

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DİYETLE PREBİYOTİK VE PROBİYOTİK ALIMI İLE
FERMENTE BESİN TÜKETİMİNİ DEĞERLENDİREN BESİN
TÜKETİM SIKLIĞI ANKETİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

Dyt. Büşra DÖNMEZ

**Beslenme Bilimleri Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

ANKARA

2024

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DİYETLE PREBİYOTİK VE PROBİYOTİK ALIMI İLE
FERMENTE BESİN TÜKETİMİNİ DEĞERLENDİREN BESİN
TÜKETİM SIKLIĞI ANKETİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

Dyt. Büşra DÖNMEZ

Beslenme Bilimleri Programı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Zehra BÜYÜKTUNCER DEMİREL

ANKARA

2024

ONAY SAYFASI

**DİYETLE PREBİYOTİK VE PROBİYOTİK ALIMI İLE FERMENTE BESİN
TÜKETİMİNİ DEĞERLENDİREN BESİN TÜKETİM SIKLIĞI ANKETİNİN
GELİŞTİRİLMESİ**

Dyt. Büşra Dönmez

Prof. Dr. Zehra BÜYÜKTUNCER DEMİREL

Bu tez çalışması 03.01.2024 tarihinde jürimiz tarafından "Beslenme Bilimleri Programı" nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:

Prof. Dr. Eda KÖKSAL

(Gazi Üniversitesi)

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Zehra BÜYÜKTUNCER DEMİREL

(Hacettepe Üniversitesi)

Üye:

Dr. Öğretim Üyesi Funda TAMER

(Hacettepe Üniversitesi)

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

10 Ocak 2024

Prof. Dr. Müge YEMİŞCI ÖZKAN

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

03 / 01 / 2024

Dyt. Büşra DÖNMEZ

i

ⁱ“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan iş birliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir; gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, Prof. Dr. Zehra BÜYÜKTUNCER DEMİREL danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığımı beyan ederim.

Dyt. Büşra DÖNMEZ

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans sürecimin tüm aşamalarında bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, desteklerini esirgemeyen, öğrencisi olmaktan onur duyduğum çok değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Zehra BÜYÜKTUNCER DEMİREL'e,

Tezimin istatistiksel analizlerinde büyük destek veren, manevi desteğiyle tüm zor süreçlerimde yanımda olan Arş. Gör. Emel METE'ye,

Çalışmama katılım sağlayan, tüm görüşmelere katılarak benimle titizlikle çalışan İstanbul Medeniyet Üniversitesi akademik ve idari personeli ile öğrencilerine,

Hayattaki en büyük desteklerim, en değerlilerim, tüm zor zamanlarımda yanımda olan canım annem Şaziye DÖNMEZ, canım babam Harun DÖNMEZ ve biricik kardeşim Zekeriya DÖNMEZ'e,

İstanbul Medeniyet Üniversitesi'ndeki araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Tez sürecimde ve hayatımın pek çok aşamasında yanımda olup beni cesaretlendiren canım arkadaşlarım İkra, Makbule ve Rabia'ya,

BİDED 2210-A Yurt İçi Genel Yüksek Lisans Burs Programı kapsamında 2 yıl süreyle beni destekleyen TÜBİTAK'a,

Teşekkürlerimle,

Büşra DÖNMEZ

ÖZET

Dönmez, B. Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketinin Geliştirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme Bilimleri Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2024. Bu çalışma, diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren bir besin tüketim sıklığı anketi geliştirmek ve bu anketin geçerliğini ve tekrarlanabilirliğini değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini 18-40 yaş arası 102 birey oluşturmuştur. Katılımcılarla altı görüşme gerçekleştirilmiş olup, ilk görüşmede katılımcıların genel özelliklerinin kaydedildiği soru formu ile geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi uygulanmıştır. Ardından dört hafta boyunca her hafta bir kez ve farklı günlerde olmak üzere dört kez 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı (1-7. gün, 8-14. gün, 15-21. gün ve 22-28. gün) alınmıştır. Dört haftalık sürecin sonunda diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketi tekrarlanmıştır. İkinci uygulanan besin tüketim sıklığı anketi ile dört kez alınan 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı verileri kullanılarak anketin geçerliği değerlendirilmiştir. Tekrar elde edilebilirliği değerlendirmek için ise dört hafta arayla gerçekleştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin ilk ve ikinci uygulamalarında elde edilen veriler kullanılmıştır. Geçerlik; Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi, Spearman korelasyon katsayısı, Blant-Altman plot analizi ve kappa uyum testi olmak üzere dört farklı istatistiksel yöntemle değerlendirilmiştir. Tekrar elde edilebilirlik analizi için sınıf içi korelasyon katsayısı değerleri incelenmiştir. Geçerlik analizleri kapsamında gerçekleştirilen kappa uyum testi sonuçlarına göre diyet posası, inülin, galaktooligosakkarit, fenolik bileşikler ve fitokimyasallar, toplam prebiyotik ve toplam probiyotik mikroorganizma alımı ile orta düzeyde uyum bulunurken ($p<0,05$; $\kappa=0,210-0,453$); fruktooligosakkarit, omega-3 yağ asitleri ve toplam fermente besin bileşenlerinde zayıf düzeyde uyum bulunmuştur ($p<0,05$; $\kappa=0,148-0,170$). Spearman korelasyon analizi sonuçlarına göre ise diyet posası ($p<0,001$; $r_s=0,512$), galaktooligosakkarit ($p<0,001$; $r_s=0,474$), fenolik bileşikler ve fitokimyasallar ($p<0,001$; $r_s=0,669$), omega-3 yağ asitleri ($p<0,001$; $r_s=0,520$), toplam prebiyotik ($p<0,001$; $r_s=0,527$) ve toplam fermente besin ($p<0,001$; $r_s=0,399$) için orta düzeyde korelasyon bulunurken; inülin ($p<0,001$; $r_s=0,359$), fruktooligosakkarit ($p=0,024$; $r_s=0,204$) ve toplam probiyotik mikroorganizma sayısı ($p=0,002$; $r_s=0,307$) için zayıf düzeyde korelasyon saptanmıştır. Toplam probiyotik mikroorganizma sayısı dışında diğer tüm bileşenler için Blant-Altman logaritmik fark ortalamaları klinik olarak etkilemeyecek düzeyde düşük bulunmuş, her iki yöntemin uyum gösterdiği ve benzer ölçümler yapabildiği saptanmıştır. İncelenen tüm bileşenlerin tekrar elde edilebilirliği uygun bulunmuştur ($ICC=0,567-0,852$). Sonuç olarak, diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendirmek amacıyla geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinin genel olarak geçerli ve tekrar edilebilir olduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte, prebiyotik ve probiyotik alımının değerlendirilmesinde, sık tüketilen besinlerin bu bileşenler açısından analizlerinin yapılmasına ve ulusal/uluslararası düzeyde kullanılabilir veri tabanının geliştirilmesine gereksinim duyulmaktadır.

Anahtar kelimeler: probiyotik besinler, prebiyotik besinler, fermente besinler, besin tüketim sıklığı anketi, diyetle alım

ABSTRACT

Dönmez, B. Development of a Food Frequency Questionnaire Assessing Dietary Prebiotic and Probiotic Intake and Fermented Food Consumption. Hacettepe University Graduate School of Health Sciences Nutrition Sciences Program Master's Thesis, Ankara, 2024. This study was conducted to develop a food frequency questionnaire assessing dietary prebiotic and probiotic intake and fermented food consumption and to evaluate the validity and reproducibility of this questionnaire. The study sample consisted of 102 individuals aged 18-40 years. Six interviews were conducted with the participants. In the first interview, a questionnaire form recording the participants' general characteristics and the developed food frequency questionnaire were applied. Then, four 24-hour recalls (days 1-7, 8-14, 15-21, and 22-28) were taken once a week on different days of following four weeks. At the end of the four weeks, the food frequency questionnaire assessing dietary prebiotic and probiotic intake and fermented food consumption was repeated. The questionnaire was validated using the data of the second food frequency questionnaire and four 24-hour recalls. To assess reproducibility, data from the first and second administrations of the food frequency questionnaire assessing dietary prebiotic and probiotic intakes and fermented food consumption, conducted four weeks apart, were used. Four statistical methods were used for validation: Wilcoxon paired two-sample test, Spearman correlation coefficient, Blant-Altman plot analysis, and kappa agreement test. Intra-class correlation coefficient values were used for reproducibility analysis. According to the results of the kappa agreement test performed as a part of validation analyses, a moderate agreement was found for the intakes of dietary fiber, inulin, galactooligosaccharides, phenolic compounds and phytochemicals, total prebiotics and total probiotic microorganisms ($p < 0.05$; $\kappa = 0.210-0.453$); whereas poor agreement was found for fructooligosaccharides, omega-3 fatty acids and total fermented food components ($p < 0.05$; $\kappa = 0.148-0.170$). According to the results of Spearman correlation analysis, moderate correlation was found for dietary fiber ($p < 0.001$; $r_s = 0.512$), galactooligosaccharides ($p < 0.001$; $r_s = 0.474$), phenolic compounds and phytochemicals ($p < 0.001$; $r_s = 0.669$), omega-3 fatty acids ($p < 0.001$; $r_s = 0.520$), total prebiotics ($p < 0.001$; $r_s = 0.527$), and total fermented food ($p < 0.001$; $r_s = 0.399$); while weak correlation was found for inulin ($p < 0.001$; $r_s = 0.359$), fructooligosaccharides ($p = 0.024$; $r_s = 0.204$), and total probiotic microorganisms ($p = 0.002$; $r_s = 0.307$). With the exception of the total number of probiotic microorganism, the Blant-Altman logarithmic difference means for all other components were found to be low enough to have no clinical impact, and it was found that both methods were compatible and could provide similar measurements. The reproducibility of all components examined was found to be adequate ($ICC = 0.567- 0.852$). In conclusion, the food frequency questionnaire developed to assess dietary prebiotic and probiotic intakes and fermented food consumption was shown to be generally valid and reproducible. However, the analysis of the composition of commonly consumed foods for these components and the development of national/international databases are needed in order to assess prebiotic and probiotic intakes.

Keywords: probiotic foods, prebiotic foods, fermented foods, food frequency questionnaire, dietary intake

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiii
TABLolar	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. Kuramsal Bilgiler ve Kapsam	1
1.2. Amaç ve Hipotezler	3
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Prebiyotikler	5
2.1.1. Prebiyotik Bileşenleri ve Diyet Kaynakları	5
2.1.2. Prebiyotikler ve Sağlık Faydaları	8
2.2. Probiyotikler	9
2.2.1. Probiyotik Besin ve Ürünler	11
2.2.2. Probiyotikler ve Biyoaktiviteleri	12
2.3. Fermente Besinler	19
2.3.1. Fermantasyon Türleri ve Fermantasyonun Avantajları	20
2.3.2. Fermente Besinler ve Sağlık Etkileri	22
2.4. Prebiyotik, Probiyotik ve Fermente Besin Alımının Değerlendirmesi	25
2.4.1. Besin Tüketim Sıklığı Yöntemi	25
2.4.2. 24-Saatlik Geriye Dönük Besin Tüketim Kaydı Yöntemi	27
2.5. Besin Tüketim Sıklığı Anketleri ve Geliştirilmesi	27
2.5.1. Prebiyotik, Probiyotik ve Fermente Besin Alımını Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketleri	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM	31
3.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi	31
3.2. Araştırmanın Genel Planı	32
3.3. Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketinin Oluşturulması	34
3.4. Verilerin Toplanması	34
3.5. Genel Özelliklerin Kaydedilmesi	34
3.6. 24-Saatlik Geriye Dönük Besin Tüketim Kaydı	35
3.7. Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini	

Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi	35
3.8. Veri Tabanının Oluşturulması	36
3.9. Verilerin Değerlendirilmesi	36
3.10. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi	37
4. BULGULAR	40
4.1. Katılımcıların Genel Özellikleri	40
4.2. Katılımcıların Besin Desteği Kullanım Durumları	41
4.3. Katılımcıların Prebiyotik ve Probiyotik Alımları ile Fermente Besin Tüketme Durumları	41
4.4. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi Verilerinin Besin Tüketim Kaydı Verileri ile İlişkisinin Değerlendirmesi	45
4.4.1. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi Diyet Posası Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı Diyet Posası Bileşeni Verisi ile İlişkisinin Değerlendirilmesi	45
4.4.2. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi İnülin Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı İnülin Bileşeni Verisi ile İlişkisinin Değerlendirilmesi	48
4.4.3. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi FOS Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı FOS Verisi ile İlişkisinin Değerlendirilmesi	50
4.4.4. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi GOS Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı GOS Verisi ile İlişkisinin Değerlendirilmesi	53
4.4.5. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketinin Fenolik Bileşikler ve Fitokimyasallar Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı Fenolik Bileşikler ve Fitokimyasallar Bileşeni Verisi ile İlişkisinin Değerlendirilmesi	55
4.4.6. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi Omega-3 Yağ Asitleri Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı Omega-3 Yağ Asitleri Bileşeni Verisi ile İlişkisinin Değerlendirilmesi	58
4.4.7. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi Toplam Prebiyotik Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı	

Toplam Prebiyotik Verisi ile İlişkisinin Değerlendirilmesi	60
4.4.8. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi	
Toplam Probiyotik Mikroorganizma Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı Toplam Probiyotik Mikroorganizma Verisi ile İlişkisinin Değerlendirilmesi	63
4.4.9. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi	
Toplam Fermente Besin Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı Fermente Besin Bileşeni Verisi ile İlişkisinin Değerlendirilmesi	65
4.5. Tekrar Elde Edilebilirlik Analizi	68
5. TARTIŞMA	69
5.1. Katılımcıların Genel Özelliklerinin Değerlendirilmesi	69
5.2. Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketiminin Değerlendirilmesi	70
5.3. Prebiyotik Bileşenleri, Toplam Prebiyotik, Probiyotik ve Fermente Besin Alımının Geçerlik ve Güvenirliğinin Değerlendirilmesi	74
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	81
6.1. Sonuçlar	81
6.2. Öneriler	83
7. KAYNAKLAR	84
8. EKLER	94
EK-1: Etik Kurul Onayı	
EK-2: Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi	
EK-3: 24-Saatlik Geriye Dönük Besin Tüketim Kaydı Formu	
EK-4: Tez Çalışması Orijinallik Raporu	
9. ÖZGEÇMİŞ	110

SİMGELER VE KISALTMALAR

AI	Yeterli Alım Düzeyi
ALA	α -Linolenik Asit
BTK	Besin Tüketim Kaydı
BTKORT	24-Saatlik Geriye Dönük Besin Tüketim Kayıtlarının Ortalaması
BTS	Besin Tüketim Sıklığı
BTS1	Besin Tüketim Sıklığı Anketinin Birinci Uygulaması
BTS2	Besin Tüketim Sıklığı Anketinin İkinci Uygulaması
CLA	Konjuge Linoleik Asit
ÇDYA	Çoklu Doymamış Yağ Asitleri
EPA	Eikosapentaenoik Asit
FODMAP	Fermente Edilebilir Kısa Zincirli Karbonhidratlar
FOS	Fruktooligosakkarit
g	Gram
GOS	Galaktooligosakkarit
ICC	Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı
ISAPP	Uluslararası Prebiyotik ve Probiyotik Birliği
İBH	İnflamatuar Bağırsak Hastalığı
İBS	İrritabl Bağırsak Sendromu
kcal	Kilokalori
KZYA	Kısa Zincirli Yağ Asitleri
MOS	Mannanoligosakkarit
n	Sayı
NIH	Ulusal Sağlık Enstitüleri
PD	Polimerizasyon Derecesi
r_p	Pearson Korelasyon Katsayısı
r_s	Spearman Korelasyon Katsayısı
TBSA	Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması
TLRs	Geçiş Benzeri Reseptörler
USDA	Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı
XOS	Ksilooligosakkarit
κ	Kappa Katsayısı
\bar{x}	Ortalama

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa	
2.1.	Bazı probiyotiklerin sağlık faydaları.	13
2.2.	Fermantasyona genel bakış.	24
3.1.	Örneklem boyutu hesabı.	31
3.2.	Çalışma dizaynı.	33
4.1.	Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre diyet posası alımının Blant-Altman grafiği.	47
4.2.	Diyet posası alımı için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kappa değerleri.	47
4.3.	Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre inülin alımının Blant-Altman grafiği.	49
4.4.	İnülin alımı için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kappa değerleri.	50
4.5.	Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre FOS alımının Blant-Altman grafiği.	52
4.6.	FOS alımı için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kappa değerleri.	52
4.7.	Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre GOS alımının Blant-Altman grafiği.	54
4.8.	GOS alımı için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kappa değerleri.	55
4.9.	Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre fenolik bileşik ve fitokimyasal alımının Blant-Altman grafiği.	57
4.10.	Fenolik bileşik ve fitokimyasal alımı için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kappa değerleri.	57
4.11.	Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre omega-3 yağ asidi alımının Blant-Altman grafiği.	59
4.12.	Omega-3 yağ asidi alımı için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kappa değerleri.	60
4.13.	Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre toplam prebiyotik alımının Blant-Altman grafiği.	62
4.14.	Toplam prebiyotik alımı için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kappa değerleri.	62

- 4.15.** Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre toplam probiyotik mikroorganizma alımının Blant-Altman grafiği. 64
- 4.16.** Toplam probiyotik mikroorganizma alımı için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kappa değerleri. 65
- 4.17.** Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre toplam fermente besin tüketiminin Blant-Altman grafiği. 67
- 4.18.** Toplam fermente besin tüketimi için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kappa değerleri. 67

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Probiyotik olarak kabul edilen mikroorganizmalar.	11
3.1. Spearman korelasyon katsayısının nitelendirilmesi.	38
3.2. Kappa katsayısı için sınır değerleri.	39
4.1. Katılımcıların genel özelliklerine göre dağılımı.	40
4.2. Katılımcıların besin desteği kullanım durumuna göre dağılımı.	41
4.3. Katılımcıların prebiyotik ve probiyotik alımları ile fermente besin tüketimlerinin ortalama değerleri.	43
4.4. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin diyet posası bileşenine göre geçerliği.	46
4.5. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin inülin bileşenine göre geçerliği.	49
4.6. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin FOS bileşenine göre geçerliği.	51
4.7. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin GOS bileşenine göre geçerliği.	54
4.8. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin fenolik bileşik ve fitokimyasal bileşenine göre geçerliği.	56
4.9. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin omega-3 yağ asidi bileşenine göre geçerliği.	59
4.10. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin toplam prebiyotik bileşenine göre geçerliği.	61
4.11. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin toplam probiyotik mikroorganizma bileşenine göre geçerliği.	64
4.12. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin toplam fermente besin bileşenine göre geçerliği.	66

- 4.13.** Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin prebiyotik, probiyotik ve fermente besin bileşenlerine göre ICC değerleri.

