sağlığımız Üzerindeki Etkileri

Kısa zincirli yağ asitleri insan sağlığı üzerinde pek çok pozitif etkileri vardır. Bağırsak pH'sını düşürür, ortamdaki mineral, özellikle de kalsiyum emilimi daha iyi gerçekleşmesine katkı sağlar. Asidik ortamda yararlı mikroorganizmalar çoğalırken, zararlı mikroorganizmalar çoğalamaz. Kısa zincirli yağ asitleri bağırsak epitel

hücreleri için de enerji kaynağıdır. Kısa zincirli yağ asitlerinin her biri (propiyonat, asetat ve bütirat) farklı işlevlere sahiptirler. Propiyonik asit, hepatik yağ asidi sentezinin oluşumunu engelleyerek serum düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) seviyelerini düşürür. Asetik asit kuvvetli bir asit olduğu için bağırsak Ph'sını düşürür. Bütirik asit ise bağırsak hücrelerinin yakıtıdır ve kanserli hücrelerin çoğalmasına baskı yaparak bağırsak kanserini etkilemektedir. Oligosakkaritlerin bağırsak bakterileri tarafından fermentasyonu sonucunda ortaya çıkan kısa zincirli yağ asitleri ve bunların insan sağlığı üzerindeki pozitif etkileri Şekil 2.2'de gösterilmiştir (Şekil.2.2)(Coşkun,2006).



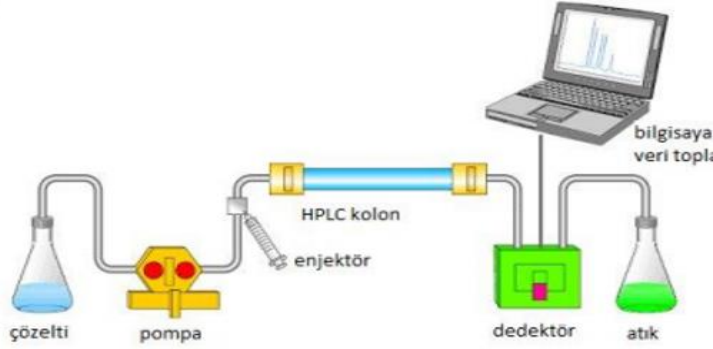
Şekil 2.2: Kısa zincirli yağ asitleri ve insan sağlığı üzerindeki pozitif etkileri

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL METOT

3.1 Örneklem

Bu çalışma Eylül 2019’de İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi ARGE laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, ev yapımı ve marketten alınan 25 tane fermente gıdanın *in vitro* ortamda probiyotik-prebiyotik etkileşmesi incelenmiştir. *In vitro* ortamda probiyotik-prebiyotik etkileşmesi sonucu oluşan kısa zincirli yağ asitleri (Asetik Asit, BütirikAsit, Propiyonik Asit) tayinleri HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) cihazı ile incelenmiştir. Şekil 3.1 ‘de gösterilmiştir.



Şekil 3.1: HPLC(Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) cihazı

3.2 Materyaller

Bu çalışmada 25 tane ev yapımı ve marketten alınan geleneksel fermente gıdalardan, 5'er gr'lık numuneler alınarak fermentasyon işlemi uygulanarak *in vitro* sindirim metodu yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan cihazlar ve malzemeler markalarıyla birlikte Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1: Analizde kullanılan cihaz ve malzemeler

Kullanılan cihaz ve malzemeler	Marka
HPLC	Shimadzu
Analitik terazi(0,0001g hassasiyetiyle)	Radwag-AS 220.R2
Manyetik karıştırıcı	IsolabLaborgeröteGmbH
Etüv (130-3°C'ye ayarlanabilen)	Memmert
Ph metre	HANNA HI/2211PH/ORP Meter
Ultrasonik su banyosu	Selectaultrasons H-D
Çalkalamalı su banyosu	Memmert
Otoklav	SelectaPresoclave-II
Pipet(100/1000µl-5/50µl-2/200µl)	Axypet-autoclavable
0,45 µm CA filtre	Chromafil CA-45/25
Termometre	DigitalThermometer
Su destilasyon cihazı	Direct-Q 3 UV ultrapure (type1)

Analitik dereceli potasyum klorür, potasyum hidroksit, potasyum persülfat, sodyum sülfat, sodyum bikarbonat, hidrojen klorür, potasyum fosfat monobazik, magnezyum klorür, heksan, metanol, asetat, fosforik asit, demir klorür, hidroklorik asit, sülfürik asit, kloroform, eter, etanol, analitik dereceli bikarbonat, potasyum tiyosiyanat, sodyum fosfat dibazik, sodyum fosfat monobazik, sodyum klorür, kalsiyum klorür, amonyum klorür, üre, glukoz, glukoronikasit, glukozamin, a-amilaz, ürik asit, müsin, sığır serum albümini, pepsin, pankreatin lipaz, safra tuz özü, L-askorbik asit, fenoltalein, LB broth ve MRS broth

3.3 İn vitro insan sindiriminin bölmeleri

Ağız, mide, ince bağırsak ve kalın bağırsağı simüle eden bir insan gastrointestinal sindirim modeli (yetişkinler için). Kalın bağırsakta sindirim simülasyonu için *Enterobacter*, *Escherichia coli* ve *Lactobacillus casei* gibi bakteriler, ince bağırsak tarafından sindirildikten sonra numuneye uygulanır.

3.4 İn vitro insan sindiriminin sıcaklığı

Normal insan vücut sıcaklığı 37 °C'dir ve çoğu metabolik süreç ve sindirim enzimi bu sıcaklığa optimize edilmiştir. Bu nedenle, in vitro insan sindirimi $37 \pm 0,3$ °C'de gerçekleştirilmiştir.

3.5 İn vitro insan sindiriminin geçiş süreleri

Geçiş süreleri fizyoloji temelinde seçilmiştir, ancak geçiş süreleri her örneğin durumuna bağlıdır. Genel olarak geçiş süreleri ağız aşaması için 5 dakika, mide aşaması için 2 saat, ince bağırsak için 2 saat ve kalın bağırsak adımı için 4 saattir.

3.6 İn vitro insan sindiriminin Ph'ı

Genel olarak ağız basamağı için pH değerleri 6.8 ± 0.2 , mide basamağı için $1,5 \pm 0,2$, ince bağırsak için $8,0 \pm 0,2$ ve kalın bağırsak adımı için 7.0 ± 0.2 idi.

3.7 Sindirim enzimleri, in vitro insan sindiriminin inorganik ve organik çözeltileri

Simüle edilmiş tükürük, mide, on iki parmak bağırsağı ve safra sularının bileşimleri.

3.8 Kalın bağırsak sindirimi için kullanılan Enterobacter bakteri preparatları

In vitro insan sindirimi sırasında, enterobakter bakterileri kalın bağırsak sindirim adımı sırasında örneklerle uygulanır.

E. coli (Amerikan Tipi Kültür Koleksiyonu (ATCC) 25922, Manassas, VA, ABD) sıvı agar, 100 mL deiyonize edilmiş 2.5 g LuriaBertani (LB) Broth (Sparks, MD, ABD) kullanılarak hazırlandı. Damıtılmış su (DDW). *L. casei* (ATCC 393) sıvı agar 100 mL DDW ile karıştırılmış 5.5 g *Lactobacilli* MRS Broth (Sparks, MD, ABD) kullanılarak hazırlanmıştır.

Her agar preparasyonu, otoklavda 121  C'de 15 dakika sürede sterilize edildi ve musluk suyunda soğutuldu. Dondurulmuş (-80  C) stok *E. coli* ve *L. casei* da sıcaklığında eritildi, sıcaklığı daha sonra 37  C'ye ısıtıldı.

E. coli'nin yüzde biri ve *L. casei* stokları, 100 mL uygun sterilize edilmiş sıvı agara ilave edildi. *E. coli* ve *L. casei* agar solüsyonları, aktivasyon için 37  C'de 12 saat inkübe edildi.

Aktive *E. coli* ve *L. casei*, 37  C'de 12 saat daha 100 mL sterilize sıvı agara tekrar uygulandı.

İnkübasyondan sonra, *E. coli* ve *L. casei* kolonilerinin son sayısı log 10⁸~10¹⁰ idi.

Kalın bağırsak sindirim sistemi için 38 mL sıvı agar *E. coli* ve örneklere (ince bağırsak sindiriminden sonra) *L. casei* solüsyonları uygulandı ve 4 saat 37  C'de inkübe edildi.

3.9 İ  vitro sindirim prosedürü analizi için numune biyoyararlanımı veya yapısal değişiklikler

1.İlk sistem: 5 g numune

2.Ağız: 5 g numuneler 6 mL simüle edilmiş tükürük  z ltisi (pH 6.8) ve daha sonra 37  C'de 5 dakika karıştırıldı.

3.Mide: 12 mL simüle mide suyu (pH 1.5) eklendi ve karışım 2 saat 37 C'de karıştırıldı.

4.İnce bağırsak: 12 mL duodenum suyu, 6 mL safra suyu ve 2 mL %70 bikarbonat solüsyonu (pH 8.0) eklendi ve karışım 2 saat 37 C'de karıştırıldı.

5.Kalın bağırsak: İnce bağırsak sindiriminden sonra, 38 mL

E. coli ve *L. casei* içeren sıvı agar, daha önce ince bağırsak adımı nda sindirilm ş bir numuneye uygulandı ve 37  C'de 4 saat inkübe edilmiştir (Lee vd.,2016).

3.10 İstatiksel Analizi

Her bir çalışma üç kez tekrar edilip standart sapması hesaplandı. Gruplar arası önemli farklılıklar tek yönlü varyans analizi (ANOVA; $p<0.05$, Turkey's test) ile belirlendi.



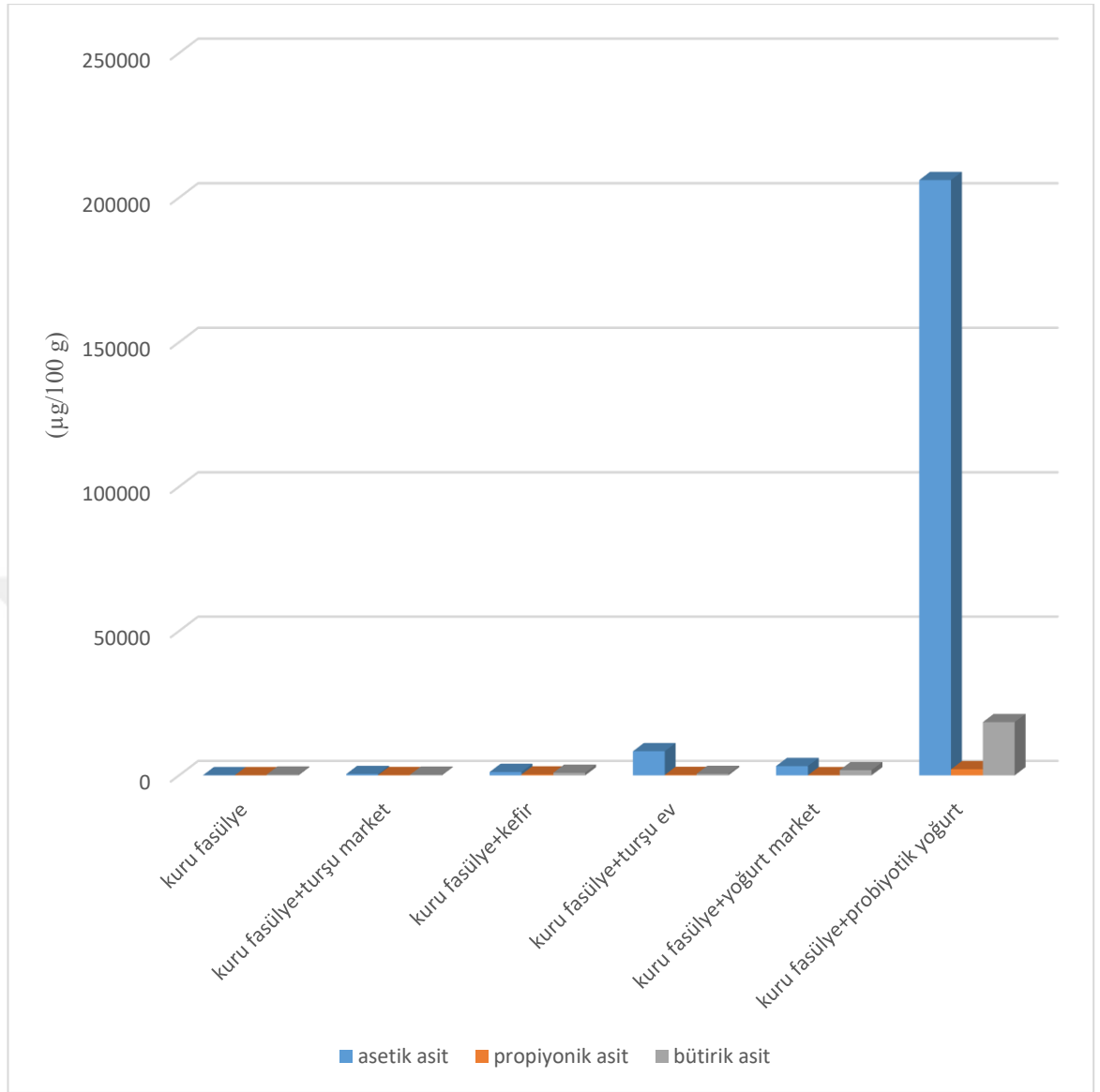
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

Tablo 4.1:Kuru Fasülye ile fermentasyon yapılmış gıdaların, Asetik asit, Bütirik asit, ve Propiyonik asit değerleri

	Asetik Asit ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	Propiyonik Asit($\mu\text{g}/100$ g)	Bütirik Asit($\mu\text{g}/100$ g)	Toplam
Kuru fasülye	44 $\pm$ 2	42 $\pm$ 2	248 $\pm$ 1	334 $\pm$ 15
Kuru fasülye+t.market	465 $\pm$ 21	112 $\pm$ 5	221 $\pm$ 10	803 $\pm$ 36
Kuru fasülye+kefir	1169 $\pm$ 53	304 $\pm$ 14	889 $\pm$ 40	2362 $\pm$ 107
Kuru fasülye+t.ev	8354 $\pm$ 378	148 $\pm$ 7	499 $\pm$ 23	9002 $\pm$ 407
Kuru fasülye+yoğurt market	3200 $\pm$ 145	53 $\pm$ 2	1786 $\pm$ 81	5039 $\pm$ 228
Kuru fasülye+Pro.yoğurt	206092 $\pm$ 9324	2114 $\pm$ 96	18433 $\pm$ 834	226639 $\pm$ 10254

Tablo 4.1’ de kuru fasülyenin asetik asit değeri, 44 $\pm$ 2, propiyonik asit değeri 42 $\pm$ 2, ve bütirik asit değeri 334 $\pm$ 15. Kuru fasülye+t.marketin asetik asit değeri 465 $\pm$ 21, propiyonik asit değeri 112 $\pm$ 5 ve bütirik asit değeri 221 $\pm$ 10. Kuru fasülye+kefir asetik asit değeri 1169 $\pm$ 53, propiyonik asit değeri 304 $\pm$ 14 ,bütirik asit değeri 889 $\pm$ 40. Kuru fasülye+t.ev asetik asit değeri, 8354 $\pm$ 378, propiyonik asit değeri 148 $\pm$ 7, bütirik asit değeri, 499 $\pm$ 23. Kuru fasülye+yoğurt market asetik asit değeri,3200 $\pm$ 145, propiyonik asit değeri 53 $\pm$ 2, ve bütirik asit değeri 1786 $\pm$ 81. Kuru fasülye+Pro.yoğurt asetik asit değeri, 206091 $\pm$ 9324, propiyonik asit değeri 21134 $\pm$ 96 ve bütirik asit değeri 18433 $\pm$ 834. Tabloda toplam değerlere bakıldığında, kuru fasülye+probiyotik yoğurt en yüksek değere sahip, en düşük değere sahip olan ise kuru fasülyedir.