1. GİRİŞ

1.1. Kuramsal Bilgiler ve Kapsam

Omik teknolojileri biyolojik araştırmaları tüm yönleriyle hızlandırmış olmasına karşın özellikle mikrobiyal topluluklar ve insan mikrobiyomu çalışmalarında etkileri belirgin olmuştur (1). İnsan vücudunda bulunan mikrobiyal toplulukların; insan sağlığı ve hastalık riski üzerindeki çevresel etkilerin önemli bir bölümüne aracılık edebileceği veya bu etkiyi modüle edilebileceği gösterilmiştir (2). Gastrointestinal sistemin karmaşık bir mikrobiyoma sahip olduğu iyi bilinmektedir. İntestinal mikrobiyotanın disbiyozu, lokalize gastroenterolojik bozukluklardan nörolojik, respiratuvar, metabolik ve hepatik bozukluklara kadar geniş yelpazede sağlık alanı ile ilişkilendirilmiştir (3). Kolonda disbiyozis riskini azaltmada, hastalıkları önleme ve hatta tedavi etmede, prebiyotik ve probiyotiklerin kullanımı büyük ilgi görmektedir. Prebiyotik ve probiyotiklerin kullanımının; intestinal mikrobiyota modülasyonu ile bazı hastalıkların önlenmesi ve tedavisi için önemli bir terapötik strateji olabileceği vurgulanmaktadır (4).

Prebiyotik ve probiyotikler; en iyi bilinen fonksiyonel besin bileşenleri arasında yer almaktadır (5). Prebiyotikler 'konak mikroorganizmaları tarafından seçici olarak kullanılan ve konağa sağlık yararı sağlayan substratlar' olarak tanımlanır. Prebiyotiklerin sağlık üzerindeki olası etkilerinden, gastrointestinal sistem, kardiyometabolik sağlık, mental sağlık ve kemik sağlığı üzerindeki faydaları iyi bilinmektedir (6). Probiyotikler ise yeterli miktarda alındığında konak sağlığını geliştiren canlı mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır (7). Türk Gıda Kodeksi'ne göre bir besinin probiyotik olarak adlandırılması için besinin en az 1×10^6 kob/g canlı probiyotik mikroorganizma içermesi gerekmektedir (8). Probiyotikler bağırsaklarda patojen bakterilerin çoğalmasını önleyerek, konağın immün yanıtının uyarılmasını ve intestinal gen ekspresyonunun düzenlenmesini sağlamaktadırlar. Probiyotik mikroorganizmalar; kardiyovasküler, sindirim ve üriner sistemlerin işlevlerini geliştirmede, antiinflamatuvar, antimikrobiyal ve antiviral reaksiyonlarda, ağırlık kazanımının önlenmesinde, bilişsel işlev ve kemik sağlığında,

depresyon, anksiyete ve stres semptomlarının iyileştirilmesinde rol oynayabilmektedir (9).

Son yıllarda, tüketicilerin prebiyotik ve probiyotikler de dahil olmak üzere fonksiyonel besin tercihlerinde önemli artış olduğu gözlenmektedir. Fonksiyonel besin tüketiminin ve bu besinlerle alınan biyoaktif bileşiklerin miktarlarının saptanması, hedef popülasyonda bu bileşiklerin etkinliklerinin değerlendirilebilmesi için gerekmektedir (5). Bu kapsamda, diyetle probiyotik ve prebiyotik alımını değerlendirecek araçlara olan ihtiyaç açıktır (9). Bu bileşiklerin alımını değerlendiren geçerli ölçeklerin olmaması ve besin kompozisyonuna yönelik veri tabanlarının oluşturulmasında mevcut sınırlılıklar nedeniyle, bu bileşiklerin diyetle alımlarının nicel ölçümü zorlaşmaktadır (5). Diyetle alıma yönelik kullanılan besin günlükleri nispeten doğru sonuçlar verse de, yüksek katılımcı motivasyonu ve uzun veri işleme gerektirdiği için hem katılımcı hem araştırmacı yükünü arttırmaktadır (10). Besin tüketim sıklığı anketleri, tüketicilerin belirli bir zaman diliminde tüketilen belli besinlerin sıklığını ve miktarının kaydedilmesini sağlayan araçlardır ve düşük maliyetleri, zaman tasarrufu sağlamaları ve kullanım kolaylıkları nedeniyle epidemiyolojik araştırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Besin tüketim sıklığı anketleri; yaşam döngüsü aşaması, fizyolojik durum, sosyoekonomik düzey gibi hedef popülasyonun özellikleri dikkate alınarak geliştirilmektedir (5).

Geçerli ve güvenilir bir besin tüketim sıklığı anketi geliştirilirken, bu ankete verilen yanıtların diyetle alımı ölçen “referans” bir yöntemle karşılaştırılması gerekmektedir. Diyetle alımı değerlendirmede referans yöntem bulunmadığından, besin tüketim sıklığı anketi geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarında çoğunlukla 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kayıtları, besin günlükleri veya tartım yöntemi kayıtları kullanılmaktadır (11).

Çeşitli besin tüketim sıklığı anketlerinin geçerlik ve güvenilirlikleri üzerine çalışılmasına karşın, prebiyotik ve probiyotik alım düzeylerini ölçen geçerli anketler bulunmamaktadır. Bu çalışma, diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren bir besin tüketim sıklığı anketi geliştirmek ve bu anketin geçerliğini ve tekrarlanabilirliğini değerlendirmek amacıyla planlanmıştır.

Geliştirilen anketle bireylerin prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketim miktarlarını saptamak hedeflenmiştir.

1.2. Amaç ve Hipotezler

Bu araştırma ile sağlıklı yetişkin bireylerin diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren bir besin tüketim sıklığı anketi geliştirilmesi ve bireylerin prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketim miktarlarının saptanması hedeflenmiştir. Araştırmanın hipotezleri şunlardır:

Hipotez 1:

Bu çalışma kapsamında geliştirilen anket, bireylerin diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendirmek için uygun bir araçtır.

Hipotez 2:

Bu çalışma kapsamında geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin tekrarlanabilirliği uygundur.

2. GENEL BİLGİLER

Vücutun bir kısmında veya bir organda yaşayan bakteri, mantar ve virüs gibi mikroorganizma popülasyonuna 'mikrobiyota' denilmektedir. Bu mikroorganizmaların toplam genomunu ifade etmek için 'mikrobiyom' kavramı kullanılmaktadır (12). Mikroorganizmaların insan sağlığındaki önemli etkilerinin fark edilmesiyle, Ulusal Sağlık Enstitüleri (NIH) 2007 yılında İnsan Mikrobiyom Projesini başlatmıştır. Böylece mikrobiyotanın önemi daha iyi anlaşılmaya başlanmış ve mikrobiyota üzerine yapılan çalışmalar hız kazanmıştır (12).

Mikroorganizma kolonizasyonunun en yoğun olduğu bölge gastrointestinal sistemdir ve gastrointestinal sistemde yaşayan mikroorganizmaların tamamı gastrointestinal mikrobiyotayı oluşturmaktadır (13). Gastrointestinal sistemde yaşayan mikroorganizma sayısının 10^{14} 'ü aştığı bildirilmektedir, ki bu sayının insan vücudunu oluşturan toplam hücre sayısının ~ 10 katına, insan mikrobiyomunun ise ~ 100 katına karşılık geldiği ileri sürülmüştür (14). Ancak daha yakın zamanda insan vücudundaki toplam hücre ve mikroorganizma sayılarının birbirine oldukça yakın olduğu da rapor edilmiştir (15).

Mikrobiyota intrauterin dönemden itibaren şekillenmeye başlamaktadır. Gelişimin erken evrelerinde düşük çeşitlilikte olmakla birlikte, Actinobacteria ve Proteobacteria filumları baskındır. Yaşamın ilk yılında mikrobiyal çeşitlilik artmaktadır ve 2-3 yaşlarında mikrobiyota kompozisyonu, çeşitliliği ve fonksiyonelliği yetişkin mikrobiyotasına benzer özellik göstermekte, başka bir ifade ile çekirdek mikrobiyota oluşmaktadır (14). Genetik özellikler, yaş, doğum şekli, antibiyotik kullanımı, yaşanan coğrafya ve özellikleri, diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı gibi pek çok etmen mikrobiyotayı etkilemektedir (16). Beslenme, mikrobiyota kompozisyonunu etkileyen en önemli düzenlenebilir etmenlerden birisidir (14).

İntestinal mikrobiyota; mukozal bariyer bütünlüğünü koruma, bazı besin öğelerinin sentezi ve emilimi, patojenlere karşı koruma, konak immün sistemini düzenleme gibi pek çok alanda görev almakta ve böylece bireyin sağlık durumunu etkilemektedir (14, 17). İntestinal mikrobiyota homeostazındaki herhangi bir

değişiklik, bağırsak bütünlüğünde önemli bir tehdit oluşturarak disbiyozise neden olmaktadır. Sağlıklı mikrobiyota kompozisyonu henüz tam olarak tanımlanamamış olsa da, disbiyozisin insan sağlığı üzerinde ciddi etkileri olduğu bilinmektedir (18). Disbiyozis durumu, inflamatuvar hastalıklardan metabolik hastalıklara kadar pek çok lokal ve sistemik hastalık ile ilişkilendirilmiştir (19). Beslenme bir bütün olarak ve farklı bileşenleri ile mikrobiyota kompozisyonunu etkilemektedir. Beslenme bileşenlerinden diyetle alınan prebiyotik ve probiyotikler, eubiosisın sağlanmasını destekleyerek çeşitli sağlık yararları ile ilişkilendirilmiştir (13).

2.1. Prebiyotikler

Prebiyotik kavramı, ilk kez 1995 yılında Gibson ve Roberfroid tarafından ortaya atılmıştır. Prebiyotikler, “Seçici olarak fermente edilerek, gastrointestinal mikrobiyota aktivitesinde ve/veya bileşimine spesifik değişikliklere yol açan ve böylece konak sağlığını olumlu etkileyen bileşenler” olarak tanımlanmaktadır (20). Daha önceki çalışmalarda prebiyotiklerin ‘seçici’ etkisinin özellikle *Laktobacillus* ve *Bifidobakterium* türü mikroorganizmalara yönelik olduğu bildirilmesine karşın, günümüzde prebiyotik etkinin bu mikroorganizmaların ötesine geçtiği bilinmektedir. Seçicilik, tek bir mikrobiyal grup üzerine etki anlamına gelmemekte, prebiyotikler birkaç mikrobiyal grubu etkileyebilmektedir. Bununla birlikte konağa net bir sağlık yararı sunmaları gerekmektedir (6).

2.1.1. Prebiyotik Bileşenleri ve Diyet Kaynakları

Prebiyotik bileşenler arasında; diyet posası, oligosakkaritler [inülin, fruktooligosakkarit (FOS), galaktooligosakkarit (GOS), mannanoligosakkarit (MOS) ve ksilooligosakkaritler (XOS)], konjuge linoleik asit (CLA) ve çoklu doymamış yağ asitleri (ÇDYA), fenolik bileşikler ve fitokimyasallar ile anne sütü oligosakkaritleri yer almaktadır (6).

Diyet Posası

Diyet posası için; *Codex Alimentarius*, Avrupa Topluluğu, Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA), Amerika Birleşik Devletleri Tıp Enstitüsü, Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) gibi pek çok kurum ve kuruluş tarafından kabul edilen tanımlar

farklılık göstermekle birlikte, *Codex Alimentarius*'un tanımı uluslararası düzeyde kabul görmektedir. Bu tanıma göre diyet posası, ince bağırsakta endojen enzimler tarafından hidroliz edilemeyen, 10 veya daha fazla monomerik birimden oluşan karbonhidrat polimerleridir. Polimerizasyon derecesi (PD) 3-9 arasında olan oligosakkaritlerin bu tanıma dahil edilip edilemeyeceği uluslararası otoritelere bırakılmıştır. Bu karbonhidrat polimerlerinin 'diyet posası' olarak değerlendirilmesi için fiziksel, kimyasal veya enzimatik yollarla ekstraksiyonu ile sağlık faydalarının bilimsel olarak kanıtlanması gerekmektedir (21).

Diyet posası bileşenleri arasında selüloz, hemiselüloz, mannan ve heteromannan, pektin ve diğer hidrokolloidler (gum ve musilajlar) gibi nişasta olmayan polisakkaritler ($PD \geq 10$) ile sindirilemeyen oligosakkaritler ($PD < 10$) olan α -galaktozid, β -FOS, α -GOS, β -GOS, XOS, arabinooligosakkaritler, dirençli dekstrin ve polidekstroz yer almaktadır. Dirençli nişasta alt gurupları (Tip 1, Tip 2, Tip 3 ve Tip 4 dirençli nişasta) ve karbonhidrat olmayan diğer bileşenlerden mumlar ve kitin de diyet posası bileşenleri olarak değerlendirilebilmektedir (21).

Bugün halen net bir diyet posası tanımı olmadığı gibi, tüketim için tavsiye edilen miktarlar da tartışma konusu olmaya devam etmektedir (22). Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER) 2022'ye göre besinlerden günlük en az 25 g posa alınması gerekmektedir. Ayrıca, ≥ 14 g diyet posası/1000 kkal enerji önerisi de yer almaktadır (23). Diyet posası bileşenlerinin, çözünürlük gibi bazı kriterlerinin de düzenlenmesi gerektiği bildirilmiştir. Diyet posası bileşenleri tamamen ya da bir dereceye kadar fermente edilebilmektedir. Burada fark, fermantasyon hızıdır. Çözünür-dirençli oligosakkaritler kolonda hızlı fermente olurken, çözünmeyen nişasta olmayan polisakkaritlerin fermente edilebilirliği ekstrakte edildiği tahıla göre değişmektedir (22).

Sebze, meyve ve tahıllarda yüksek miktarlarda bulunan sindirilemeyen bitki polisakkaritleri olan diyet posasının; konstipasyonu önleme, gastrointestinal sistem kanser insidansını azaltma, kan glikoz ve kolesterol düzeylerini düşürme, kan basıncını düzenleme ve intestinal mikrobiyota modülasyonunu sağlama gibi önemli sağlık etkileri bulunmaktadır (22).

Oligosakkaritler

Fruktanlar grubu, inülin ve FOS/oligofruktoz'dan oluşmaktadır (24). İnülin tipi fruktanlar, sükrozun fruktozil kısmına β -d-fruktozil birimlerinin β -(2-1) bağıyla bağlanmasıyla oluşur. İnülin 2-60 fruktoz biriminden oluşurken; FOS'ler ise 2-8 PD'ye sahiptir (22, 25). Doğada 3000'in üzerinde sebze inülin içermektedir. Dallanma sayısı ve PD inülinin işlevselliğini etkilemektedir. Bitkilerde bulunan inülinin PD'si, iklim koşulları ve bitkinin fiziksel durumuna göre değişmekle birlikte 200'e kadar ulaşmaktadır (25). Enginardan elde edilen inülin daha yüksek PD'ye sahipken; soğan, sarımsak, pırasa, kuşkonmaz ve muzdan elde edilen inülin daha düşük PD'ye sahiptir. Yapılan çalışmalarda 4-40 g/gün inülin alımının intestinal mikrobiyota üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu gösterilmiştir (26).