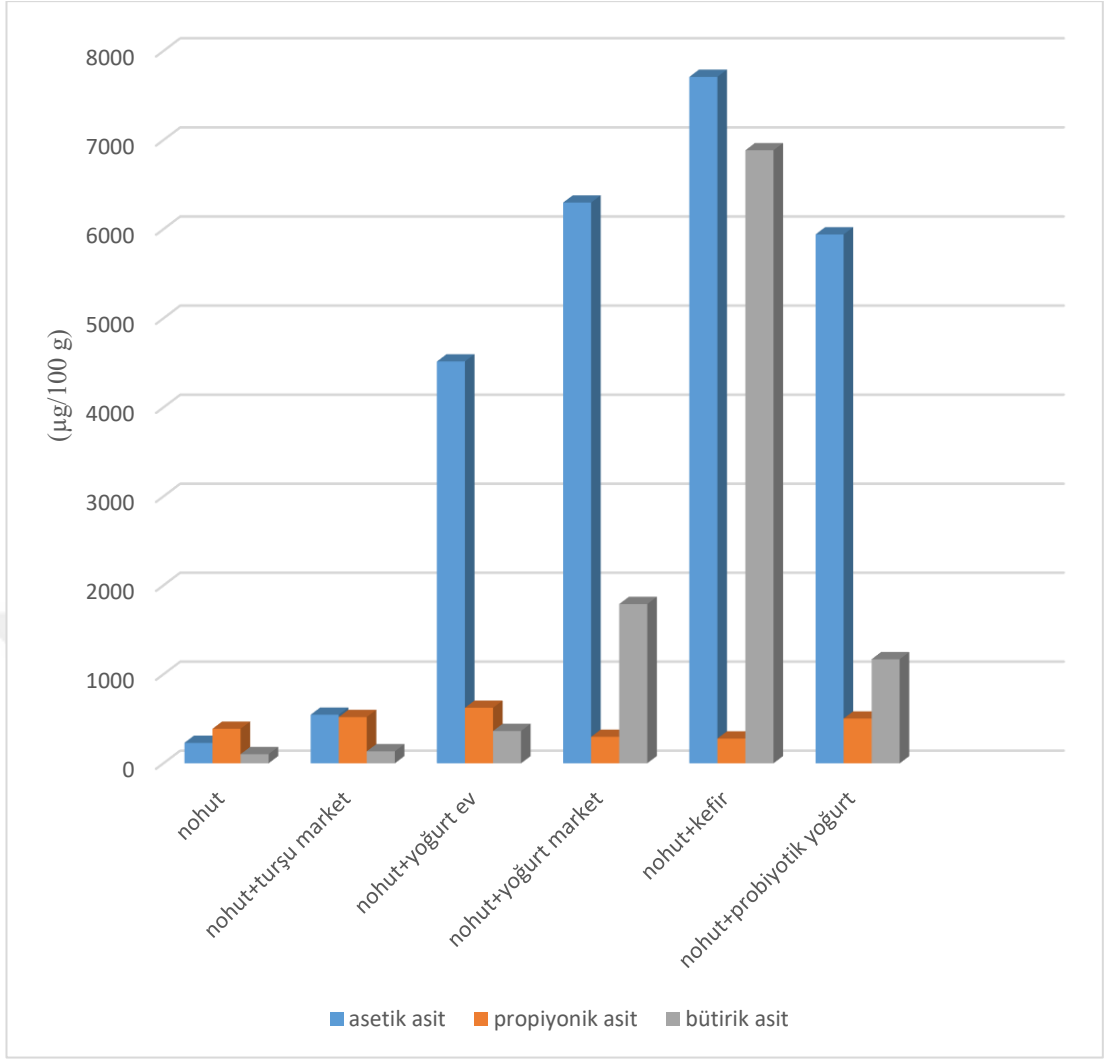


Şekil 4.1:Kuru Fasülye ile fermentasyon yapılmış gıdaların, Asetik asit, Bütirik asit, ve Propiyonik asit içerikleri

Tablo 4.2:Nohut ile fermentasyon yapılmış gıdaların Asetik asit, Propiyonik asit ve Bütirik asit değerleri

	Asetik Asit($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	Propiyonik Asit($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	Bütirik Asit($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	Toplam
Nohut	230 $\pm$ 10	388 $\pm$ 17	103 $\pm$ 5	720 $\pm$ 33
Nohut+t.market	546 $\pm$ 25	520 $\pm$ 23	135 $\pm$ 6	1201 $\pm$ 54
Nohut+yoğurt ev	4516 $\pm$ 204	624 $\pm$ 28	363 $\pm$ 16	5503 $\pm$ 49
Nohut+yoğurt market	6299 $\pm$ 285	298 $\pm$ 13	1790 $\pm$ 81	8387 $\pm$ 379
Nohut+kefir	7709 $\pm$ 349	278 $\pm$ 13	6886 $\pm$ 311	14873 $\pm$ 673
Nohut+pro.yoğurt	5941 $\pm$ 269	503 $\pm$ 23	1170 $\pm$ 53	7615 $\pm$ 345

Tablo 4.2’de nohutun asetik asit değeri, 230 $\pm$ 10 propiyonik asit değeri, 388 $\pm$ 17 ve bütirik asit değeri, 103 $\pm$ 5. Nohut+t.market asetik asit değeri, 546 $\pm$ 25 propiyonik asit değeri, 520 $\pm$ 23 ve bütirik asit değeri, 135 $\pm$ 6. Nohut+yoğurt ev asetik asit değeri, 4516 $\pm$ 204 propiyonik asit değeri, 624 $\pm$ 28 ve bütirik asit değeri 363 $\pm$ 16. Nohut+yoğurt market asetik asit değeri, 6299 $\pm$ 285 propiyonik asit değeri, 298 $\pm$ 13 ve bütirik asit değeri, 1790 $\pm$ 81. Nohut+kefir asetik asit değeri, 7709 $\pm$ 349 propiyonik asit değeri, 278 $\pm$ 13 ve bütirik asit değeri 6886 $\pm$ 311. Nohut+pro.yoğurt asetik asit değeri, 5941 $\pm$ 269 propiyonik asit değeri, 503 $\pm$ 23 ve bütirik asit değeri, 1170 $\pm$ 53. Tabloda toplam değerlere bakıldığında en yüksek değere sahip olan nohut+kefir, en düşük değere sahip olan ise nohut tur.



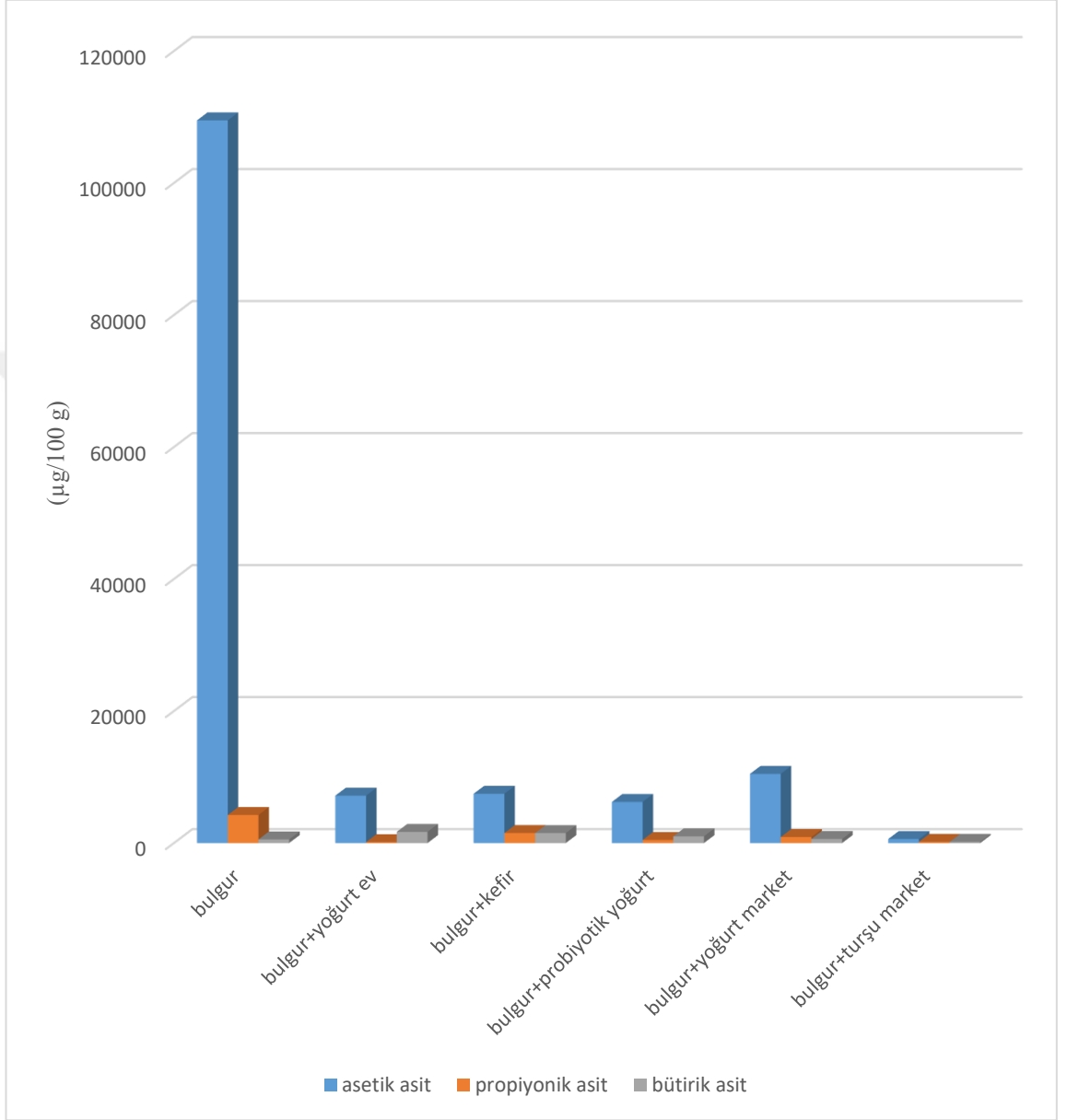
Şekil 4.2:Nohut ile fermentasyon yapılmış gıdaların, Asetik asit, Bütirik asit, ve Propiyonik asit içerikleri

Tablo 4.3:Bulgur ile fermentasyon yapılmış gıdaların Asetik asit, Propiyonik asit ve Bütirik asit değerleri

	Asetik Asit(μg/100 g)	Propiyonik Asit(μg/100 g)	Bütirik Asit(μg/100 g)	Toplam
Bulgur	109486 $\pm$ 4953	4243 $\pm$ 192	551 $\pm$ 25	114280 $\pm$ 5170
Bulgur+yoğurt ev	7175 $\pm$ 325	137 $\pm$ 6	1693 $\pm$ 77	9005 $\pm$ 407
Bulgur+kefir	7465 $\pm$ 338	1515 $\pm$ 68	1510 $\pm$ 68	10490 $\pm$ 474
Bulgur+pro.yoğurt	6226 $\pm$ 282	464 $\pm$ 21	1022 $\pm$ 46	7712 $\pm$ 349
Bulgur+ma.yoğurt	10481 $\pm$ 474	912 $\pm$ 41	619 $\pm$ 28	12012 $\pm$ 543
Bulgur+turşu market	605 $\pm$ 27	181 $\pm$ 8	172 $\pm$ 8	959 $\pm$ 43

Tablo 4.3'te bulgurun asetik asit değeri, 109486 $\pm$ 4953 propiyonik asit değeri, 4243 $\pm$ 192 ve bütirik asit değeri, 551 $\pm$ 25. Bulgur+yoğurt ev asetik asit değeri, 7175 $\pm$ 325 propiyonik asit değeri, 136 $\pm$ 6 ve bütirik asit değeri, 1693 $\pm$ 77.