Oligofruktozlar; buğday, soğan, muz, bal, sarımsak ve pırasa gibi pek çok besinde doğal olarak bulunmaktadır; ayrıca hindibadan ekstraksiyonla veya sükrozdan enzimatik olarak sentezlenebilmektedir (20). Diyetle FOS alımının 2-5 g/gün'e ulaştığı bildirilmiştir (22). Günde 4-8 g FOS alımı bifidojenik etki ile ilişkilendirilmiştir (27).

Fruktanların, laktik asit bakterilerini seçici olarak uyardığı bilinmekle birlikte son yıllarda zincir uzunluğunun bakteri seçiciliğini belirlemede önemli bir etken olduğu öne sürülmüştür (24). İnülin ya da oligofruktoz alımının; gastrointestinal sistemde *Bifidobacteria*'yı artırdığı, iştah kontrolünü, mineral emilimini ve immün fonksiyonu olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir. Bu olumlu etkilerine karşın yüksek miktarda alındığında bazı bireylerde gastrointestinal semptomlara da neden olabileceği gösterilmiştir (10).

Galaktooligosakkaritler, yapısal olarak anne sütü oligosakkaritlerine benzemekte ve mikrobiyal β -galaktosidaz enzimi ile laktozdan üretilmektedir. Polimerizasyon derecesi 2-8 olan, düz ya da dallanmış yapıda oligosakkaritlerdir (28). İntestinal mikrobiyotada Bacteroidetes, Firmicutes ve *Enterobacteria* bolluğunu artırdığı gösterilmiş olsa da özellikle *Bifidobacteria* ve *Lactobacilli* bolluğunu artırdığı bilinmektedir (24). Neyrinck ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, diyetle GOS alımının <1 g/gün olduğu bildirilmiştir (22).

Mannanoligosakkaritler, mannan polisakkaritinin kısmi hidrolizasyonu ile elde edilen sindirilemeyen oligosakkaritlerdir. α -MOS ve β -MOS olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. α -MOS maya hücre duvarının α -(1-6) glikozidik bağlarının bölünmesi ile elde edilirken; β -MOS mannan bakımından zengin bitkilerin β -(1-4) glikozidik bağlarının bölünmesi ile elde edilmektedir (29). Ksilooligosakkaritler ise 2-10 ksiloz molekülünün β -(1,4) glikozidik bağı ile bağlanması sonucu oluşan oligosakkaritlerdir (30). Mannoz, buğday kepeğinde yer alırken; XOS'ler çoğu sebze ve meyvede bulunmaktadır (31).

Diğer Bileşikler

Uluslararası Prebiyotik ve Probiyotik Birliği (ISAPP- International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics), 2017 yılında yayınladığı görüş beyanında ÇDYA ve CLA ile fenolik bileşikler ve fitokimyasalların da prebiyotik tanımına eklediği kaydedilmiştir (6).

Diğer prebiyotik bileşenlere göre omega-3 yağ asitlerinin intestinal mikrobiyota üzerine etkisi daha az çalışılmıştır. Omega-3 yağ asitlerinin mikrobiyota kompozisyonunu etkileyebileceği gösterilmiş ancak ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu bildirilmiştir (32).

Polifenoller; meyve, sebze, tahıl, çay, kahve, kakao ve şarap gibi besinlerde bulunan bitki ikincil metabolitleridir (24, 31, 33). Polifenollerin biyoyararlanımı düşüktür. Diyetle alınan toplam polifenol miktarının yaklaşık %5-10'u (düşük molekül ağırlıklı polifenoller ile monomerik ve dimerik yapılar) ince bağırsaklardan emilmektedir. Diğer polifenoller (oligomerik ve polimerik yapıda olanlar) kolona geçerek intestinal mikrobiyota bileşimini etkilemektedirler (31, 33). Polifenollerin, *Akkermansia muciniphila*, *Bacteroides thetaiotaomicron*, *Faecalibacterium prausnitzii*, *Bifidobacteria* ve *Lactobacilli* gibi birçok bakteri türünü uyarabildiği çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (33, 34).

2.1.2 Prebiyotikler ve Sağlık Faydaları

Prebiyotiklerin başlıca fermantasyon ürünleri olan kısa zincirli yağ asitleri (KZYA) ve postbiyotik özellik gösteren fermantasyon ürünleri; intestinal pH'yı

düşürmektedir. İntestinal pH'daki bir birimlik azalma bile intestinal mikrobiyota kompozisyonunu değiştirmektedir. Kısa zincirli yağ asitleri enterositlerden emilerek kan dolaşımına girmektedir. Böylece prebiyotikler, gastrointestinal sistem dışındaki organ ve sistemleri de etkilemektedir (24). Prebiyotiklerin sağlık etkileri arasında; demir, kalsiyum ve magnezyum gibi minerallerin emilimini artırma; lipogenezi baskılama; serum total kolesterol ve LDL kolesterol düzeylerini düşürme; kolorektal kanser, irritabl bağırsak sendromu (İBS) ve Chron's hastalığı risklerini azaltma; IgA üretimi ve sitokin modülasyonu ile immün fonksiyonu geliştirme; atopik dermatit ve eritemi önleme; bilişsel fonksiyonu artırma; hafıza ve öğrenmeyi iyileştirme ve ruh halini olumlu etkileme yer almaktadır (20, 24).

2.2. Probiyotikler

Dünyada probiyotik pazarı yaklaşık 15 milyar dolar değerinde olmakla birlikte bu pazar yılda yaklaşık %7 oranında artış göstermektedir. Artan ilgi sebebiyle, probiyotiklerin hem tarihsel bağlamını hem de mevcut kullanımlarını kavramak önemlidir (35). Geçtiğimiz yüzyıl boyunca probiyotik kavramına yönelik; tanım, algı, bilimsel anlayış ve beklentiler büyük ölçüde değişiklik göstermiştir. Mikroorganizmaların keşfinden ve mevcut 'probiyotik' kavramı tanımından önce, fermente süt ürünleri Roma ve Yunan gibi eski medeniyetlerce kullanılmıştır. Hipokrat'ın 'Bütün hastalıklar bağırsakta başlar' sözüyle önem kazanan bu besinler, uygarlıklarca sağlık faydaları ve tatları nedeniyle düzenli olarak tüketilmiştir (36). Probiyotik kavramının ilk olarak ne zaman kullanıldığına dair hala bir fikir birliği olmamasına karşın, Yunanca 'yaşam için' anlamına gelen 'pro bios' sözcüğünden türetildiği öne sürülmektedir (37). Probiyotik terimi tarih boyunca tanım değişikliklerine uğramakla birlikte, ISAPP tarafından 2014 yılında yapılan görüş beyanında 'yeterli miktarda alındığında konak sağlığını geliştiren canlı mikroorganizmalar' olarak tanımlanmıştır (7). Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)/ Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'ne göre potansiyel probiyotikler:

- Tükürük enzimleri, gastrik enzimler, vücut sıcaklığı, düşük pH, mide öz suyu ve safra asitleri gibi ortamlara dayanıklı olmalı,
- epitel hücrelere tutunma yeteneğine sahip olmalı,

- antimikrobiyal metabolit üretimi, patojen mikroorganizmalarla yarış ve patojenlerle koagregasyon gibi antipatojenik aktivitelere sahip olmalı,
- güvenlik değerlendirmesi yapılmalı,
- klinik çalışmalarla test edilmelidir (38).

Bilinen mikroorganizmalar arasında, laktik asit bakterileri (*Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus* ve *Enterococcus*) ve *Bifidobacterium* türlerinin uzun süreli kullanımda güvenli olduğu gösterilmiştir (38). Laktik asit bakterilerinin; probiyotik, fonksiyonel ve nötrasötik özelliklerinin yanı sıra “genel olarak güvenli kabul edilir (GRAS - *Generally Regarded As Safe*)” listesinde yer almaları beslenme alanında büyük dikkat çekmelerini sağlamıştır (39). Probiyotik ürünler koruyucu sağlık etkileri nedeniyle dünya çapında hızla büyüyen bir pazara sahiptir ve minimum 10^6 – 10^7 kob/g canlı probiyotik mikroorganizma içermektedir. Bu besinler; bağışıklık sistemini güçlendirme, antikarsinojenik etki, internal pH dengesinin korunması, sindirimin iyileştirilmesi, enfeksiyonlara karşı koruyucu etki, besin ögesi biyoyararlanımının artırılması ve laktoz intoleransının hafifletilmesi gibi pek çok sağlık faydası ile ilişkilendirilmiştir (39, 40). Hayvan modeli çalışmalarında; adipoz doku, lipid profili, steroid ve tiroid hormon düzeyleri üzerinde tutarlı etkiler göstermeseler de immün sistem ve bağırsak sağlığı üzerindeki etkileri ortaya konmuştur (40).

Postbiyotik kavramı ise ISAPP’ın 2021 yılında yayınladığı görüş beyanında ‘konağa sağlık yararı sağlayan cansız mikroorganizmalar ve/veya bu mikroorganizmaların bileşenlerinden oluşan bir preparat’ olarak tanımlanmıştır. Postbiyotikler; sağlık faydaları kanıtlanmış, metabolitleri veya hücre bileşenleri olan ya da olmayan inaktif mikrobiyal hücrelerdir (41). Probiyotik bir ürünlerdeki cansız hücreler konağa sağlık faydası sağlayabilir ancak bu konu çok az çalışılmıştır ve bu hücrelerin katkıları henüz net değildir. Gelecekteki çalışmalarla “İlgili metabolitleri olan ya da olmayan hangi cansız mikroorganizmalar sağlık faydası sağlayabilir, faydalar hangi mekanizmalar tarafından yönlendirilmektedir, probiyotik bir üründen bulunan cansız mikroorganizmanın sağlık faydası sunmadaki rolü nedir?” gibi soruların aydınlatılması gerekmektedir (42).

2.2.1. Probiyotik Besin ve Ürünler

Uluslararası Prebiyotik ve Probiyotik Birliği tarafından yapılan ‘probiyotik’ tanımına karşın gıda yasa ve yönetmelikleri ülkeler arasında farklılık göstermektedir (36). Kanada ve İtalya’daki otoriteler porsiyon başına 10^9 kob içeren ürünlerin, türe özgü olmayan iddiaları karşılayabileceğini bildirmiştir (7). Türk Gıda Kodeksi’ ne göre bu miktar en az 1×10^6 kob/g canlı probiyotik mikroorganizmadır (8). *Lactobacillus* (*acidophilus*, *casei*, *fermentum*, *gasseri*, *johnsonii*, *paracasei*, *plantarum*, *rhamnosus* ve *salivarius*) ve *Bifidobacterium* (*adolescentis*, *animalis*, *bifidum*, *breve* ve *longum*) fayda sağlaması muhtemel iyi çalışılmış türleri temsil etmektedir (7). Tablo 2.1, probiyotik olarak kabul edilen mikroorganizmaları göstermektedir (43).

Tablo 2.1. Probiyotik olarak kabul edilen mikroorganizmalar (43).

<i>Lactobacillus</i> sp.	<i>Bifidobacterium</i> sp.	Mayalar	Diğer mikroorganizmalar
<i>L. acidophilus</i>	<i>B. infantis</i>	<i>S. boulardii</i>	<i>B. subtilis</i>
<i>L. rhamnosus</i>	<i>B. longum</i>	<i>S. lactis</i>	<i>B. licheniformis</i>
<i>L. gasseri</i>	<i>B. lactis</i>		
<i>L. casei</i>	<i>B. adolescentis</i>	<i>S.</i>	<i>Enterococcus</i>
<i>L. reuteri</i>	<i>B. bifidum</i>	<i>carlsbergensis</i>	<i>faecalis</i>
<i>L. plantarum</i>	<i>B. animalis</i>	<i>Kluyveromyces</i>	<i>E. faecium</i>
	<i>B. breve</i>	<i>marxianu</i>	
<i>L. salivarius</i>	<i>B. thermophilum</i>	<i>S. cerevisiae</i>	<i>Leuconostoc</i>
<i>L. johnsonii</i>	<i>B. pseudolongum</i>		<i>mesenteroides</i>
			<i>L. lactis</i>
<i>L. gallinarum</i>			<i>L. citreum</i>
<i>L. plantarum</i>			<i>Pediococcus</i>
			<i>acidilactici</i>
<i>L. fermentum</i>			<i>P. pentosaceus</i>
<i>L. helveticus</i>			
<i>L. brevis</i>			<i>Propionibacterium</i>
<i>L. murinus</i>			<i>freudenreichii</i>
<i>L. crispatus</i>			<i>Streptococcus</i>
			<i>salivarius</i> subsp.
			<i>Thermophilus</i>
<i>L. amylovorus</i>			<i>S. infantarius</i>

Laktik asit bakterileri; yoğurt, peynir, turşu, şarap, bira, meyve suları ve sosis gibi farklı fermente besinlerde bulunur. Besleyici özellikleri ile birlikte çeşitli sağlık faydaları gösterilen bazı fermente besinlerin; kan lipid profilini düzenlemede, bazı kanser türlerini önlemede, yeterli miktarda laktaz enzimi üretimini sağlayarak laktoz intoleransını iyileştirmede ve intestinal enfeksiyonların tedavisinde etkili olabildiği bilinmektedir. Anne sütü oligosakkaritleri, *Bifidobacterium* büyümesi için önemlidir. Bazı *Bifidobacterium* türleri yararlı etkileri sebebiyle; besleyici gıdalar, süt ürünleri, besin destekleri ve farmasötik ürünlerde tek ya da diğer mikroorganizma veya substratlarıyla birlikte kullanılmaktadır. Sıklıkla ishal ve ülseratif kolit semptomlarının hafifletilmesinde etkili oldukları gösterilmiştir (43).

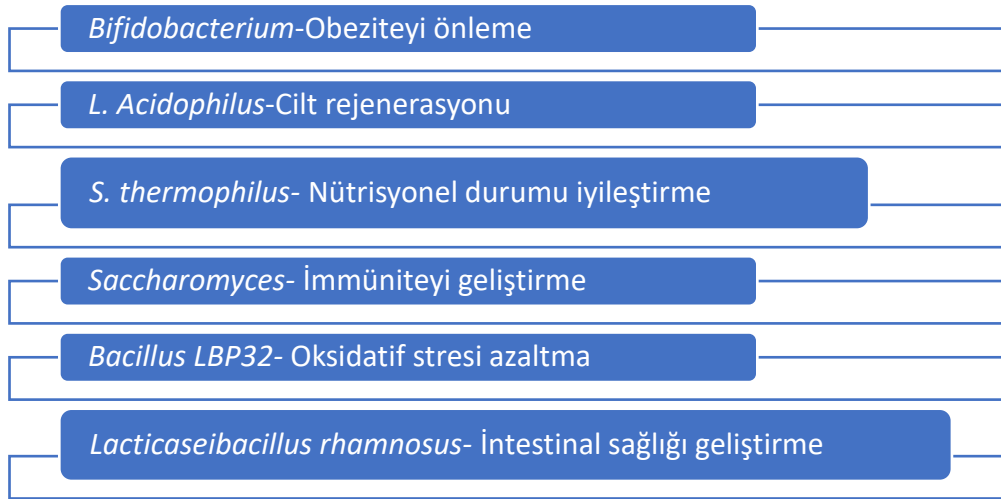
Bazı mayalar, insan mikrobiyomunun önemli bir kısmını oluşturan probiyotik mikroorganizmalardır. Örneğin, *Saccharomyces boulardii*, akut gastrointestinal sistem hastalıkları (rotaviral ve bakteriyal diyare vb.) ve inflamatuvar bağırsak hastalığı (İBH) gibi kronik gastrointestinal sistem hastalıklarının hafifletilmesinde etkili bir probiyotik mayadır (44).

Çeşitli etnik ve modern fermente besin probiyotik özellik göstermektedir. Etnik probiyotik fermente besinler, kültürden kültüre ve bölgeden bölgeye çeşitlilik göstermektedir. Süt bazlı probiyotik besinler arasında probiyotik yoğurt, probiyotik süt, probiyotik peynir; tahıl bazlı probiyotik besinler arasında boza; sebze-meyve bazlı probiyotik ürünler arasında hardaliye ve turşu; et ve balık bazlı probiyotik besinler arasında ise fermente et ürünleri ülkemizde tüketilmektedir. Kefir, kombucha, amasi, ekşi bira, yakult ve doogh gibi diğer besinler endüstriye aktarılan etnik fermente besinler arasında yer almaktadır. Probiyotik dondurma, probiyotik çikolata ise modern probiyotik besinlere örnek verilebilir (39).

2.2.2. Probiyotikler ve Biyoaktiviteleri

Probiyotikler; epitel bariyer gelişimi, intestinal mukozaya tutunma, patojen mikroorganizmalarla yarış, antimikrobiyal madde üretimi, immünomodülatör aktivite, *geçiş benzeri reseptörler (TLRs)* ve *nükleotid oligomerizasyon alanı benzeri reseptörlere (NLRs)* etki ile ilişkilendirilmiştir. Bu aktiviteleri ve farklı fonksiyonları

aracılığıyla, laktoz intoleransı, diyare, İBH, İBS, infantil kolik, nekrotizan enterokolit, ürogenital enfeksiyonlar, gastrik ülser, besin alerjileri, diyabet, karaciğer hastalıkları ve kanserin önlenmesinde etkili olabileceği gösterilmiştir (43, 45). Obezite yönetimi, hipo-kolesterolemik etki, KZYA'nin üretimi ve oral sağlığın sürdürülmesinde rol oynamaktadır (43). Şekil 2.1'de çeşitli probiyotik mikroorganizmalar ve ilişkili sağlık faydaları gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Bazı probiyotiklerin sağlık faydaları (46).

Epitel Bariyer Gelişimi

Probiyotiklerin, intestinal bariyerin yapı proteinleri olan intraepitelyal sıkı bağlantı proteinlerini up-regüle ettiği ve yeniden lokalizasyonunu desteklediği gösterilmiştir. Probiyotikler, intestinal epitel tarafından eksprese edilen çeşitli TLR'lerin ligand aracılı uyarılmasıyla bu etkileri gerçekleştirmektedir. Özellikle TLR-2'nin uyarılmasıyla, spesifik sıkı bağlantı proteinlerinin ekspresyonu ve lokalizasyonu modüle edilmektedir (47). Probiyotikler; organik asit, protein, indol ve bakteriosin gibi metabolitler yoluyla da konağın intestinal epitel bariyerini modüle edebilmektedir (43).

İntestinal Mukozaya Tutunma ve Patojenlerle Yarış

Potansiyel probiyotik mikroorganizmalar için seçim kriterleri arasında, bağırsak epiteline tutunma ve kolonizasyon da yer almaktadır. Böylece probiyotikler;

immünomodülatör etkiyi destekler, metabolik fonksiyonları ve bağırsak bariyerini uyarıcı etki gösterir. Ayrıca patojen bakteri tutunmasını azaltarak ve antimikrobiyal bileşikler salgılayarak enteropatojenlere karşı potansiyel koruyuculuk sağlar (48). Bu potansiyel koruyucu etki sadece bağırsakta değil aynı zamanda ürogenital sistem ve oral kavitede de görülmektedir (48). Örneğin; *Lactobacillus* ve *Bifidobacteria*'nın *E. coli*, *Salmonella sp.*, *Listeria monocytogenes*, *Helicobacter pylori* ve *Rotavirus* kolonizasyonunu baskıladığı gösterilmiştir (43).

Antimikrobiyal Madde Üretimi

Çoğu probiyotik mikroorganizma, antimikrobiyal peptid molekülleri üretebilmektedir. Örneğin *Lactobacilli*; lantibiyotik olarak bilinen, değişken antimikrobiyal aktiviteye sahip, antibiyotik direnci düşük olan ya da olmayan geniş spektrumda protein ve peptit üretmektedir. Lantibiyotikler, bakteriosinler adı altında gruplandırılır ve bakterisidal aktiviteye sahip biyoaktif peptitlerdir (49).

İmmünomodülatör Aktivite

İntestinal mikrobiyota, lokal veya sistemik olarak immünomodülatör etki gösterir. Bu etkinin TLR aktivasyonu yoluyla gerçekleştiği gösterilmiştir. Teikoik asit, ekzopolisakkaritler ve peptidoglikan gibi bakteriyel proteinler ve protein yapıda olmayan moleküller immünomodülatör mekanizmalara aracılık etmektedir. Probiyotikler ayrıca, sitokin salınımı yoluyla immünomodülatör etki göstermektedir (50). Çeşitli probiyotik suşların immün yanıtı geliştirmedeki yararlarına ilişkin kanıtlar bulunmaktadır (45).

Laktoz İntoleransı

Laktaz enzim aktivitesi yetersizliği nedeniyle insanların %60'ından fazlasının laktozu sindirme yeteneği düşüktür (51). Sütten laktozun uzaklaştırılmasında birçok teknolojik yöntem kullanılmaktadır. Ancak laktozun sütteki kalsiyumun emilimini artırmada etkili olduğu bilinmektedir. Besin ögesi örüntüsü açısından değerli bir besin olan sütün kullanımını artırabilmek için probiyotiklerden faydalanılabileceği gösterilmiştir. Çoğu probiyotik mikroorganizmanın laktozu metabolize ettiği ve laktoz intoleransında etkili olduğu kaydedilmiştir (52). Özellikle, yüksek β -

galaktosidaz aktivitesine sahip olan *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii spp. Bulgaricus*'un laktoz intoleransı üzerinde etkili olduğu bilinmektedir (kanıt düzeyi 1) (45, 52). Ayrıca, *Lactobacillus acidophilus*'un laktoz intoleransına ilişkin semptomların azaltılmasında “kanıt 3” düzeyinde etkili olduğu bildirilmiştir (45).

Diyare

Probiyotikler sağlıklı intestinal ortamın oluşturulmasında etkili olduklarından, öne çıkan terapötik kullanımlarından biri de diyare ve diğer gastrointestinal sistem bozukluklarının önlenmesine yöneliktir. Probiyotikler immüniteyi, antimikrobiyal madde üretimini ve su emilimini artırırken; bağırsak mikrobiyomunu modüle etmekte ve bağırsak bariyer bütünlüğünü geliştirmektedir. Böylece probiyotikler gastrointestinal sistemi düzenleyebilmektedir (35). Probiyotiklerin enfektif diyare, antibiyotik ilişkili diyare ve seyahat diyesinde kullanımlarına yönelik kanıtlar mevcuttur (43). Dünya Gastroenteroloji Derneği tarafından, akut diyare tedavisinde probiyotik kullanımına yönelik kanıt düzeyi “2” olarak bildirilmiştir. Antibiyotik ilişkili diyarede, *Lactobacillus rhamnosus GG* ve *Saccharomyces boulardii* kullanımının kanıt düzeyi “1” olarak rapor edilmiştir. *Clostridium difficile* ilişkili diyarenin önlenmesinde *Lactobacillus acidophilus*, *L. Casei* ve *Saccharomyces boulardii* suşlarının kullanımı 2 kanıt düzeyinde iken, kullanılan diğer suşlar için kanıt düzeyi 3'tür (45).

İnflamatuvar Bağırsak Hastalığı

İnflamatuvar bağırsak hastalığında organizmanın immünolojik durumu anahtar rol oynamaktadır ve düzenleyici T hücreleri ile yardımcı lenfositler Th (Th1, Th2, Th17) önemli hücreler olarak karşımıza çıkmaktadır. Chron's hastalığı Th1 ile ilişkili iken ülseratif kolitin Th2 ile bağlantılı olduğu gösterilmiştir. Mikrobiyota, T hücreleri modüle ederek immünitede aktif rol oynamaktadır. İnflamatuvar bağırsak hastalığında disbiyozise bağlı olarak KZYA üretimi de azalır. Kısa zincirli yağ asitleri, antiinflamatuvar süreçlerde rol almakta ve bütirat başta olmak üzere kolon hücreleri için enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır (53). Başlıca *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* ve *Saccharomyces* cinslerini içeren probiyotiklerin, İBH tedavisinde

etkili olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (54, 55). Probiyotiklerin intestinal mukozanın onarılmasında etkili olduğu bilinmektedir (54). Probiyotiklerin İBH'in tedavisi ve önlenmesinde etkili olabileceğini gösteren kanıtlar bulunmaktadır (53). Ancak Kaur ve arkadaşları (56) tarafından yapılan bir meta-analiz çalışmasında, aktif ülseratif kolitte probiyotiklerin plaseboya kıyasla klinik remisyonu indüklenme durumunun düşük kanıt düzeyinde olduğu bildirilmiştir. Probiyotiklerin şiddetli ülseratif kolitteki etkisini göstermek ve etkili olan spesifik mikroorganizmayı belirlemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (56). Dünya Gastroenteroloji Derneği, ülseratif kolitte remiyon indüksiyonu ve sürdürülmesinde probiyotik kullanımına yönelik "2 ve 3 kanıt düzeyinde" çalışmalar bildirmiştir (45). Crohn's hastalığının remiyonunda probiyotiklerin yararlarını gösteren kanıt bulunmamaktadır (45).

İrritabl Bağırsak Sendromu (İBS)

Bifidobacterium bifidum'un İBS semptomlarında iyileşme sağladığı (kanıt düzeyi 2), *Lactobacillus plantarum*'un abdominal ağrı ve şişkinlik semptomlarını azalttığı (kanıt düzeyi 2), *Escherichia coli*'nin semptomların kalıcılığı üzerine etki ettiği (kanıt düzeyi 3) bildirilmiştir (45).

İnfantil Kolik

Anne sütüyle beslenen bebeklerde, *L. Reuteri*'nin infantil kolik'in önlenmesi ve yönetiminde etkili olduğu bildirilmiştir. Ayrıca 21-28 gün boyunca 10^8 kob/gün *B. animalis ssp. lactis* alımının ağlama süresini azalttığı bildirilmiştir (kanıt düzeyi 2). Bazı *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* suşlarının, ağrıyı azaltarak ve bağırsak alışkanlıklarını düzenleyerek İBS semptomlarının azaltılmasında "kanıt 3" düzeyinde etkili olduğu rapor edilmiştir (45).

Nekrotizan Enterokolit

Son yirmi yılda, nekrotizan enterokolit ve geç-başlangıçlı sepsisin azaltılmasında belli probiyotik suşlar klinik çalışmalarda kullanılmıştır (57). Bazı spesifik probiyotik türlerin erken doğan bebeklerde nekrotizan enterokolitin önlenmesinde etkili olduğu bildirilmiştir (kanıt düzeyi 1). *Lactobacillus Rhamnosus*

GG, *B. infantis*, *B. lactis* ve *S. thermophilus*'un nekrotizan enterokoliti önlemede "kanıt 1" düzeyinde etki gösterdiği rapor edilmiştir (45).

Ürogenital Enfeksiyonlar

Ürogenital enfeksiyonlar, dünyada en yaygın enfeksiyon hastalıkları arasında yer almaktadır. Yılda bir milyon kadının; bakteriyel vajinoz, maya vajiniti ve idrar yolu enfeksiyonu gibi cinsel yolla bulaşmayan ürogenital enfeksiyonlardan etkilendiği düşünülmektedir. Pek çok endojen ve ekzojen faktör nedeniyle bakteri türü ve miktarındaki değişimler sonucu ortaya çıkmaktadır (58). *Lactobacillus* cinsi mikroorganizmalar, sağlıklı kadın vajinal mikrobiyotasında baskın olarak bulunan mikroorganizmalardır. Enfeksiyona karşı korumada ve ekolojik dengenin sürdürülmesinde rol oynamaktadır. Vajinal *Lactobacillus* içeren probiyotik ürünler, vajinal mikrobiyotayı düzenlemede yeni bir yaklaşım olarak kullanılmaktadır (59).

Gastrik Ülser

Probiyotiklerin çok sayıda sistemik ve gastrointestinal hastalığın tedavisi ve önlenmesinde kullanımı, klinisyenleri gastrik ülser ve *Helicobacter pylori* enfeksiyonu üzerindeki etkisini araştırmaya yönlendirmiştir. Probiyotiklerin gastrik ülser üzerine etkisini gösteren nispeten az sayıda klinik çalışma olmasına karşın, deneysel çalışmalar gelecek vadeden sonuçlara işaret etmektedir (60). Gastrik flora disbiyozisi, gastrik ülsera yol açabilmektedir. Probiyotikler, gastrik mukozal bariyeri güçlendirici etki göstermektedir. Probiyotiklerin enfeksiyöz olmayan gastrik ülser tedavisinde kullanımının diğer tedavi yöntemleriyle kıyaslandığında pek çok avantaj sağladığı bildirilmiştir (61). Bazı probiyotik türlerin *Helicobacter pylori* tedavisinin neden olduğu gastrointestinal yan etkileri azalttığı ve dolayısıyla tedavide yararlı etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Ancak *Helicobacter pylori* enfeksiyonunda probiyotiklerin doğrudan etkisine ilişkin daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır (62). Dünya Gastroenteroloji Derneği tarafından *Helicobacter pylori* enfeksiyonunda probiyotik kullanımının; eradikasyon oranlarını iyileştirdiği ve/veya anti-*H. pylori* tedavisinin yan etkilerini azalttığı bildirilmiştir (kanıt düzeyi 1) (45).

Besin Alerjileri

Disbiyozisin, besin alerjilerinin önde gelen nedenlerinden birisi olduğunun gösterilmesiyle probiyotiklerin alerjik semptomlar üzerine önleyici ve teröpatik etkileri ilgi çekmiştir. Çeşitli probiyotik türlerin antialerjik etkisi *in vivo* ve *in vitro* çalışmalarla gösterilmiştir (63).

Obezite Yönetimi

İntestinal mikrobiyota disbiyozisi, vücudun enerji dengesini bozarak metabolizmayı etkilemektedir. Disbiyozisin; bağırsak bariyer fonksiyonunu etkileyerek, inflamasyona neden olarak, santral ve perifer alımı sinyallerini bozarak vücut ağırlığı artışına neden olabileceği bilinmektedir. Probiyotikler, intestinal mikrobiyota modülasyonunu sağlayarak metabolik fonksiyonları ve iştahı regüle etmektedir (46). Narmaki ve arkadaşları (64) tarafından yapılan randomize kontrollü bir çalışmada, yeme bağımlılığı olan obez kadınlarda probiyotik takviyenin antropometrik ölçümler, yeme davranışı ve bazı iştah düzenleyici hormonlar üzerinde faydalı etkisi gösterilmiştir.

Diyabet

Diyabetli bireylerde intestinal mikrobiyota disbiyozisi görülmektedir (46). Klinik kanıtlar probiyotiklerin, intestinal mikrobiyota modülasyonunu sağlayarak diyabetin önlenmesi ve yönetiminde etkili olabileceği hipotezini desteklemektedir. *Bacteriodes/Firmicutes* oranı arttıkça insülin direncinin azaldığı bildirilmiştir (65). Probiyotiklerin, tümör nekroz faktörü alfa (TNF- α) ekspresyonunu artırarak inflamasyonu azaltabileceği ve gliklazid biyoyararlanımını artırarak glikoz metabolizmasını iyileştirebileceği bildirilmiştir (46).

Kanser

Beslenmenin kolorektal kanser gelişimi ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Hayvan çalışmalarında hem prebiyotik hem de probiyotiklerin kolorektal kanser ile ilişkili biyolojik belirteçleri iyileştirdiği gösterilmekle birlikte, prebiyotik ve

probiyotiklerin insanlarda kolorektal kanseri önlemedeki faydasını gösteren sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (45).

Karaciğer Hastalıkları

Bazı probiyotik türlerin steatohepatiti hafifletmedeki etkisi randomize kontrollü çalışmalarla gösterilmiştir (66, 67). Probiyotiklerin; insülin direnci (Homeostasis Model Assessment – HOMA) total kolesterol, TNF- α ve karaciğer fonksiyon testleri (ALT, AST) sonuçlarında iyileşme sağladığı bildirilmiştir. Uzun vadeli faydaları değerlendirmek için ileri çalışmalara ihtiyaç vardır (20). Dünya Gastroenteroloji Derneği, yetişkinlerde alkolik olmayan yağlı karaciğer hastalığı tedavisinde probiyotik kullanımının etkinliğini bildirmiştir (kanıt düzeyi 3) (45).

Hepatik ensefalopatili bireylerde probiyotik kullanımının etkisini inceleyen bir meta-analizde üç çalışmadan elde edilen sonuçlar, probiyotiklerin yaşam kalitesini yükseltebileceğini düşük kanıt düzeyinde sunmuştur. Mortalite oranlarında bir fark gözlenmemesine karşın, probiyotiklerin iyileşmeyi hızlandırabileceği, plazma amonyak konsantrasyonlarının düzenlenmesi ve yaşam kalitesinin artırılmasında etkili olabileceği sonucuna varılmıştır (68). Dünya Gastroenteroloji Derneği tarafından hepatik ensefalopatide probiyotik kullanımının etkinliği “kanıt düzeyi 3” olarak bildirilmiştir (45).

Oral Sağlık

Probiyotikler oral mikrobiyota regülasyonunu sağlayarak; periodondal hastalıklar, kariyoloji, halitosis, ortodonti ve oral mukozit gibi hastalıkların tedavisinde fayda sağlayabilmektedir (69). Oral enfeksiyonları önlemek ve tedavi etmek için sıklıkla *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* ve *Streptococcus* türleri kullanılmaktadır (46). Ancak en uygun probiyotik türünü ve kullanım sıklığını belirlemek için ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (69).

2.3. Fermente Besinler

Fermente besinler, yaklaşık 14.000 yıl önce yaşayan avcı toplayıcı topluluklardan günümüze kadar, yüzyıllar boyunca insan beslenmesinin temelini

oluşturmuştur ve son yıllarda sağlık etkileri nedeniyle daha da popüler hale gelmiştir (70). Fermantasyon sürecinde kullanılan mikroorganizmalar, besin içerikleri ve çevresel koşullar farklılık gösterdiğinden binlerce çeşit fermente besin bulunmaktadır. Fermantasyon sürecinde oluşan organik asitler, etanol, bakteriosin gibi antimikrobiyal metabolitler patojen mikroorganizmalarla kontaminasyon riskini azaltmaktadır (71). Bu nedenle fermantasyon, bilenen en eski ve maliyeti düşük saklama yöntemlerinden birisi olmuştur (72). Başlangıçta bir saklama yöntemi olarak kullanılmış olsa da zamanla fermantasyonun besine lezzet, tekstür, görünüm ve fonksiyonellik gibi istenilen diğer özellikleri de kazandırdığı anlaşılmıştır (73). Bunun yanında belli fermente besinlerin spesifik sağlık faydaları olduğu da gösterilmiştir (72).