Bulgur+kefir asetik asit değeri, 7465 $\pm$ 338 propiyonik asit değeri, 1515 $\pm$ 68 ve bütirik asit değeri, 1510 $\pm$ 68. Bulgur+pro.yoğurt asetik asit değeri, 6226 $\pm$ 282 propiyonik asit değeri, 464 $\pm$ 21 ve bütirik asit değeri, 1022 $\pm$ 46. Bulgur+ma.yoğurt asetik asit değeri, 10481 $\pm$ 474 propiyonik asit değeri, 912 $\pm$ 41 ve bütirik asit değeri, 619 $\pm$ 28. Bulgur+turşu market asetik asit değeri, 605 $\pm$ 27 propiyonik asit değeri, 181 $\pm$ 8 ve bütirik asit değeri, 172 $\pm$ 8. Tabloda en yüksek değere sahip bulgur, en düşük değere sahip olan ise bulgur+turşu market.

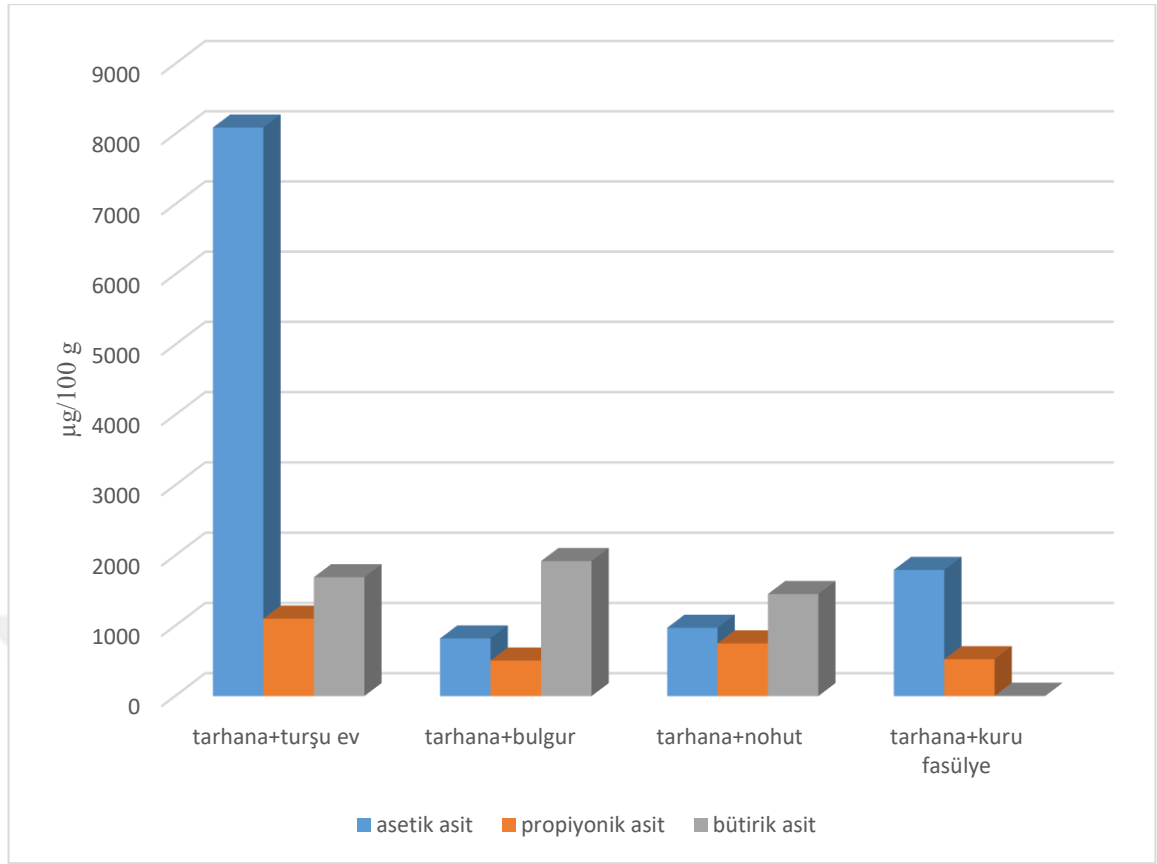


Şekil 4.3: Bulgur ile fermentasyon yapılmış gıdaların Asetik asit, Propiyonik asit ve Bütirik asit içerikleri

Tablo 4.4: Tarhana ile fermentasyon yapılmış gıdaların Asetik asit, Propiyonik asit ve Bütirik asit değerleri

	Asetik asit($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	Propiyonik asit($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	Bütirik asit($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	Toplam
Tarhana+E.turşu	8093 $\pm$ 366	1101 $\pm$ 50	1691 $\pm$ 76	10886 $\pm$ 493
Tarhana +bulgur	820 $\pm$ 37	506 $\pm$ 23	1921 $\pm$ 87	3247 $\pm$ 147
Tarhana+nohut	972 $\pm$ 44	750 $\pm$ 34	1452 $\pm$ 66	3174 $\pm$ 144
Tarhana+kurufasülye	1795 $\pm$ 81	524 $\pm$ 24	957 $\pm$ 43	3276 $\pm$ 148

Tablo 4.4’te Tarhana+e.turşu asetik asit değeri, 8093 $\pm$ 366 propiyonik asit değeri, 1101 $\pm$ 50 ve bütirik asit değeri, 1691 $\pm$ 76. Tarhana+bulgur asetik asit değeri, 820 $\pm$ 37 propiyonik asit değeri, 506 $\pm$ 23 ve bütirik asit değeri, 1921 $\pm$ 87. Tarhana+nohut asetik asit değeri, 972 $\pm$ 44 propiyonik asit değeri, 750 $\pm$ 34 ve bütirik asit değeri ,1452 $\pm$ 66. Tarhana+kurufasülye asetik asit değeri, 1795 $\pm$ 81 propiyonik asit değeri, 524 $\pm$ 24 ve bütirik asit değeri, 957 $\pm$ 43. Tabloda en yüksek değere sahip Tarhana+turşu ev, en düşük değere sahip olan ise Tarhana+nohut tur.



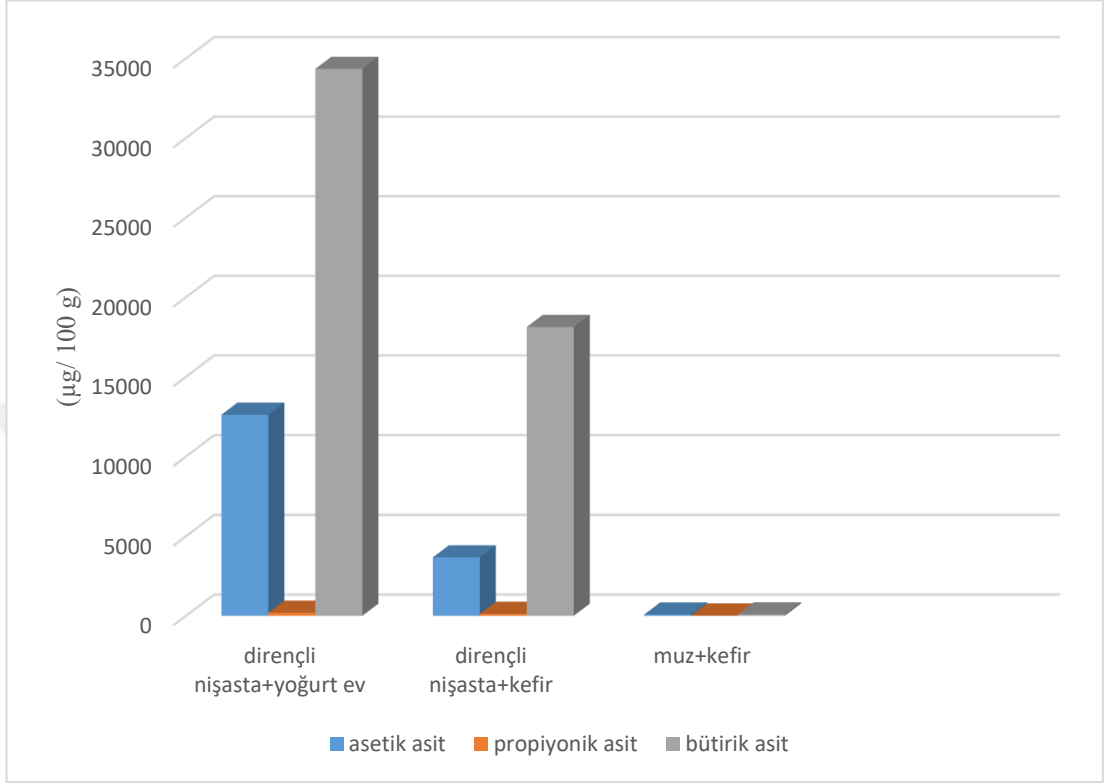
Şekil 4.4: Tarhana ile fermentasyon yapılmış gıdaların Asetik asit, Propiyonik asit ve Bütirik asit içerikleri