2.3.1. Fermantasyon Türleri ve Fermantasyonun Avantajları

Uluslararası Prebiyotik ve Probiyotik Birliği, 2021 yılında yayınladığı görüş beyanında fermente besinleri ‘besin bileşenlerinin enzimatik dönüşümleri ve kontrollü mikrobiyal büyüme ile üretilen besinler’ olarak tanımlamıştır (70).

Fermantasyon; et, balık, süt, sebze, baklagil, tahıl ve meyve gibi pek çok besine uygulanabilir. Doğal olarak (kendiliğinden) ya da spesifik başlatıcı kültürlerin eklenmesi yoluyla gerçekleştirilebilir (74). Fermantasyondan sorumlu mikroorganizmalar doğal fermantasyonda besin bileşiminde ya da çevrede bulunmaktadır, bu nedenle fermantasyon için uygun fermantasyon koşullarının sağlanması yeterlidir (23). *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* gibi mikroorganizmalar fermantasyon süreçlerinde sıklıkla yer alırken, maya ve mantarlar da besin fermantasyonunda kullanılmaktadır (74). Kullanılan mikroorganizmalar fermantasyonun seyrini ve sonucunu etkilemekle birlikte nihai fermente besinin karakteristik özelliklerinde de belirleyicidir. Fermente besinlerin bazıları canlı mikroorganizma içerirken, bazıları canlı mikroorganizma içermemektedir. Canlı mikroorganizma içerenler arasında; yoğurt, kefir, ekşi krema, pek çok peynir çeşidi, miso, tempeh, natto, ısıtılmış işlem görmemiş fermente sebzeler, ısıtılmış işlem görmemiş fermente etler (salam, sosis, sucuk vb.), boza ve diğer fermente tahıllar, kombucha ve bira yer almaktadır. Ekmek, ısıtılmış işlem görmüş veya pastörize edilmiş fermente sebzeler, soslar, sirke, bazı kombuchalar, biralara, şarap, distile

alkollü içecekler ile kavrulmuş kakao ve kahve çekirdekleri canlı mikroorganizma içermeyen fermente besinlerdendir (70).

Fermantasyon ile substratlar genellikle anaerobik olarak alkol, karbondioksit ve/veya organik asitlere dönüştürülür. Mikroorganizmalar enerji üretmek için fermantasyon yapar ve farklı ortamlara uyum sağlamak için farklı fermantasyon yollarını kullanır. Besinlerle ilgili fermantasyon türleri; laktik asit, etanol, propiyonik asit, sitrik asit ve malolaktik asit fermantasyonudur (75). Laktik asit fermantasyonu en önemli fermantasyon yolağıdır; süt ve süt ürünleri, sebze, tahıl ve et fermantasyonunun temelini oluşturur. Etanol fermantasyonu; şarap, bira, votka ve rom gibi alkollü içeceklerin üretiminde kullanılmaktadır ve fermantasyondan sorumlu mikroorganizma sıklıkla *Saccharomyces cerevisiae* mayasıdır. Asetik asit fermantasyonu sirke ve alkollü içeceklerin üretiminde, propiyonik asit fermantasyonu peynir üretiminde kullanılmaktadır. Sitrat yolağı ise bazı süt ürünlerinin fermantasyonunda lezzet ve gözenek oluşumunda etkili bir fermantasyon yolağıdır (75).

Fermantasyon sürecinde mikroorganizmalar besinin kimyasal ve fiziksel özelliklerini geliştirerek çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Bunlar:

- Daha uzun raf ömrü,
- organoleptik özelliklerin gelişimi (örneğin, peynir süte göre daha gelişmiş organoleptik özelliklere sahiptir),
- sindirilebilirliğin artışı,
- besin öğelerinin biyoyararlanımında artış,
- alerjenlerin azalması,
- patojen mikroorganizmaların inhibisyonu,
- besin güvenliğinin sağlanması,
- istenmeyen/zararlı içeriklerin uzaklaştırılması (örneğin, garri yapımı sırasında fermantasyonla birlikte kasavanın siyanür içeriği azalır, fermantasyonla birlikte soya fasulyesindeki gaz yapıcı öğeler uzaklaştırılır),
- bazı vitaminlerin sentezi,
- anti-besin bileşiklerinin degradasyonu,

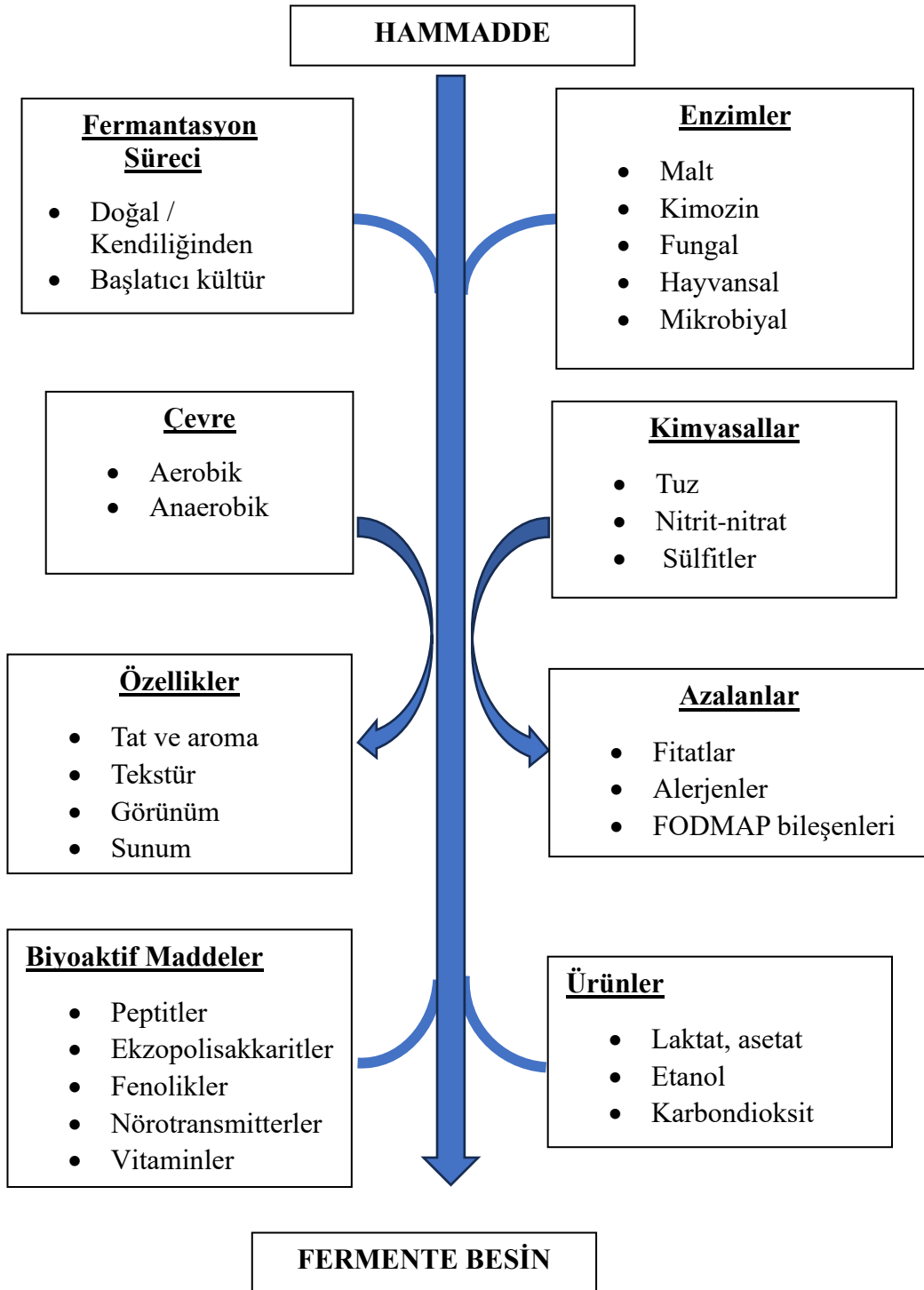
- besinin besin ögesi profilinin gelişmesi (örneğin, ekmekteki maya),
- besinlerin pişme süresinin kısalması,
- daha yüksek antioksidan kapasite (örneğin, fermente süt veya yoğurt normal sütle karşılaştırıldığında daha yüksek antioksidan kapasiteye sahiptir. Bu durum α -kazein, α -laktoalbumin ve β -laktoglobulin gibi süt proteinlerinin proteolizini takiben biyopeptitlerin salınımı ile ilişkilidir),
- besin sanayisi açısından yeni ürünlerin gelişimi olarak listelenebilir (23, 76, 77).

2.3.2. Fermente Besinler ve Sağlık Etkileri

Fermente besinler beslenmeye katkıları ve sağlık üzerine yararlı etkileri nedeniyle giderek daha popüler hale gelmiştir. Ancak fermente besinlerin (yoğurt ve bazı süt ürünleri dışında) sağlık yararlarına ilişkin az sayıda klinik çalışma bulunmaktadır (70). Epidemiyolojik çalışmalarda fermente besin tüketimi sağlık durumunun iyileştirilmesi ve hastalık riskinin azaltılması ile ilişkilendirilmiştir (78). Fermente besinler; kan kolesterolünü düşürme, bağışıklık sistemini güçlendirme, antioksidan etki gösterme; patojenlere karşı savunma; kanser, osteoporoz, diyabet, obezite ve ateroskleroza karşı koruma ve laktoz intoleransı semptomlarını azaltma ile ilişkilendirilmiştir. Bu sağlık yararları sıklıkla proteinlerin mikrobiyal degradasyonu ile oluşan biyoaktif peptitlerin oluşumuna atfedilmiştir (79). Ayrıca fermente besinlerde bulunan probiyotik mikroorganizmaların; nörotransmitter sentezini sağlayarak mental sağlığı iyileştirmede, kolon sağlığını geliştirmede, alerji semptomlarını azaltmada, immünomodülatör etkide ve vitamin sentezinde rol alabileceği gösterilmiştir (80). Fermantasyonla birlikte besinlerdeki B₂ (riboflavin), B₉ (folat), B₁₂ ve K vitamini gibi vitaminlerin düzeylerinin arttığı gösterilmiştir. Fermantasyon sürecinde üretilen; GABA (gama aminobütirik asit) kan basıncını düzenler, kardiyovasküler hastalıklar ve kansere karşı koruyucu etki gösterir; ekzopolisakkaritler immün sistemi düzenleyici, antioksidan, antikarsinojen ve kolesterol düşürücü etki gösterirken; çeşitli biyoaktif peptitler ise antihipertansif, antikarsinojen, antimikrobiyal, antiinflamatuvar, antidiyabetik, antiadipojenik, antitrombotik ve antitrombotik etki göstermektedir (79). Fermente besinlerde

bulunan kolonize olamayan cansız probiyotiklerin de biyoaktif olabileceği, DNA'ları aracılığıyla antiinflamatuvar özellikler gösterebileceği bildirilmiştir (72).

Fermente besinler değişen miktarlarda prebiyotik bileşen de içerebilmektedir. Fermantasyon sürecinde oluşan oligosakkaritler, gastrointestinal sistemde faydalı bakterilerin canlılığının korumasını ve büyümesini desteklemektedir (80). Fermente besinlerin çok çeşitli olması, üretimlerinde standardizasyonun sağlanması zor olması vb. nedenler, fermente besinin bileşimini ve beklenen sağlık faydalarını doğrulamayı zorlaştırmaktadır (23). Fermente besinlerin besine ve insan sağlığına katkılarını sunmak ve tüketilmesi gereken miktarları belirlemek için ileri çalışmalara ihtiyaç vardır (79). Şekil 2.2, fermente besin oluşumu ve fermantasyon sürecini özetlemektedir.



Şekil 2.2. Fermentasyona genel bakış (81).

*FODMAP: Fermente edilebilir, kısa zincirli karbohidratlar

2.4. Prebiyotik, Probiyotik ve Fermente Besin Alımının Değerlendirmesi

Yeme alışkanlıklarının ve besin ögesi alımlarının değerlendirilmesi ve raporlanması; halk sağlığının sürdürülmesi, yaşam kalitesinin artırılması ve hastalıkların azaltılmasına ilişkin beslenme önerilerinin geliştirilmesinde oldukça önemlidir. Beslenmenin düzenli takibi için hedef popülasyonda geçerliliği ve güvenilirliği gösterilmiş araçlara ihtiyaç duyulmaktadır. Diyetle besin ögesi ve bileşeni alımını tam olarak ölçebilen altın standart bir yöntem olmamasına karşın rutinde kullanılan güvenilir ve doğru sonuçlar veren yaklaşımlar bulunmaktadır (82).

Besin alımının saptanmasında kullanılan yöntemler arasında, 24-saatlik hatırlama, besin kayıt yöntemi, besin tüketim sıklığı, diyet öyküsü ve besin alımının gözlenmesi yöntemleri bulunmaktadır. Besin tüketim sıklığı yöntemi 24-saatlik besin tüketimi ile birlikte kullanıldığında elde edilen bilgileri doğrulamakta ve bireylerin beslenme örüntüsüne ilişkin bilgi vermektedir (83). Besin tüketiminin değerlendirilmesinde, besin tüketim sıklığı anketlerinin ve tekrarlanan 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kayıtlarının sıklıkla kullanılan iki yöntem olduğu bildirilmiştir (84, 85). Her iki yöntem de besin tüketimini geriye dönük olarak sorgulamakla birlikte toplanan verilerin ayrıntıları, veri toplama süresi ve biçimsel olarak farklılık göstermektedir (85).

2.4.1 Besin Tüketim Sıklığı Yöntemi

Besin tüketim sıklığı anketi; katılımcılara besin listelerinin sunulup, bir besinin x kez/haftada/ayda vb. gibi genel terimlerle ne sıklıkta tüketildiğinin kaydedildiği bir veri toplama yöntemidir. Besinler genellikle spesifik amaçlara yönelik seçildiğinden, elde edilen veriler genel beslenmeyi yansıtmayabilir (86).

Uzun dönem besin tüketiminin değerlendirilmesinde, 24-saatlik, 3-günlük, 7-günlük vb. kısa süreleri kapsayan besin tüketim kayıtları yerine, besin tüketim sıklığı anketlerinin kullanımının daha uygun olacağı önerilmektedir. Günümüzde büyük ölçekli epidemiyolojik çalışmalarda besin tüketim sıklığı anketleri sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yöntemin; uzun dönem beslenme durumunu yansıtmada yanında, düşük maliyet, uygulama kolaylığı, bilgisayarda işlenebilirlik, bireysel varyasyonları göz önünde bulundurma gibi avantajları bulunmaktadır. Diğer taraftan, besin tüketim

sıklığı anketlerinin uzunluğu, karmaşıklığı, porsiyon boyutlarına ve besin hazırlama yöntemlerine ilişkin ayrıntılı bilgi istenmesi, toplanan verilerin doğruluğunu etkileyebilmektedir. Ayrıca, beslenme durumunu yansıtacak kapsamlı besin listesi içermeyen, iyi tasarlanmamış besin tüketim sıklığı anketleri yanlış bilgi elde edilmesine ve böylece beslenme-hastalık ilişkisinin maskelenmesine yol açabilmektedir. Bu nedenle beslenme ile ilgili epidemiyolojik çalışmalarda uygun, geçerli ve güvenilir besin tüketim sıklığı anketlerinin geliştirilmesi oldukça önemlidir (87).

Besin tüketim sıklığı anketlerinin tasarımında ve geliştirilmesinde; tüketimi sorgulanan besinlerin listesi, her bir besin için sorgulanan tüketim sıklığı seçenekleri ve kaydedilen tüketim miktarı önemli unsurlardır. Besinler hedef popülasyonun beslenme alışkanlıklarını yansıtmalıdır. Besin listesi oluşturulurken; besin bileşim tabloları, çalışılacak besin ögesini içeren besinlerin listesi veya hedef popülasyonda daha önce toplanan beslenme alışkanlıkları ile ilgili verilerin regresyon analizleri kullanılabilir (88).

Besin tüketim sıklığı anketleri niteliksel, yarı-niceliksel ve niceliksel olarak üç grupta toplanabilir. Niteliksel besin tüketim sıklığı anketlerinde porsiyon büyüklüğü sorgulanmamaktadır. Yarı-niceliksel besin tüketim sıklığı anketlerinde hedef popülasyonun tüketimine uygun porsiyon boyutları sunulurken; niceliksel besin tüketim sıklığı anketlerinde tüketilen porsiyon büyüklüğü sorgulanmaktadır. Besin tüketim sıklığı anketlerinde; tüketimi sorgulanan besin sayısı, uygulama yöntemi (görüşmeci tarafından uygulanan veya kendi kendine uygulanan) ve görsel materyal kullanımı anketin tasarımı ve geliştirilmesinde önemli olan diğer unsurlardır. Besin tüketim sıklığı anketi oluşturulduktan sonra referans değerlendirme yöntemi ile arasındaki korelasyon ve uyumun değerlendirilmesi ölçeğin geçerliği ve güvenilirliği için gereklidir (88). Bu değerlendirmede, çoğu besin veya besin ögesi için korelasyon 0,40-0,70 arasında değişmektedir (89).

Prebiyotik, probiyotik ve fermente besinlerin daha önce belirtilen sağlık yararları sebebiyle son yıllarda tüketimleri hızla artmaktadır. Bu nedenle beslenme ile ilgili epidemiyolojik çalışmalarda, diyetle alınan prebiyotik ve probiyotik ile

tüketilen fermente besin miktarlarını değerlendirecek geçerli araçlara olan gereksinim açıktır (9).

2.4.2. 24-Saatlik Geriye Dönük Besin Tüketim Kaydı Yöntemi

Bu yöntemde bireylerden görüşmeden önceki son 24 saat içinde tükettiği tüm yiyecek ve içecekleri hatırlaması ve bildirmesi istenmektedir. Görüşme genellikle yüz yüze, telefonda ya da bilgisayar destekli olarak gerçekleştirilmektedir. Görüşmenin eğitilmiş bireyler tarafından yapılması kayıtların doğruluğu için oldukça önemlidir (90).

Tüketilen besinler ve türleri (taze, dondurulmuş, konserve, pişmiş vb.), net miktarları, hazırlama yöntemi, ürün markaları, soslar, kullanılan yağ türü, içecekler, tüketim zamanı ve nerede tüketildiği (evde ya da ev dışı tüketim) ayrıntılı bir şekilde sorgulanmalıdır. Kayıt alınırken besin örnekleri, besin modelleri, ev ölçüleri, fotoğraflama veya detaylı tariflerden yararlanılmalıdır. Görüşme süresi 20-30 dakika sürmekle birlikte; araştırmanın amacı, ilgilenilen besin ögesi ve örneklem büyüklüğüne bağlı olarak olağan tüketimi belirlemek için en az 2-5 adet 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı alınmalıdır. Bilimsel çalışmalarda ve klinik uygulamalarda genellikle 2-3 kez alındığı görülmektedir. Mevsimsel değişiklikleri gözlemleyebilmek için besin tüketim kayıtları yılın farklı zamanlarında toplanabilmektedir (91).

2.5. Besin Tüketim Sıklığı Anketleri ve Geliştirilmesi

Besin tüketim sıklığı anketlerinin kullanımında tekrar elde edilebilirlik ve geçerlik önemli kavramlardır (92). Tekrar elde edilebilirlik anket ölçümlerinin, aynı bireyde farklı zamanlarda uygulandığında tutarlı sonuçlar vermesi anlamına gelmektedir. Koşulların farklı zamanlarda hiçbir zaman tamamen aynı olmayacağı bilinmektedir (93). Yapılan çalışmalarda tekrar elde edilebilirlik için kullanılan zaman aralığı 2 saat-15 yıl arasında değişmektedir (94). Geçerlik çalışmalarında tekrarlanan ölçümler arasındaki zaman aralığının sıklıkla bir yıl olduğu bildirilmiştir. Bunu 6 ay-1 yıl aralıklarla tekrarlanan çalışmalar izlemektedir (94). Bir ay veya daha kısa sürede tekrarlanan uygulamalarda, 6 ay-1 yıl aralıklarla uygulananlara göre korelasyonların daha yüksek olduğu belirtilmiştir (86).

Geçerlik kavramı ise anketin ölçmek istediği besin bileşenini ölçme derecesini ifade etmektedir. Burada üstün bir referans yöntemle (bu yöntem de genellikle hata içermektedir) karşılaştırma yapılmaktadır (93). Besin alımının değerlendirilmesinde altın standart bir yöntem bulunmamasına karşın tekrarlanan 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kayıtları besin tüketim sıklığı anketlerinin geçerlik çalışmalarıyla sıklıkla kullanılmaktadır (92).

Beslenme alışkanlıkları bireylerin sosyal, kültürel ve etnik özelliklerine bağlı olarak değiştiğinden, besin tüketim sıklığı anketleri hedef popülasyonun mevcut alışkanlıklarına uygun olarak tasarlanmalıdır (92). Besin tüketim sıklığı anketlerinin tasarımındaki ufak değişiklikler bile ölçüm yeteneğini etkileyeceğinden her bir anket ayrı olarak değerlendirilmeli ve kültüre özgü olarak oluşturulmalıdır (93).

2.5.1. Prebiyotik, Probiyotik ve Fermente Besin Alımını Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketleri

Prebiyotik, probiyotik ve fermente besin alımının değerlendirilmesine yönelik nispeten az sayıda çalışma bulunmaktadır. Parhizgar ve arkadaşları (9) tarafından İran'da yapılan bir çalışmada, 20-40 yaş arası bireylerin prebiyotik ve probiyotik alımını değerlendiren 16 maddeli bir besin tüketim sıklığı anketi geliştirilmiştir. Besinlerin sorgulanmasında beşli Likert ölçeği kullanılmıştır. Puanlama yapılarak bireyler prebiyotik ve probiyotik tüketim düzeylerine göre düşük, orta veya yüksek olarak gruplandırılmıştır (9).

Güney Kore'de probiyotik besin tüketimi ve depresyon düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yürütülen kesitsel bir çalışma, Kore Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Araştırması'ndan (KNHANES) 19-64 yaş arası 26,118 bireyin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada probiyotik besin tüketimini değerlendirmek için fermente sebzeler (kimchi), fermente süt ürünleri ve diğer probiyotik besinleri içeren 112 maddeden oluşan bir besin tüketim sıklığı anketi kullanılmıştır. Probiyotik besin tüketim sıklıkları kullanılarak, probiyotik besin tüketim düzeyleri düşük, orta ve yüksek olarak sınıflandırılmıştır (95).

Filipinler'de Bayaga ve arkadaşları (5) tarafından 18-55 yaş arası düşük-orta gelirli 199 kadın ile yürütülen başka bir çalışmada, prebiyotik ve probiyotik alımını

değerlendiren kültüre özgü niteliksel bir besin tüketim sıklığı anketi geliştirilmiştir. Ankete 13 besin grubu ve 39 besin dahil edilmiştir. Anketin kültürel kapsamlılığını sağlayabilmek için yeme alışkanlıkları, 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kayıtları, piyasa araştırmaları ve literatür taramaları kullanılmıştır. Üç adet 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı ile anketin geçerliği yapılmış ve tekrar elde edilebilirlik analizi gerçekleştirilmiştir (5).

Dunn ve arkadaşları (10) tarafından inülin ve oligofruktoz alımını değerlendiren besin tüketim sıklığı anketi geliştirmek amacıyla yapılan bir çalışmada, bireylerden yedi günlük besin tüketim günlüğü tutmaları istenmiş, sekizinci günde son bir haftalık tüketimi sorgulayan, 23 besinden oluşan besin tüketim sıklığı anketi gerçekleştirilmiş ve dokuzuncu günde besin tüketim sıklığı anketi tekrarlanmıştır. Geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinin kısa süreli inülin ve oligofruktoz alımını ölçmede geçerli ve güvenilir bir anket olduğu sonucuna varılmıştır (10).

Başka bir çalışma, 21-61 yaş arası 52 katılımcı ile gerçekleştirilmiş, olağan diyet posası alımını hızlı ve doğru bir şekilde sınıflayabilen, beş besin grubundan oluşan, kısa formda bir besin tüketim sıklığı anketi geliştirilmiştir. Geliştirilen anket besin tüketimini besin grupları bazında sorgulamakta, beş sorudan oluşmakta ve ortalama 3,5 dakika sürmektedir. Geliştirilen anket olağan diyet posası alımını miktar olarak doğru şekilde saptayamamıştır ancak bireylerin olağan diyet posası alımlarını sınıflamada (düşük, orta ve yüksek) hızlı, geçerli ve tekrar elde edilebilir olduğu bildirilmiştir (96).

Barrett ve Gibson (11) tarafından yapılan bir çalışmada, fermente edilebilir kısa zincirli karbonhidratların (FODMAP) alımını değerlendiren, 297 besinden oluşan kapsamlı, yarı-niteliksel bir besin tüketim sıklığı anketi geliştirilmiştir. Dahil etme kriterlerini karşılayan 72 katılımcıya öncelikle besin tüketim sıklığı anketi uygulanmış ve 12 aylık zaman diliminde dört kez bir haftalık besin tüketim günlüğü alınmıştır. Daha sonra besin tüketim sıklığı anketi tekrarlanmıştır. Böylelikle mevsimsel değişikliklerin hesaba katılması hedeflenmiştir (11).

Yamashita ve arkadaşları (97) tarafından yürütülen bir çalışmada, fermente edilebilir karbonhidrat alımını değerlendiren, 54 besinden oluşan kısa formda bir

besin tüketim sıklığı anketi geliştirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen 105 bireyden 0-45-90. günlerde 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kayıtları alınmış, 0-90. günlerde besin tüketim sıklığı anketi uygulanmıştır. Böylece anketin geçerliği ve tekrar elde edilebilirliği değerlendirilmiştir (97).

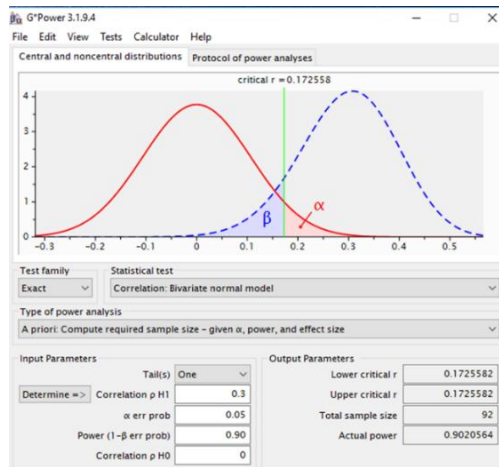
Katherine ve arkadaşları (98) tarafından 809 kişide yapılan başka bir çalışmada Hollanda'da tüketilen fermente besinleri belirlemek ve 2-8 kez alınan 24-saatlik besin tüketim kayıtları ile 216 besin maddesinden oluşan besin tüketim sıklığı anketinin geçerliği amaçlanmıştır. Kullanılan besin tüketim sıklığı anketi fermente besin tüketimine özgü olmamakla birlikte fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketi geliştirmek için temel oluşturmaktadır. Çalışma, fermente besin tüketimine ilişkin araçların eksikliğine işaret etmektedir (98).

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendirmede kullanılan kapsamlı bir aracın bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Bu doğrultuda, diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren bir besin tüketim sıklığı anketi geliştirmenin bu alanda yapılacak çalışmalar açısından literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Çalışma, 2022-2023 yılları arasında İstanbul Medeniyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Eğitim Birimi'nde yapılmıştır. Çalışmanın örneklemini 18-40 yaş arası, sağlıklı, üniversite akademik ve idari personeli ile öğrencilerinden oluşan gönüllü bireyler oluşturmuştur. G*Power 3.1.9.4 programı aracılığıyla gerçekleştirilen güç analizinde, örneklem büyüklüğü %90 güç için 92 kişi olarak hesaplanmıştır (Etki büyüklüğü: 0.3, α : 0.05). Veri kayıplarına karşı örneklem büyüklüğü %10 oranında arttırılarak toplam 100 katılımcının çalışmaya dahil edilmesi planlanmıştır. Çalışma, diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren bir besin tüketim sıklığı anketi geliştirilmesine yöneliktir. Geliştirilen anketin güvenilirlik analizi için besin tüketim sıklığı anketi ile hesaplanan verinin, katılımcılardan dört kez alınan 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı ile hesaplanan veri ile ilişkisi Spearman Korelasyon Analizi ile değerlendirilmiştir. Bu nedenle güç analizi için istatistiksel test olarak Spearman korelasyon analizi kullanılmış olup araştırmalarda önerilen Cohen'in orta etki büyüklüğü değeri (Etki büyüklüğü=0.3) esas alınarak örneklem büyüklüğü hesaplanmıştır (99) (Şekil 3.1.). Hesaplanan değer, aynı zamanda daha önce benzer konularda yapılan çalışmaların örneklem büyüklüğü ile de benzer bulunmuştur (11, 100).



Şekil 3.1. Örneklem boyutu hesabı.

Dahil etme kriterleri, 18-40 yaş aralığında olmak ve sağlıklı olmaktır. Dışlama kriterleri; beslenme ve diyetetik eğitimi almış veya alıyor olmak, beslenme ile ilintili kronik bir hastalığa sahip olmak, gastrointestinal sistem hastalığına sahip olmak ve gastrointestinal sistem semptomları yaşamak, son üç ay içerisinde antibiyotik kullanmak, prebiyotik veya probiyotik besin takviyesi kullanmak, çalışma süresi boyunca diyetle majör bir değişikliğin olması ve/veya özel bir diyet programı uygulamaktır.

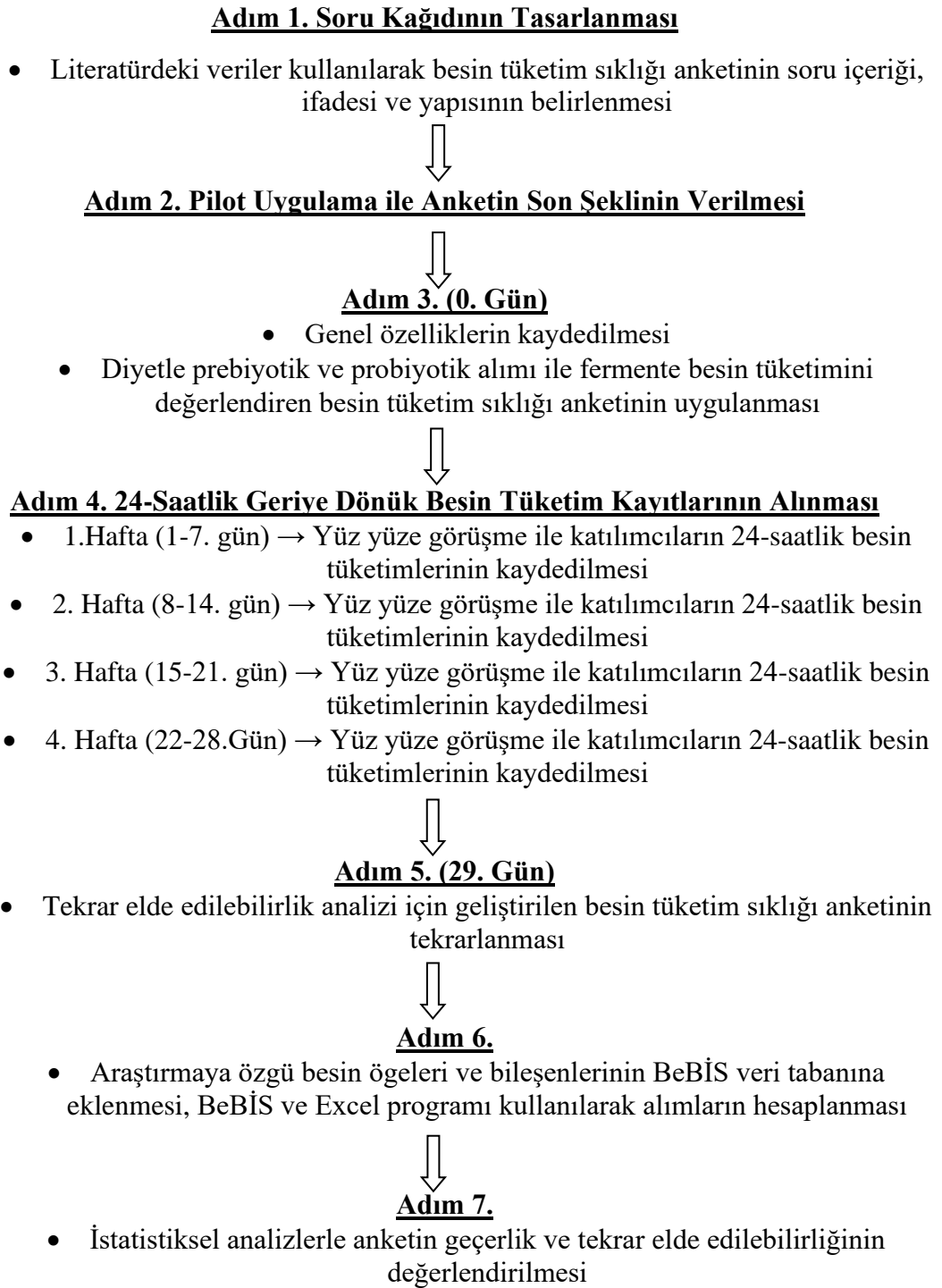
Çalışmaya, dahil etme kriterlerini karşılayan toplamda 106 gönüllü birey katılmıştır. Bir kişi diyetle majör değişiklik, üç kişi ise son yapılan görüşmeye katılmama nedeniyle çalışmadan çıkarılmıştır. Toplamda 102 kişi ile veri toplama süreci tamamlanmıştır.