Tablo 4.5: Dirençli nişasta ve muz ile fermentasyon yapılmış gıdaların Asetik asit, Propiyonik asit ve Bütirik asit değerleri

	Asetik asit(µg/100 g)	Propiyonik asit(µg/100 g)	Bütirik asit(µg/100 g)	Toplam
Dn+yoğurt ev	12612±571	192±9	34334±1553	47138±2133
Dn+kefir	3664±166	119±5	18123±820	21906±991
Muz+kefir	80±4	14±1	86±4	179±8

Tablo 4.5’ de D.n+yoğurt ev asetik asit değeri, 12612±5701 propiyonik asit değeri, 192±9 ve bütirik asit değeri, 34334±1553. D.n+kefir asetik asit değeri, 3664±166 propiyonik asit değeri, 119±5 ve bütirik asit değeri, 18123±820. Muz+kefir asetik asit değeri, 80±4 bütirik asit değeri, 14±1 ve propiyonik asit değeri, 86±4. Tabloda en

yüksek değere sahip dirençli nişasta+yoğurt ev, en düşük değere sahip olan ise muz+kefirdir.



Şekil 4.5:Dirençli nişasta ve muz ile fermentasyon yapılmış gıdaların Asetik asit, Propiyonik asit ve Bütirik asit içerikleri

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA

HPLC sistemi, yüksek hassasiyet, düşük tespit ve miktar belirleme limitleri ile karakterize edilmiştir, özellikle sırasıyla 0.01 ve 0.04 mmol/kg olan propiyonik asit için en düşük LOD ve LOQ değerleri elde edildi. En yüksek LOD ve LOQ parametreleri asetik asit için bulunmuştur ve sırasıyla 0.80 ve 2.64 mmol/kg idi. Mevcut çalışmada, propiyonik ve bütirik asitler için miktar tayin limitlerinin, rapor edilenlerden daha yüksek (sırasıyla 1,72 ve 0,85 mmol/kg) ve asetik asit ve asitler için daha düşük (0,55 mmol/kg) olduğu bulunmuştur (Dobrovolska ve Iwanek,2020).

Yaptığımız çalışmada, Tablo 4.1’de asetik asit ve bütirik asit limitlerinin propiyonik aside göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Yaptığımız çalışmada, Tablo 4.2’de asetik asit ve bütirik asit limitlerinin propiyonik aside göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Yaptığımız çalışmada, Tablo 4.3’de asetik asit ve propiyonik asit limitleri bütirik aside göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Yaptığımız çalışmada, Tablo 4.4’de asetik asit ve bütirik asit limitleri propiyonik aside göre daha yüksek bulunmuştur.

Yaptığımız çalışmada, Tablo 4.5’de asetik asit ve bütirik asit limitleri propiyonik aside göre daha yüksek bulunmuştur.

Midtvedt vd.’nin (1992) hayatlarının ilk iki yılında 29 sağlıklı çocuğun dışkılarındaki kısa zincirli yağ asidi konsantrasyonlarındaki değişiklikleri incelemektedirler. Tüm çocukların anne karnındaki ilk dışkısında asetik asit ortalama 5,2 mmol/kg olarak belirlenmiştir. Sadece incelenen dört çocuk durumunda ilk dışkılarındaki numuneleri propiyonik asit (ortalama değer: 0.1 mmol/kg) ve bütirik asit (ortalama değer: 0.5 mmol/kg) kantitatif olarak tahmin edilmiştir. İncelenen diğer kısa zincirli yağ asitleri (SCFA’lar) , valerik ve i valerik asitlerin yanı sıra bütirik ve n-kaproik asitler dışkı numunelerinde bulunmamıştır.

Yaptığımız çalışmada gıdalardaki oluşan kısa zincirli yağ asitlerinden grafiklerde de içerik gösterildiği gibi en yüksek çıkan yağ asiti asetik asit olmuştur. Yirmi beş adet gıdadan, yirmisinde asetik asit en yüksek oranda bulunmuştur ve diğer beş gıdanın dördünde bütirik asit, bir tanesinde de propiyonik asit daha yüksek oranda bulunmuştur.

Rasmussen vd.'nin (1988) 13 yenidoğandan mekonyumunda, asetik asit propiyonik ve bütirik asit konsantrasyonlarını belirlemiştir. Asetik asit en çok olanı iken, propiyonik ve bütirik asitlerin konsantrasyonu çok daha düşük çıkmıştır. Ayrıca, Rasmussen vd.'nin tarafından rapor edilmiş olan, mekonyum numunelerindeki kısa zincirli yağ asitleri (SCFA) konsantrasyonlarının değişkenliği, bizim çalışmamızda da bulunduğu gibi gerçek kısa zincirli yağ asitleri (SCFA) molar oranının çocuklar arasında değişebileceğini düşündürmektedir.

Yaptığımız çalışmada, *in vitro* sindirim esnasında ortama eklenen bağırsak bakterileri tarafından üretilen kısa zincirli (asetat, propiyonat ve bütirat) yağ asitlerinin miktarı en yüksek çıkan, asetik asit olmuştur, propiyonik asit ve bütirik asit daha düşük çıkmıştır.

GRPS grubundaki SCFA'ların detaylı analizi, asetik, propiyonik ve bütirik asitlerin birincil fermentasyon ürünleri olduğunu ve bunların nihai konsantrasyonlarının boş gruptan önemli ölçüde daha yüksek olduğunu göstermiştir. 24 saatlik zaman noktasında asetik asit konsantrasyonu 14.962 ± 0.885 mmol/L, propiyonik asit ise 6.437 ± 0.341 mmol/L konsantrasyonu ile ikinci bollukta yer almıştır. Bütirik asidin nihai konsantrasyonu 3.219 ± 0.234 mmol/L idi. Asetik ve propiyonik asitler, kolon duvarı tarafından emilebilen, daha sonra enerji sağlamak için dolaşım sistemi tarafından hedef organlara aktarılabilen karaciğer ve periferik sorunlar için enerji kaynağıdır (Di vd.,2018)

Yaptığımız çalışmada, gıdalarda en çok yüksek bulmuş olduğumuz yağ asiti asetik asit, ikinci sırada bütirik asit ve üçüncü sırada propiyonik asit olmuştur.

Yaptığımız çalışmada, tablo ve grafik içeriklerine baktığımızda, *in vitro* fermentasyon sonucunda oluşan kısa zincirli yağ asitlerinde, gıdaların içeriğindeki asetik asit oranı en yüksek, ikinci sırada bütirik asit ve üçüncü sırada propiyonik asit gelmektedir.

SONUÇ

Probiyotikler çok eski tarihlerden bu yana yaşam ömrünü uzatması, mikrobiyota ve flora üzerinde pek çok olumlu etkileri olmasından dolayı uzun yıllar dan itibaren kullanılmaktadır.

Probiyotikler son yıllarda, günümüzdeki sağlık yararları açısından, pek çok hastalığın tedavisinde ve iyileştirilmesinde insan sağlığı açısından olumlu etkileri olan canlı mikroorganizmalardır. Rivayetlere göre Hz.İbrahim döneminde insanların uzun yaşamasını fermente gıda ve yoğurt tüketimine bağlamışlardır. Probiyotikler gıdalarla veya saf olarak tüketilebilirler. Fermente gıdalarında insan sağlığı açısından pek çok olumlu etkileri vardır. Evde yapılan yoğurt, turşu tarhana kefir gibi probiyotik ve fermente gıdaların, metabolik sendrom tanı kriterlerini azalttığı, diyabet, bağışıklık sistemi, gastrointestinal sistem sağlığı, kardiyovasküler hastalıklar, sindirim rahatsızlıkları, *helicobacter pylori* kanser ve alerjik hastalıklarda pek çok olumlu ve iyileştirici etkisi görülmektedir.

Günümüzde simbiyotik üzerinde çok durulan bir kavram olmuştur, bu sebeple beslenme tedavisinde probiyotik ve prebiyotikleri birlikte tüketmenin konakçı sağlığı açısından daha çok yararları olacaktır.