3.2. Araştırmanın Genel Planı

18-40 yaş arası sağlıklı bireyler dışlama kriterleri yönünden değerlendirilmiş, uygun bireyler çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve gönüllü bireyler aydınlatılmış onam formunu imzalayarak çalışmaya dahil edilmiştir.

Araştırma yedi adımdan oluşmaktadır. İlk adımda, araştırmacılar tarafından literatürdeki veriler kullanılarak diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketi oluşturulmuştur. İkinci adımda, pilot uygulama sonrasında anketin son şekli verilmiştir. Üçüncü adımda (0. gün), katılımcıların genel özelliklerinin kayıt edildiği anket formu ve ‘Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi’ (EK-2) uygulanmıştır. Dördüncü adımda, araştırmacı tarafından dört hafta boyunca her hafta bir kez olmak üzere (1-7. gün, 8-14. gün, 15-21. gün ve 22-28. gün) yüz yüze görüşme yoluyla katılımcılardan dört kez 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı alınmıştır (EK-3). Dört kez alınan 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kayıtlarının haftanın farklı günlerinde alınmasına dikkat edilmiştir. Beşinci adımda (29. gün), tekrar elde edilebilirlik analizi için geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi tekrarlanmıştır. Böylece katılımcılarla toplamda altı kez görüşülmüştür. Altıncı adımda araştırmaya özgü besin öğeleri ve bileşenleri BeBİS veri tabanına eklenmiş, BeBİS ve Excel programı kullanılarak alımlar hesaplanmıştır. Son adımda ise istatistiksel analizlerle anketin geçerlik ve tekrar elde

edilebilirliği değerlendirilmiştir (Şekil 3.2.). Böylece anket kullanıma hazır hale getirilmiştir.



Şekil 3.2. Çalışma dizaynı.

3.3. Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketinin Oluşturulması

İlk aşamada oluşturulan ankette yer alan besin listesi, araştırmacılar tarafından yapılan kapsamlı literatür taramasına dayanarak dahil edilmiştir (5, 8, 11, 101-110) Türk toplumunda tüketilmeyen besinler ankete dahil edilmezken, Türk toplumuna özgü prebiyotik ve probiyotik içeren besinler ile fermente besinler ankete eklenmiştir. Anketin yaklaşık kaç dakikada uygulanabileceğini ve anketteki maddelerin anlaşılabilirliğini belirlemek, ankete son şeklini vermek için dahil etme ve dışlama kriterleri göz önünde bulundurularak 10 kişilik bir grupta pilot çalışma uygulanmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen geri bildirimler çerçevesinde bazı düzenlemeler (kuru kayısı, kuru dut ve yulafın eklenmesi; tuna balığının çıkarılması gibi) yapıldıktan sonra ankete son şekli verilmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması

İlk görüşmede (0. gün) katılımcılarla genel özelliklerin kaydedildiği anket formu ile diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketi yüz yüze olarak yapılmıştır. Sonrasında araştırmacı tarafından dört hafta boyunca her hafta bir kez olmak üzere (1-7. gün, 8-14. gün, 15-21. gün ve 22-28. gün) yüz yüze görüşme yoluyla katılımcılardan dört kez 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı alınmıştır. Bir aylık sürecin sonunda diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketi yüz yüze olarak tekrarlanmıştır.

3.5. Genel Özelliklerin Kaydedilmesi

Genel özelliklerin kaydedildiği anket formunda; yaş, cinsiyet, eğitim durumu, meslek ve medeni durum bilgisi yer almaktadır. Bu formda ayrıca hastalık durumu, besin desteği kullanma, prebiyotik ve probiyotik besin takviyesi kullanma durumları da sorgulanmıştır.

3.6. 24-Saatlik Geriye Dönük Besin Tüketim Kaydı

Bireyin görüşmeden önceki son 24 saatte tükettiği tüm yiyecek ve içecekler araştırmacı tarafından yüz yüze ve detaylı olarak kaydedilmiştir. 24-saatlik besin tüketim kaydında miktarlar belirtilirken ev gereç ölçüleri ve fotoğraflı besin kataloğu (111) kullanılmıştır. Toplamda, 1-7. gün, 8-14. gün, 15-21. gün ve 22-28. günlerde olmak üzere, dört kez 24-saatlik besin tüketim kaydı alınmıştır. Bu kayıtların haftanın farklı günlerinde olmasına dikkat edilmiştir. Besin tüketim kayıtları alınırken evde hazırlanan yemekler için kullanılan miktarlar ayrıntılı bir şekilde sorgulanmıştır. Diğer yemekler, “Standart Yemek Tarifleri” kitabına (112) göre açılmıştır. Ambalajlı ürünler, marka ve gramaj sorgulanarak kaydedilmiş ve ürünlerin besin etiketi bilgilerine ulaşılmıştır.

3.7. Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi

Tasarlanan besin tüketim sıklığı anketi; prebiyotik besinler, probiyotik beyanlı besinler ve fermente besinler olmak üzere üç kısımdan oluşmaktadır. Prebiyotik besinler: Sebzeler ve baklagiller; meyveler, sert kabuklu yemişler ve yağlı tohumlar; tahıllar; çay, kahve, kakao ürünleri; balık ve deniz ürünleri olmak üzere 5 bölüm ve 136 besinden oluşmaktadır. Probiyotik beyanlı besinler bölümü, marketlerde yer alan probiyotik beyanlı bulunan 11 besin kategorisinden oluşmaktadır. Fermente besinler bölümü ise 19 besinin tüketimini sorgulamaktadır. Anket toplamda 166 besinden oluşmaktadır.

Besinler son bir ayda ortalama tüketim sıklığına göre sorgulanmış ve katılımcılardan ‘hiç, ayda bir-iki kez, haftada bir kez, haftada iki-dört kez, hafta beş-altı kez, günde bir kez, günde iki-üç kez, günde dört-beş kez, günde altı ve daha fazla kez’ seçeneklerinden birini seçmeleri istenmiştir. Anket, belirtilen besinler katılımcılara fotoğraflı besin kataloğundan gösterilerek yüz yüze uygulanmıştır (111). Cevaplar kaydedilirken, fotoğraflı besin kataloğu miktarları, ev gereç ölçüleri ve standart yemek tarifelerine (112) göre besin miktarları da kullanılmıştır. Ambalajlı ürünler, marka ve gramaj sorgulanarak kaydedilmiş ve ürünlerin besin etiketi bilgilerine ulaşılmıştır.

3.8. Veri Tabanının Oluşturulması

Diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinde yer alan prebiyotik besinlerin; diyet posası, inülin, FOS ve GOS içeriği Neyrinck ve arkadaşları (22) tarafından oluşturulan veri tabanından elde edilmiştir. Bu besinlerin fenolik bileşik ve fitokimyasal içerikleri Phenol Explorer programı üzerinden, toplam polifenol içerikleri esas alınarak hesaplanmıştır. Phenol Explorer’da içeriği bulunamayan besinler (bamya, mantar, zencefil, Hindistan cevizi ve buğday kepeği) için Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA)’nın flavonoidler için 2018 yılında yayınladığı veri tabanı kullanılmıştır (113). Prebiyotik bileşenlerinden; diyet posası, inülin, FOS, GOS ile fenolik bileşik ve fitokimyasalların içerikleri için BeBİS’te yeni bir veri tabanı oluşturulmuştur. Veri tabanlarında yer almayan bazı besinler içerik olarak benzer besinlere benzetilmiştir (Örneğin, karadut-böğürtlen, pırasa-soğan). Prebiyotik bileşenlere dahil edilen omega-3 yağ asiti [ALA (α -linolenik asit), EPA (eikosapentaenoik asit), DHA (dokosaheksaenoik asit)] içerikleri için ise BeBİS ‘in halihazırda bulunan veri tabanı kullanılmıştır. Diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinde yer alan besinlerin probiyotik miktarları, probiyotik beyanlı ürünlerin 1×10^6 kob/g canlı probiyotik mikroorganizma içerdiği kabul edilerek hesaplanmıştır. Diyetle fermente besin tüketimi ise toplam miktar olarak hesaplanmıştır.

3.9. Verilerin Değerlendirilmesi

Geliştirilen anket analizler için, BeBİS 8.2. programı tam versiyonunda besin tüketim sıklığı anketi olarak oluşturulmuştur. Prebiyotik alımı oluşturulan yeni veri tabanı ile hesaplanmıştır. Prebiyotik bileşenlerine; diyet posası, inülin, FOS, GOS, fenolik bileşikler ve fitokimyasallar ile omega-3 yağ asitleri dahil edilmiştir.

Probiyotik alımı için, sorgulanan besinlerin probiyotik mikroorganizma içerikleri BeBİS’te yeni bir besin ögesi olarak tanımlanmış ve BeBİS üzerinden hesaplanmıştır.

Besin tüketim sıklığı anketinin fermente besin bölümündeki miktarlar Microsoft Excel programına aktararak günlük toplam fermente besin tüketim miktarı hesaplanmıştır. Besin tüketim kayıtlarından günlük toplam fermente besin

tüketim miktarını hesaplamak için ise dört günlük kayıtlardan tüketilen fermente besinler toplanarak ortalaması alınmıştır.

Katılımcıların diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimlerinin geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile hesaplanmasının geçerliği, bu ölçekten elde edilen verilerin dört kez tekrarlanan 24-saatlik besin tüketim kayıtlarından elde edilen verilerin ortalaması ile karşılaştırılarak elde edilmiştir. Geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinin tekrar elde edilebilirliği ise, ölçeğin dört hafta ara ile tekrarlanması sonucu elde edilen verilerin karşılaştırılması ile test edilmiştir.

3.10. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Çalışmadan elde edilen veriler; niteliksel ve niceliksel istatistiksel yöntemlerle, SPSS 26 programı kullanılarak, %80 güven aralığı ve $p \leq 0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğunda Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. Normal dağılıma uygunlukta ayrıca çarpıklık (*skewness*)/ basıklık (*kurtosis*) değerlerinin -2 ile +2 arasında olması şartı aranmıştır. Niceliksel değişkenler ortalama \pm standart sapma verilerek, niteliksel değişkenler ise sayı ve yüzde ile gösterilmiştir. Çalışmadan elde edilen verilerin normal dağılıma uymaması nedeni ile non-parametrik testler kullanılmıştır. Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi'nin geliştirilmesinde, referans yöntem kabul edilen besin tüketim kaydı ile arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Bu çalışmada uygulanan ikinci besin tüketim sıklığı anketi, son bir ayın tüketim sıklığını sorguladığı ve besin tüketim kayıtları bu süreçte alındığı için, geçerlik analizleri ikinci besin tüketim sıklığı anketi üzerinden gerçekleştirilmiştir. İlişkiyi değerlendirmede kullanılan testler aşağıda sıralanmıştır:

1. Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi
2. Spearman korelasyon katsayısı
3. Blant-Altman plot analizi
4. Kappa uyum testi (ağırlıklı kappa katsayısı)

Her iki yöntemden elde edilen veriler arasında fark olup olmadığını test etmek için Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılmıştır. $p \leq 0,05$ değeri anlamlı bir fark olduğunu; $p > 0,05$ değeri ise anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir.

Her iki yöntemden elde edilen veriler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için Spearman korelasyon testi uygulanmıştır ve ilişkinin derecesini değerlendirmek için Spearman katsayısı değerleri esas alınmıştır. Spearman katsayısı değerleri ilgili değerlendirmeler Tablo 3.1.'de yer almaktadır.

Tablo 3.1. Spearman korelasyon katsayısının nitelendirilmesi (114).

Korelasyon Katsayısı (r_s)	İlişkinin Derecesi
0,00-0,19	İlişki yok ya da önemsenmeyecek derecede düşük ilişki
0,20-0,39	Zayıf ilişki
0,40-0,69	Orta dereceli ilişki
0,70-0,89	Kuvvetli ilişki
0,90-1,00	Çok kuvvetli düzeyde ilişki

Referans kabul edilen 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı ile yeni geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinin benzer ölçümler yapabilme düzeyinin incelenmesinde Blant-Altman plot analizi kullanılmıştır. Her iki ölçüm yönteminden elde edilen verilerin normal dağılıma uymaması nedeni ile her bir parametre için logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Logaritmik dönüşümden elde edilen verilerin fark ve ortalama değerleri üzerinden uyum sınırları belirlenmiştir. Blant-Altman grafiksel gösteriminde; iki ölçüm yönteminin birbiri ile uyumlu olduğu durumda fark sıfır değerine yaklaşırken, farkların ortalaması sıfır değerinden uzaklaştığında uyum azalmaktadır.

24-saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı ve besin tüketim sıklığı yöntemi arasındaki uyumu değerlendirmede kullanılan bir diğer test kappa uyum testidir. Kappa katsayısı, ölçüm yöntemleri arasındaki uyumu değerlendirmek için kullanılan bir uyum indeksidir (114). Kappa istatistiği sürekli verilerin değerlendirilmesinde uygun bir yöntem değildir. Bu nedenle bu test sürekli veriler için genellikle kategorize edildikten sonra uygulanmaktadır (86). İncelenen her bir bileşen için,

Yamashita ve arkadaşları'nın (97) uyguladığı yöntem esas alınmıştır. Bu yöntemde göre her bir bileşenin ortalama ve standart sapma değerleri baz alınarak katılımcılardan elde edilen veriler yüksek, orta ve düşük olmak üzere üç tertil grubuna ayrılmıştır. Yüksek olanlar 1. tertil, orta olanlar 2. tertil ve düşük olanlar 3. tertil olarak kodlanarak kategorize edilmiştir. Bu kategorizasyona göre kappa analizi gerçekleştirilmiştir. Her iki ölçüm yönteminde de aynı kategoride bulunan veriler arasındaki uyum “doğru sınıflanan veri”, birbirine yakın kategoride bulunanlar “yakın sınıflanan veri”, birbirine zıt kategoride yer alanlar ise “kesinlikle yanlış sınıflanan veri” olarak adlandırılmıştır. Her iki yöntem arasındaki uyum, ağırlıklı kappa katsayıları kullanılarak değerlendirilmiştir. Kappa katsayısı “-1” ile “+1” arasında değişmektedir (114). Kappa katsayısı ile ilgili açıklamalar Tablo 3.2.'de yer almaktadır.

Tablo 3.2. Kappa katsayısı için sınır değerleri (100).

Kappa Katsayısı (κ)	Uyum düzeyi
0,81-1,00	Çok iyi düzeyde uyum
0,61-0,80	İyi düzeyde uyum
0,21-0,60	Orta düzeyde uyum
0,00-0,20	Zayıf düzeyde uyum

Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi'nin tekrar test edilebilirliği için sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) kullanılmıştır. Sınıf içi korelasyon katsayısı, 0 ile +1 arasında bir değer almakla birlikte, 0,60-0,69 değeri kabul edilebilirlik için sınır değerdir (114, 115).

4. BULGULAR

4.1. Katılımcıların Genel Özellikleri

Bu çalışmanın örneklemini, 86 kadın (%84,3) ve 16 erkek (%15,7) olmak üzere toplam 102 katılımcıdan oluşmuştur. Katılımcıların yaş ortalaması $24,46 \pm 6,38$ yıldır. Katılımcıların %68,6'sı lisans, %24,5'i lisansüstü, %5,9'u ön lisans ve %1'i lise düzeyinde eğitim almıştır. Katılımcıların %60,8'i üniversite öğrencisi, %35,3'ü kamu personeli (memur) ve %3,9'u ise özel sektörde ücretli çalışandır. Katılımcıların %83,3'ü bekar, %16,7'si evlidir. Doktor tarafından tanısı konulmuş herhangi bir hastalığı bulunanlar katılımcıların %4,9'unu, herhangi bir hastalığı bulunmayanlar ise %95,1'ini oluşturmaktadır. Hastalık tanısı konulan katılımcıların %40'ında herni, %20'sinde panik bozukluk, %20'sinde psoriasis, %20'sinde astım bulunmaktadır (Tabloda gösterilmemiştir) (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Katılımcıların genel özelliklerine göre dağılımı.

	$\bar{x} \pm SS$	Ortanca (Alt-Üst)
Yaş (yıl)	24,46±6,38	21 (18-40)
Demografik Özellikler (n=102)	Sayı (n)	Yüzde (%)
Cinsiyet		
Kadın	86	84,3
Erkek	16	15,7
Medeni Durum		
Evli	17	16,7
Bekar	85	83,3
Eğitim		
Lise	1	1,0
Ön Lisans	6	5,9
Lisans	70	68,6
Lisansüstü	25	24,5
Meslek		
Öğrenci	62	60,8
Memur	36	35,3
Ücretli çalışan	4	3,9
Doktor tarafından tanısı konulmuş herhangi bir hastalık varlığı		
Hastalık var	5	4,9
Hastalık yok	97	95,1

4.2. Katılımcıların Besin Desteği Kullanım Durumları

Katılımcıların %81,4'ü herhangi bir besin desteği kullanmadığını, %18,6'sı ise besin desteği kullandığını bildirmiştir. Besin desteği kullandığını beyan eden kişilerin; %22,8'i demir, %20'si D vitamini, %14,3'ü B₁₂ vitamini, %8,5'i multivitamin, %8,5'i omega-3, %8,5'i magnezyum, %2,9'u biotin, %2,9'u koenzim-Q10, %2,9'u kollajen, %2,9'u BCAA, %2,9'u arjinin ve %2,9'u kreatin kullanmaktadır (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Katılımcıların besin desteği kullanım durumlarına göre dağılımı.