Yaptığımız bu çalışmada geleneksel beslenmemize uygun olan ev yapımı turşu, kefir, tarhana, yoğurt ve bunların kuru fasülye, bulgur ve nohut ile *in vitro* ortamdaki fermentasyonu sonucu oluşan kısa zincirli yağ asitleri analiz edilmiştir.

Çalışmanın sonuçların göre; dirençli nişasta+ev ve kuru fasülye+probiyotik yoğurdun *in vitro* fermentasyon sonucundaki değerlere bakıldığında kesin probiyotik olduğu görülmüştür. Dirençli nişasta ile kuru fasulyenin ev yoğurdu ve probiyotik yoğurt ile fermentasyonu sonucunda oluşan yağ asitleri miktarı tarhana, turşu ve kefire göre daha yüksek bulunmuştur.

KAYNAKÇA

- Alves-Santos,MA.,Sugizaki,CS.,Lima,GC.,&Naves,V.(2020). Prebiotic effect of dietary poly phenols: A systematic review. *Journal of Functional Foods* 74,104-169
- Azad,MAK.,Gao J., Ma,J., Li,T., Tan,B., Huang,X.,&Ying,J.(2020). Opportunities of prebiotics for the intestinal health of monogastric animals. *Animal Nutrition*,6,379-388
- Barengolts, E.(2016) Gut microbiota, prebiotics, probiotics, and synbiotics in management of obesity and prediabetes: Rewiev of randomized controlled trials. *Endocr Pract*, 22,1224-123
- Baysal,A.(2012).*Beslenme*.Hatiboğlu Basım ve Yayım
- Bengmark,S.,Lorenzo,A.,Julebras,JM.(2001).Use of pro- pre- and synbiotics in the ICU—future options. *NutrHosp*,16(6):239-56
- Binder,H.(2010).Role of Colonic Short-Chain Fatty Acid Transport in Diarrhea. *Annual Review of Physiology* 72,297-313
- Björkstén,B.,Naaber,P.,Sepp,E.,&Mikelsaar,M.(1999). The intestinal microflora in allergic Estonian and Swedish 2 year-old children. *Clinical and Experimental Allergy*, 29, 342–346
- Campo,AP.,Pando,AD., Straface,IJ., Vega,RS., Plata,TD. ,Lugo,FS. ,Hernandez,AD.,Fortes,BT., Kobeh,LG., Galvez,GS., &Lopez,VR. (2019).TheUse of Probiotic Therapy to Modulate the Gut Microbiota and Dendritic Cell Responses in Inflammatory Bowel Diseases .*Interational Journal of Medical Science*,7(33),1-17
- Corzo, G.,Gilliland, SE. (1999). Bile Salt Hydrolase Activity of Three Strains of *Lactobacillus acidophilus*, *J. Dairy Sci*, 82,472-480
- Demir,E.,Kılıç,GB,&Özbalcı.(2019). Biosafety Assessment of Probiotics “Probiotics”. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*,7(4), 639-645

- Dhama, K., Latheef, SK, & Munjal A K. (2016). Probiotics in curing allergic and inflammatory conditions-Research progress and futuristic vision. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov*, 10(1), 21-33
- Doron, S., & Snyderman, DR. (2015). Risk and Safety of Probiotics. *Clinical Infectious Diseases*, 60 (2), 129–34
- Eastwood, J., Walton, G., Hemert, SV., Williams, C., & Lamport, D. (2021). The effect of probiotics on cognitive function across the human life span: A systematic review. *Neuro science and Bio behavioral Reviews* 128, 311–327
- E. Ringø, Z., Zhou, J., Vecino, S., Wadsworth, J. Romero, Å. Krogdahl, R. Olsen, A. Dimitroglou, A. Foey, S. Davies, & Owen, M. (2016) Effect of dietary components on the gut microbiota of aquatic animals. A never-ending story? *Aqua culture Nutrition* 22(2), 219-282
- Ferreira MF., Salavati Schmitz S., Schoenebeck J.J., Clements DN., Campbell SM., Gaylor DE., Mellanby RJ., Gow AG., & Salavati M., (2019). Lactulose drives a reversible reduction and qualitative modulation of the faecal microbiota diversity in healthy dogs. *Scientific Reports*, 9(1), 13350
- Fukuda, S., Toh, H., Hase, K., Oshima, K., Nakanishi, Y., Yoshimura, K., Tobe, T., Clarke, J M., Topping, DL., Suzuki, T., Taylor, TD., Itoh, K., Kikuchi, J., Morita, H., Hattori, M., & Ohno, H. (2011). Bifidobacteria can protect from enteropathogenic infection through production of acetate. *Nature*, 469, 543-54
- Gallego, GS., Salminen, S. (2016). Novel Probiotics and Prebiotics: How Can They Help in Human Gut Microbiota Dysbiosis? *Appl Food Biotechnol*, 3(2), 72-81
- Geboes, K., (2001). Biological therapies in IBD: an international course. *IDrugs*, 4(3), 265-267
- Gibson, GR., & Roberfroid, MB., (2008). *Handbook of prebiotics*, CRC Press.
- Hoolihan, LK. (2001). Prophylactic and therapeutic uses of probiotics: a review. *J Am Diet Assoc*, 101(2), 229-41.
- Ignat, MV., Salant, LC., Pop, OL., Pop, CR., Tofana, M., Mudura, E., Coldea, TE., Borsa, A., & Pasqualone, A. (2020). Current functionality and potential improvements of non-alcoholic fermented cereal beverages. *Foods*, 9, 1031.

- Ishida, Y., Nakamura F., Kanzato, D., Sawada, D., Hirata, H., Nishimura, A., Kajimoto, O., & Fujiwara, S. (2005). Clinical Effects of *Lactobacillus acidophilus* Strain
- Islam, S. U. (2016). Clinical Uses of Probiotics. *Medicine* 95, 5,
- Iwaneka, J. D., Lauterbach, R., Hurasc, H., Paskoa, P., Prochownika, E., Wozniakiewicz, D., Chrzaszcz, S. & Zagrodzka, P. (2020). HPLC-DAD method for the quantitative determination of short-chain fatty acids in meconium samples. *Microchemical Journal* 15, 104671
- Kabak, B., & Dobson, A. D. W. (2011). An introduction to the traditional fermented foods and beverages of Turkey. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51(3), 248-260
- Kalliomaki, M., Salminen, S., Poussa, T., Arvilommi, H., & Isolauri, E. (2003). Probiotics and prevention of atopic disease: 4-year follow-up of a randomised placebo-controlled trial. *Lancet*, 361, 1869–71
- Kalliomaki, M., Salminen, S., Arvilommi, H., Kero, P., Koskinen, P., & Isolauri, E. (2001). Probiotics in primary prevention of atopic disease: a randomised placebo controlled trial. *Lancet*, 357, 1076–79
- Kanauchi, O., Matsumoto, Y., Matsumura, M., Fukuoka, M., & Bamba, T. (2005). The Beneficial Effects of Microflora, Especially Obligate Anaerobes, and Their Products on the Colonic Environment in Inflammatory Bowel Disease. *Curr Pharm Des*, 11, 1047-1053
- Kandyli, P., Pissaridi, K., Bekatorou, A., Kanellaki, M., & Koutinas, A. (2016). Dairy and non-dairy probiotic beverages. *Current Opinion in*
- Katz, J. A. (2002). Advances in the medical therapy of inflammatory bowel disease. *Current Opinion in Gastroenterology*, 18, 435–440
- Lee, S. J., Lee, S. Y., Chung, M. S., & Hur, S. J. (2016). Development of novel *in vitro* human digestion systems for screening the bio availability and digestibility of foods. *Journal of Functional Foods*, 22, 113-121
- Lee, Y. K., Salminen, S., (2009). *Handbook of Probiotics and Prebiotics*. Hoboken, 535-561

- Lifestyle management: *Standards of medical care in diabetes* (2019). *Diabetes Care* , 42,(1) 46–60
- L-92 on Perennial Allergic Rhinitis: *A Double-Blind, Placebo-Controlled Study J. Dairy Sci.* 88,527–533
- Mao,B.,Li,D.,Ai,C.,Zhao,J.,Zhang,H.,&Chen,W.(2016). Lactulose Differently Modulates the Composition of Luminal and Mucosal Microbiota in C57BL/6J Mice. *J Agric Food Chem*, 64, 31, 6240–6247
- Matricardi,PM.,Bjorksten,B.,Bonini,S.,Bousquet,J.,Djukanovic,R.,Dreborg,S., Gereda,J.,Malling,H,J., Popov,T.,Raz,E.,&Renz,H.(2003)Microbial products in allergy prevention and therapy. *Allergy*,58,461–471
- Mazidi,M.,Mikhailidis,DP.,Sattar,N.,Howard,G.,Graham,I.,&Banach,M.(2018).Consumption of dairy product and its association with total and causes pecific mortality-A population –based cohor study and meta-analysis. *Clinical Nutrition*,38,2833-2845
- Mekonnen,SA.,MerensteinD.,Fraser,MD.,&Marco,ML.(2020).Molecular mechanisms of probiotic prevention of antibiotic-associated diarrhea. *Current Opinion in Bio technology*, 61,226–23
- Melini,F.,Melini,V.,Luziatelli,F.,Ficca,AG.,&Ruzzi, M. (2019). Health-promoting components in fermented foods: Anup-to-date systematic review. *Nutrieents*,11,1189
- Mennini,M.,Dahdah,L.,Artesani,MC.,Fiocchi,A.,&Martelli,A.(2017). Probiotics in Asthma and Allergy Prevention. *Front Pediatr*,5,165
- Merenstein,D.,Salminen,S.(2017). *Probiotics and prebiotics. World Gastroenterology Organisation Global Guidelines*
- Michail,S.(2009).The role of Probiotics in allergic diseases. *Allergy, Asthma&Clinical Immunology* 1186/1710-1492-5-5
- Morrison,JD & Preston,T.Formation of short chain fatty acids by the gut microbiota and their impact on human metabolism. (2016). *Gut microbes* 7,(3),189–200

- Mishra,S.,Rath,S.,&Mohanty,N.(2020). Probiotics—A complete oral health care package. *Journal of Integrative Medicine* 18, 462–469
- Muhammet Arıcı& Orhan Daglıoglu. (2002). *Boza: A lactic acid fermented cereal beverage as a traditional Turkish food*, *Food Reviews International*, 18,1, 39-48
- Noble, S., Rawlinson, F. &Byrne, A. (2002).Acquired lactose intolerance: A seldom considered cause of diarrhea in the palliative care setting. *J Pain Symptom Manag*, 23,449-508
- Orel,R.,Trop,T,K.(2014).Intestinal microbiota, probiotics and prebiotics in inflammatory bowel disease. *World J Gastroenterol*, 20(33),11505-11524
- Papastergiou,V.,Georgopoulos,SD.,Karatapanis,S.(2014).Treatment of Helicobacter pylori infection: Past, present and future. *World J Gastrointest Pathophysiol* 15,5(4), 392-399
- Paulo,AFS.,Bau,TR.Ida,EI., &Shirai,MA.(2021).Edible coatings and films with incorporation of prebiotics —A review. *Food Research International* 148,110629
- Pei,R.,Martin,DA., DiMarco,DM., &Bolling,BW.(2017)Evidence for the effects of yogurt on gut health and obesity, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*,57,(8),1569-1583
- Rasic,JL.,Vujicic IF., Skrinjar,M., Vulic M.(199).Assimilation of cholesterol by some cultures of lactic acid bacteria and bifido bacteria. *Biotechnol Lett*, 14,39-44.
- Rodzi,NA,& Lee,LK.(2021). Traditional fermented foods as vehicle of non-dairy probiotics: Perspectives in South East Asia countries. *Food Research International* 150,110814
- Saad, N.,Delattre, C., Urdaci, M., Schmitter, J.M.,&Bressollier, P., (2013). An overview of the last advances in probiotic and prebiotic field. *LWT –Food Science and Technology* 50,1-16
- Santosa,DX.,Bedania,R.,Limad,ED.,&Saada,SMb.(2020). Impact of probiotics and prebiotics targeting metabolic syndrome. *Journal of Functional Foods* 64,103666

- Shaha,BR.,Lib,B., Sabbahc,HA.,Xud,W.,&Mrza,J.(2020). Effects of prebiotic dietary fibers and probiotics on human health: With special focus on recent advancement in their encapsulated formulations. *Trends in Food Science & Technology* 102,178–192
- Silvaa,DR.,Sardib,JS.,Pitanguic,NS.,Roquee,SM.,Silvaf,AC.,&Rosalena,PL.(2020). Probiotics as an alternative anti microbial therapy: Current reality and future directions. *Journal of Functional Foods* 73,104080
- Slavin,J.,(2013). Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits. *Nutrients*, 5,1417-1435
- Taşdemir,A.(2017).Probiyotik, prebiyotik ve sinbiyotikler.2,1
- Tocite this article: Joost Flach, Mark B. van der Waal, Mauritsvan den Nieuwboer, Eric Claassen&Olaf F. A. Larsen (2018) The under exposed role of food matrices in probiotic products: Reviewing the relation ship between carrier matrices and product parameters. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*,58,(15),2570-2584
- Tran,NT.,Li,Z.,Wang,S.,Zheng,H.,Aweya,JJ.,Wen,X.,&Li,S.(2020).Progress and perspectives of short-chain fatty acids in aqua culture. *Reviews in Aqua culture*,12, 283–298
- Yang,G.,Liu,QZ.,&Yang,CP.(2013).Treatment of Allergic Rhinitis with Probiotics:An Alternative Approach. *North American Journal of Medical Sciences*, 5, 8.
- Yang,JH.,Lu,CH.,Lin,CH.(2014).Treatment of Helicobacter pylori infection: Curren status and future concepts.*World J Gastroenterol* 14,(18), 5283-5293.
- Yangılar,F.,Oğuzhan,P.,Çelik,P.(2013). Eşsiz bir içeceğimiz:Kımız. *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* , 6,(1), 123-134
- Yaygın,H.,(1991). Kımızın nitelikleri ve sağlıkla ilgili özellikleri. *Gıda*,16(2),111,115
- Yeşilova,Y.,Sula,B.,Yavuz,E.,& Uçmak,D.(2010). Probiyotikler *J Kartal TR*(1),49

- Yılmaz,L.,&Kurdal,E.(2002).*Eskimeyen bir süt içkisi:Kımız. Gıda ve Yem bilimi teknolojisi,(1)*
- Wang,Sc.,Chang,CK., Chan,SC., Shieh,JS., Chiu,CK., &Duh,PD.(2014). Effects of lactic acid bacteria isolated from fermented mustard on lowering cholesterol. *Asian Pac J Trop Biomed,4(7)*, 523-528
- Wang,Y.,(2009).Prebiotics: Present and future in food science and technology. *Food Research International 42*, (8),12
- Wheeler,MD.,ShemaJ.,Bogle,L.,Shirrel,A.,Burks,A.,Pittler,A.,&Helm,R.(1997)Immune and Clinical Impact of Lactobacillus acidophilus on Asthma. *Annals of Allergy,Asthma&Immunology*, 229-233.
- Wieërs, G.,Belkhir, L., Enaud, R., Leclercq, S., Philippart de Foy, JM., Dequenne, I.,Timary,P., &Cani,PD.,(2020).How probiotics affect the microbiota. *Frontiers Cellular and Infection Microbiology,(9)*.454

ÖZGEÇMİŞ

AD SOYAD: TUBA TİKİCİ

ÖĞRENİM DURUMU:

Ön Lisans:Selçuk Üniversitesi Süt Teknolojisi, Konya, 2010,

Lisans:Doğu Akdeniz Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gazimagusa, 2017

Yüksek Lisans:İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, 2022, İstanbul

Eğitim Bilgileri

Eğitim Durumu	Yüksek Lisans - Devam Ediyor
Yüksek Lisans	İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi - Beslenme ve Diyetetik (Eylül 2016 / Devam Ediyor) Ortalama: 3,40 Açıklama: %50 burslu okudum.
Lisans	Doğu Akdeniz Üniversitesi - Beslenme ve Diyetetik (Eylül 2013 / Haziran 2016) Ortalama: 2,50 Açıklama: %50 burslu okudum.
Önlisans	Selçuk Üniversitesi karapınar aydoğanlar myo - gıda teknolojisi (Eylül 2008 / Haziran 2010) Ortalama: 2,80
Lise	Kartal Anadolu İmamhatip Lisesi - imam hatip (Eylül 2003 / Haziran 2007) Ortalama: 3,00 Açıklama: %30 ingilize %70 arapça

Kariyer Bilgileri

Meslek / Unvan	Diyetisyen
Kariyer Hedefi	mesleğimde en üst seviyeye gelmek için özverili bir şekilde çalışarak danışanlarıma en güzel imkanı sunmak,ve topluma faydalı bir birey olarak yetişmek.
İş Deneyimleri	Hacettepe Üniversitesi (Ankara Sıhhiye) Stajyer Diyetisyen Sektör : Sağlık Çalışma Şekli : Stajyer

Çalışma Tarihleri : Temmuz 2015 / Ağustos 2015
Ayrılma Nedeni : stajer diyetisyen
İş Deneyimleri : 6 temmuz 2015,28 ağustos 2015 tarihleri arasında hacettepe üniversitesi erişkin ve çocuk hastanelerinde stajımı tamamladım.klinik diyetisyen,zayıflama obezite,yoğun bakım,onkoloji servisleri,endokrin servisleri,çocuk metabolizma hastalıkları servisi,çocuk onkoloji servisleri,çocuk yoğun bakım ünitelerinde,yoğun bir program şeklinde stajımı tamamladım.

Emsey Hastanesi :Stajyer Diyetisyen
Sektör : Sağlık
Çalışma Şekli : Stajyer
Çalışma Tarihleri : Eylül 2016 / Eylül 2016
Ayrılma Nedeni : stajer diyetisyen
İş Deneyimleri : 1 eylül 2016 ve 31 eylül 2016 tarihlerinde klinik diyetisyen,obezite,hipertansiyon,diyabet ve beslenme,yoğun bakım üniteleri,onkoloji servisleri,çocuk servisi,mutfak sorumlusu,menü planlama,gibi bölümlerde stajer diyetisyen olarak çalıştım.

İlgilenilen Pozisyonlar Beslenme ve diyet poliklinikleri
Yönetici Diyetisyen
Toplu beslenme
Bariatrik cerrahi,
Akademisyenlik

Tercih Edilen Şehir / Ülke Genel

Mesleki Nitelikler

Mesleki Nitelikler	Nitelik / Beceri	Seviye	Tecrübe
	Word	İyi	9 yıl
	Excel	Başlangıç	2 yıl
	Spss	Orta	3 yıl

Yapılan İşler / Projeler arge labaratuvar çalışması.

**Anahtar
Kelimeler**

Sertifikalar

arge,labaratuvar,

1.uluslararası sağlık bilimleri kongresi [Sertifika Veren Kurum:](#) Adnan Menderes Üniversitesi [Sertifika Tarihi:](#) 29 haziran-1 temmuz 2017 [Açıklama:](#) 1.Uluslararası Sağlık Bilimleri Kongresine katıldım.

5.ulusal sağlıklı yaşam sempozyumu [Sertifika Veren Kurum:](#) Acıbadem Üniversitesi [Sertifika Tarihi:](#) 10-13 mart 2016 [Açıklama:](#) istanbulda düzenlenen 5.ulusal sağlıklı yaşam sempozyumuna katıldım.

Bariatrik cerrahi uygulamaları ve tıbbi beslenme tedavisi [Sertifika Veren Kurum:](#) Kıbrıs Türk Diyetisyenler Birliği [Sertifika Tarihi:](#) 20 mayıs 2017 [Açıklama:](#) kıbrıs türk diyetisyenler birliği tarafından girmede düzenlen

6.diyetisyenler günü etkinliğine katıldım.

yeme bozuklukları diyetisyenliği kursu [Sertifika Veren Kurum:](#) acıbadem üniversitesi [Sertifika Tarihi:](#) 12-15 şubat 2015 [Açıklama:](#) 4.ulusal sağlıklı yaşam sempozyumu kapsamında yer alan yeme bozuklukları diyetisyeni kursunu başarıyla tamamladım.

4.ulusal sağlıklı yaşam sempozyumu [Sertifika Veren Kurum:](#) acıbadem üniversitesi [Sertifika Tarihi:](#) 12-15 şubat 2015 [Açıklama:](#) 4.ulusal sağlıklı yaşam sempozyumuna katıldım.

karbonhidrat sayımı kursu [Sertifika Veren Kurum:](#) acıbadem üniversitesi [Sertifika Tarihi:](#) 10-13 mart 2016 [Açıklama:](#) 5.ulusal sağlıklı yaşam sempozyumu karbonhidrat sayımı kursuna katıldım.

bariatrik cerrahi diyetisyenliği kursu [Sertifika Veren Kurum:](#) acıbadem üniversitesi [Sertifika Tarihi:](#) 10-13 mart 2016 [Açıklama:](#) 5.ulusal sağlıklı yaşam sempozyumu kapsamında yer alan bariatrik cerrahi diyetisyenliği kursuna katıldım.

II.Eastern Mediterranean International Medical Students Congress [Sertifika Veren Kurum:](#) Doğu akdeniz üniversitesi [Sertifika Tarihi:](#) 4-6 mayıs 2017

Body Language [Sertifika Veren Kurum:](#) ada eğitim kurumları [Sertifika Tarihi:](#) 13 aralık 2015

Oratory [Sertifika Veren Kurum:](#) ada eğitim kurumları [Sertifika Tarihi:](#) 13 aralık 2015

Human Influence Education [Sertifika Veren Kurum:](#) ada eğitim kurumları [Sertifika Tarihi:](#) 13 aralık 2015

düşük kalorili ve kalorisiz tatlandırıcılar konferansı [Sertifika Veren Kurum:](#) türkiye diyetisyenler derneği [Sertifika Tarihi:](#) 2 aralık 2017

beden dili ve iletişim **Sertifika Veren Kurum:** doğu akdeniz üniversitesi **Sertifika Tarihi:** 1 nisan 2016 **Açıklama:** serkan ekmen'in verdiği Beden Dili ve İletişim konulu seminere katıldım.

obezitede güncel yaklaşımlar **Sertifika Veren Kurum:** kıbrıs türk diyetisyenler birliği **Sertifika Tarihi:** 28 mayıs 2016 **Açıklama:** kıbrıs türk diyetisyenler birliği tarafından düzenlenen diyetisyenler günü etkinliğine katıldım.

Klinik Nütrisyon Eğitim Sempozyumu **Sertifika Veren Kurum:** lefke avrupa üniversitesi **Sertifika Tarihi:** 22-23 aralık 2016 **Açıklama:** lefke avrupa üniversitesi tarafından kepan,tdd,ktdb,kthes işbirliği ile düzenlenen sempozyuma katıldım.

besin destekleri ve nutrigenetik sempozyumu **Sertifika Veren Kurum:** nütrigenetik ve kişiye özel tıp derneği **Sertifika Tarihi:** 17-18 mart 2018 **Açıklama:** nütrigenetik ve kişiye özel tıp derneği tarafından düzenlenen sempozyumun bütün oturumlarına katıldım

çocukluk çağı obezitesine bütüncül yaklaşım **Sertifika Veren Kurum:** liv hospital **Sertifika Tarihi:** 23 aralık 2017

kalp kalbe **Sertifika Veren Kurum:** yeni yüzyıl üniversitesi **Sertifika Tarihi:** 19 aralık 2017 **Açıklama:** yeni yüzyıl üniversitesinin düzenlediği kalp damar hastalıklarında beslenme konulu konferansa katıldım.

international eastern mediterranean cardiometabolic syndrome congress **Sertifika Veren Kurum:** eastern mediterranean health sciences **Sertifika Tarihi:** 5-9 kasım 2014

eğitimciler için profesyonel iletişim **Sertifika Veren Kurum:** educon **Sertifika Tarihi:** 18 kasım 2017

eğitimciler için beden dili,diksiyon ve hitabet **Sertifika Veren Kurum:** educon **Sertifika Tarihi:** 18 kasım 2017

nütrisyonunda güncel konular sempozyumu **Sertifika Veren Kurum:** ondokuz mayıs üniversitesi **Sertifika Tarihi:** 17-18 şubat 2017

kronik hastalıklarda 1.malnütrisyon konferansı **Sertifika Veren Kurum:** bezmialem vakıf ünivesitesi tıp fakültesi **Sertifika Tarihi:** 26 kasım 2016

iş güvenliği ve işçi sağlığı **Sertifika Veren Kurum:** doğu akdeniz üniversitesi **Sertifika Tarihi:** 16 ocak 2017

2.uluslararası tıp öğrenci kongresi **Sertifika Veren Kurum:** doğu akdeniz üniversitesi **Sertifika Tarihi:** 4-6 mayıs 2017

obezitede yenilikler kursu **Sertifika Veren Kurum:** besvak **Sertifika Tarihi:** 13-14 ekim

2018 **Açıklama:** besvak obezitede yenilikler kursu semineri

Klinik Beslenme Günleri-2(Diyabet) **Sertifika Veren Kurum:** Biruni Üniversitesi **Sertifika Tarihi:** 10 kasım 2018 **Açıklama:** klinik beslenme günleri 2 diyabet konulu seminere katıldım.

Gıda Güvenliği ve Gıdada Bilgi Kirliliği **Sertifika Veren Kurum:** Türkiye Diyetisyenler Derneği **Sertifika Tarihi:** 30.11.2018 **Açıklama:** gıda güvenliği seminerine katıldım.

Gıdada Bilgi Kirliliği ve İletişim,Beslenme ve Sağlık Riskleri Eğitimi **Sertifika Veren Kurum:** Türkiye Diyetisyenler Derneği **Sertifika Tarihi:** 30.11.2018

Yabancı Dil

Dil Adı	Okuma	Yazma	Konuşma	Öğrenildiği Yer
İngilizce	10 / 10	10 / 10	4 / 10	okul
Arapça	10 / 10	7 / 10	4 / 10	okul

Yetkinlik Sınavları

Yetkinlik Sınavı Adı	Sınavı Yapan Kuruluş	Sınav Ay - Yıl	Puan	Dosya
ALES	ösym	01.05.2016	65	

Üye Olunan Topluluklar

türkiye diyetisyenler derneği
uluslararası prebiyotik ve probiyotik derneği
önder imam hatip mensup ve mezunlar derneği

İlgi Alanları / Hobiler

seyahet etmek,kitap makale okumak,sosyal etkinliklere katılmak,güncel dergi kitap ve makaleleri takip etmek, ulusal ve uluslararası kongre ve sempozyumlara katılmak, seminer düzenlemek,eğitim vermek.