Besin Desteği Kullanma Durumu	Sayı (n)	Yüzde (%)
Besin Desteği Kullanımı		
Var	19	18,6
Yok	83	81,4
Besin Desteği Türü		
Demir	8	22,8
D vitamini	7	20,0
B ₁₂ vitamini	5	14,3
Multivitamin	3	8,5
Omega-3	3	8,5
Magnezyum	3	8,5
Biotin	1	2,9
Koenzim-Q10	1	2,9
Kollajen	1	2,9
BCAA	1	2,9
Arjinin	1	2,9
Kreatin	1	2,9

*Birden fazla besin desteği kullanımı beyan edilmiştir.

4.3. Katılımcıların Prebiyotik ve Probiyotik Alımları ile Fermente Besin Tüketme Durumları

Katılımcıların prebiyotik ve probiyotik alım miktarları ile fermente besin tüketim miktarları; geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinin iki farklı zamanda uygulanması ve dört farklı zamanda alınan besin tüketim kaydı verilerinin ortalamasının alınması olmak üzere iki farklı yöntem ile hesaplanmıştır. Katılımcıların toplam prebiyotik alımları; ilk besin tüketim sıklığı anketi ile 37,62±12,93 g, ikinci besin tüketim sıklığı anketi ile 24,61±10,87 g, besin tüketim

kayıtları ile ise $24,90 \pm 7,02$ g olarak saptanmıştır. Katılımcıların toplam probiyotik alımları; besin tüketim sıklığı anketinin ilk uygulaması ile $1,59 \times 10^7 \pm 4,86 \times 10^7$ kob/gün, ikinci uygulaması ile $9,45 \times 10^6 \pm 2,79 \times 10^7$ kob/gün, besin tüketim kayıtlarından ise $1,23 \times 10^6 \pm 7,36 \times 10^6$ kob/gün olarak hesaplanmıştır. Fermente besin tüketim miktarı ise; besin tüketim sıklığı anketinin ilk uygulaması ile $317,88 \pm 180,53$ g/gün, ikinci uygulaması ile $214,52 \pm 191,42$ g/gün, besin tüketim kayıtlarından ise $142,10 \pm 80,93$ g/gün olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Katılımcıların prebiyotik ve probiyotik alımları ile fermente besin tüketimlerinin ortalama değerleri.

	BTS1			BTS2			BTKORT		
	Kadın (n=86) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)	Erkek (n=16) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)	Toplam (n=102) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)	Kadın (n=86) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)	Erkek (n=16) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)	Toplam (n=102) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)	Kadın (n=86) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)	Erkek (n=16) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)	Toplam (n=102) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)
Diyet posası (g)	28,69±10,40 26,55 (9,21-60,09)	31,42±9,50 31,28 (17,18-49,01)	29,12±10,27 26,55 (9,21-60,09)	18,42±8,71 17,34 (6,80-54,63)	22,37±7,07 22,07 (8,79-38,01)	19,04±8,56 18,13 (6,80-54,63)	16,87±4,96 16,14 (8,88-35,37)	21,06±5,25 19,86 (14,27-33,73)	17,53±5,21 16,63 (8,88-35,37)
İnülin (g)	2,76±1,38 2,48 (0,08-7,53)	2,18±0,80 2,25 (0,16-3,25)	2,67±1,32 2,40 (0,08-7,53)	1,63±1,02 1,59 (0,10-4,58)	1,37±0,57 1,55 (0,28-2,20)	1,59±0,97 1,58 (0,10-4,58)	1,80±1,04 1,65 (0,46-7,41)	2,12±0,85 1,90 (0,95-2,73)	1,85±1,01 1,68 (0,46-7,41)
FOS (g)	1,46±0,78 1,29 (0,05-3,50)	1,16±0,45 1,25 (0,05-1,86)	1,41±0,74 1,29 (0,05-3,50)	0,88±0,57 0,76 (0,04-3,00)	0,70±0,32 0,69 (0,14-1,23)	0,85±0,54 0,75 (0,04-3,00)	1,58±0,72 1,48 (0,38-5,11)	1,76±1,00 1,47 (0,95-4,69)	1,61±0,77 1,48 (0,38-5,11)
GOS (g)	0,14±0,13 0,09 (0,00-0,81)	0,09±0,05 0,09 (0,00-0,20)	0,13±0,12 0,09 (0,00-0,81)	0,10±0,11 0,05 (0,00-0,56)	0,05±0,06 0,03 (0,01-0,28)	0,09±0,11 0,04 (0,00-0,56)	0,10±0,10 0,06 (0,02-0,45)	0,10±0,09 0,06 (0,01-0,31)	0,10±0,09 0,06 (0,01-0,45)
Fenolik Bileşikler ve Fitokimyasallar (g)	2,73±1,19 2,67 (0,70-6,32)	3,08±1,22 3,27 (1,41-5,87)	2,79±1,20 2,70 (0,70-6,32)	2,04±1,06 2,00 (0,51-6,50)	2,17±0,81 2,06 (0,87-3,79)	2,06±1,03 2,01 (0,51-6,50)	1,58±0,60 1,56 (0,52-3,62)	1,92±0,76 1,69 (1,04-4,07)	1,63±0,63 1,57 (0,52-4,07)
Omega-3 yağ asitleri (g)	1,48±0,89 1,29 (0,27-4,34)	1,60±1,14 1,26 (0,35-4,34)	1,50±0,93 1,29 (0,27-4,34)	0,93±0,73 0,72 (0,09-4,22)	1,26±0,93 1,06 (0,24-3,40)	0,98±0,77 0,74 (0,09-4,22)	2,14±0,88 2,10 (0,65-4,38)	2,38±1,25 2,15 (0,95-6,17)	2,18±0,95 2,11 (0,65-6,17)
Toplam prebiyotik (g)	37,27±13,26 35,20 (10,82-74,59)	39,52±11,20 39,26 (19,78-58,26)	37,62±12,93 35,20 (10,82-74,59)	23,99±11,12 23,09 (8,86-71,18)	27,92±9,05 26,58 (10,73-47,77)	24,61±10,87 23,40 (8,86-71,18)	24,07±6,86 23,67 (12,51-55,26)	29,34±6,40 27,11 (21,50-45,08)	24,90±7,02 24,32 (12,51-55,26)

Tablo 4.3. (Devam) Katılımcıların prebiyotik ve probiyotik alımları ile fermente besin tüketimlerinin ortalama değerleri.

	BTS1			BTS2			BTKORT		
	Kadın (n=86) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)	Erkek (n=16) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)	Toplam (n=102) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)	Kadın (n=86) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)	Erkek (n=16) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)	Toplam (n=102) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)	Kadın (n=86) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)	Erkek (n=16) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)	Toplam (n=102) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)
Toplam probiyotik mikroorganizma (kob)	1,75x10 ⁷ ± 5,24x10 ⁷ 0,00 (0,00- 2,85x10 ⁸)	7,50x10 ⁶ ±1,56 x10 ⁷ 0,00 (0,00- 4,90x10 ⁷)	1,59x10 ⁷ ±4,86 x10 ⁷ 0,00 (0,00- 2,85x10 ⁸)	1,07x10 ⁷ ±3,01 x10 ⁷ 0,00 (0,00- 1,96x10 ⁸)	2,75x10 ⁶ ±5,23 x10 ⁶ 0,00 (0,00- 1,30x10 ⁷)	9,45x10 ⁶ ±2,79 x10 ⁷ 0,00 (0,00- 1,96x10 ⁸)	1,45x10 ⁶ ±8,00 x10 ⁶ 0,00 (0,00- 5,00x10 ⁷)	0,00±0,00 0,00 (0,00-0,00)	1,23x10 ⁶ ±7,36 x10 ⁶ 0,00 (0,00- 5,00x10 ⁷)
Fermente besin (g)	301,07±15 8,32 281,50 (21,00- 762,00)	408,22±258,98 362,75 (144,00- 1121,00)	317,88±180,53 288,50 (21,00- 1121,00)	193,92±130,70 165,50 (18,00-591,50)	325,28±366,60 178,00 (97,00- 1559,00)	214,52±191,42 167,50 (18,00- 1559,00)	134,54±65,72 129,38 (18,75-292,75)	182,72±132 ,43 180,25 (16,00- 547,25)	142,10±80,93 131,88 (16,00-547,25)

4.4. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi Verilerinin Besin Tüketim Kaydı Verileri ile İlişkinin Değerlendirmesi

Bu çalışma kapsamında geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinden elde edilen verilerin; referans olarak kabul edilen besin tüketim kaydından elde edilen veriler ile ilişkisi “Verilerin İstatistiksel Değerlendirmesi” başlığı altında belirtilen istatistiksel yöntemlerle test edilmiştir. Her bir besin bileşeni için yapılan analizlerin sonuçları ayrı başlıklar altında ele alınmıştır.

4.4.1. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi Diyet Posası Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı Diyet Posası Bileşeni Verisi ile İlişkinin Değerlendirilmesi

Diyet posası bileşenine ilişkin besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen veriler arasında fark olup olmadığına “Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi” ile bakılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,177$). Sonrasında her iki yöntemden elde edilen diyet posası bileşeni verileri arasındaki ilişki “Spearman Korelasyon Katsayısı” ile değerlendirilmiş; her iki yöntemden elde edilen diyet posası miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) ve orta düzeyde bir ilişki ($r_s=0,512$) saptanmıştır (Tablo 4.4.).

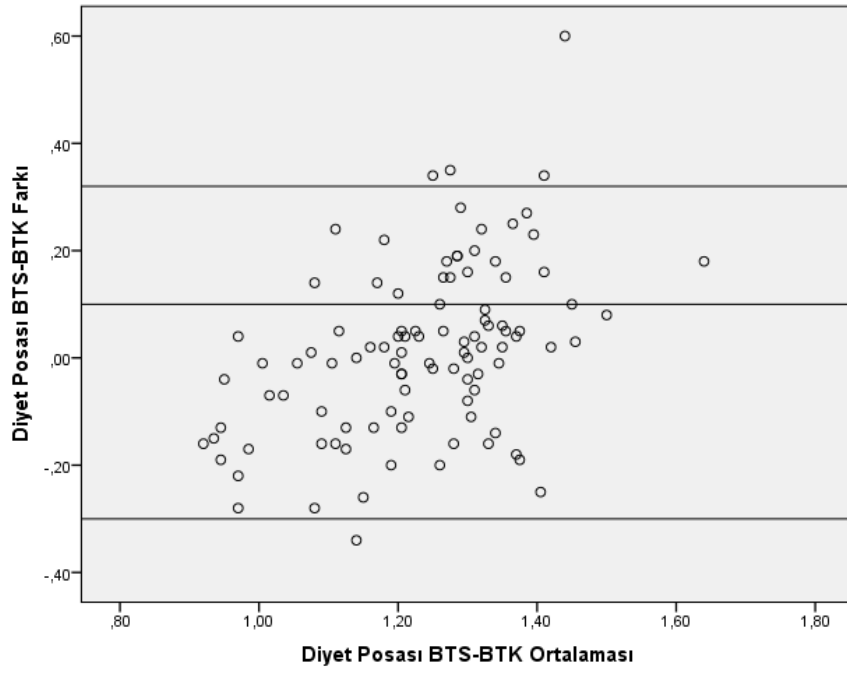
Referans yöntem kabul edilen besin tüketim kaydı ile yeni geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinin benzer ölçümler yapabilme düzeyi, Blant-Altman plot analizi ile değerlendirilmiştir. Her iki ölçüm yönteminden elde edilen veriler normal dağılıma uygun olmadığından normalliği sağlamak için logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Logaritmik dönüşüm sonrasında besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kayıtlarından elde edilen diyet posası bileşeni ortalamaları arasında 0,01 fark bulunmuş olup, uyum sınırları $(-0,30)-(0,33)$ arasında saptanmıştır (Tablo 4.4.). Blant-Altman plot analizine göre geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile referans kabul edilen besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen diyet posası bileşeni

verilerinin fark ortalaması “0” değerine çok yakın olmakla birlikte, verilerin güven aralığı içerisinde rastgele dağılması ve %95’inin uyum sınırları arasında olmasından dolayı her iki yöntemin birbiri ile uyum gösterdiği ve benzer ölçümler yapabildiği saptanmıştır (Şekil 4.1.).

Geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen veriler arasındaki uyumu değerlendirmede diğer bir analiz yöntemi olarak ağırlıklı kappa katsayısı kullanılmıştır. Her iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,001$) ve orta düzeyde ($\kappa=0,429$) bir kappa uyumu saptanmıştır (Tablo 4.4.). Kappa analizine göre; doğru sınıflanan veriler %75,5, yakın sınıflanan veriler %24,5 olarak belirlenmiş olup, yanlış sınıflanan veri tespit edilmemiştir (Şekil 4.2.).

Tablo 4.4. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin diyet posası bileşenine göre geçerliği.

	Diyet Posası (g) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)
BTS2	19,04±8,56 18,13 (6,80-54,63)
BTK	17,53±5,21 16,63 (8,88-35,37)
BTS2-BTK	1,51±7,63 0,67 (-14,88-40,87)
Wilcoxon testi p değeri	0,177
Spearman korelasyon p değeri	<0,001
Spearman korelasyon katsayısı (r_s)	0,512
Ağırlıklı kappa değeri	0,429 (p=0,001)
Doğru sınıflanan veri	77 (%75,5)
Yakın sınıflanan veri	25 (%24,5)
Kesinlikle yanlış sınıflanan veri	0 (%0,0)
Blant-Altman logaritmik fark ortalaması	0,01
Uyum sınırları	(-0,30)-(0,33)



Şekil 4.1. Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre diyet posası alımının Blant-Altman grafiği.



Şekil 4.2. Diyet posası alımı için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kappa değerleri.

4.4.2. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi İnülin Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı İnülin Bileşeni Verisi ile İlişkisinin Değerlendirilmesi

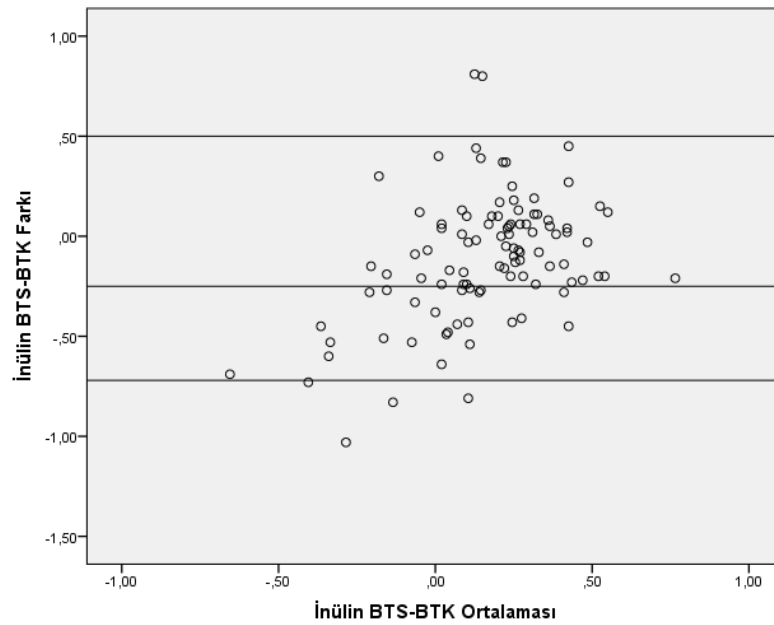
İnülin bileşenine ilişkin besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen veriler arasında fark olup olmadığına “Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi” ile bakılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($p=0,004$). Sonrasında her iki yöntemden elde edilen inülin bileşeni verileri arasındaki ilişki “Spearman Korelasyon Katsayısı” ile değerlendirilmiş; her iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) ve zayıf düzeyde bir ilişki ($r_s=0,359$) saptanmıştır (Tablo 4.5.).

Referans yöntem kabul edilen besin tüketim kaydı ile yeni geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinin benzer ölçümler yapabilme düzeyi Blant-Altman plot analizi ile değerlendirilmiştir. Her iki ölçüm yönteminden elde edilen veriler normal dağılıma uygun olmadığından normalliği sağlamak için logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Logaritmik dönüşüm sonrasında besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kaydından elde edilen inülin bileşeni ortalamaları arasında $-0,11$ fark bulunmuş olup, uyum sınırları $(-0,72)-(0,50)$ arasında saptanmıştır (Tablo 4.5.). Blant-Altman plot analizine göre geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile referans kabul edilen besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen diyet posası bileşeni verilerinin fark ortalaması “0” değerine çok yakın olmakla birlikte verilerin güven aralığı içerisinde rastgele dağılması ve %95’inin uyum sınırları arasında bulunması nedeniyle her iki yöntemin birbiri ile uyum gösterdiği ve benzer ölçümler yapabildiği saptanmıştır (Şekil 4.3.).

Geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile besin tüketim kaydı yöntemi arasındaki uyumu değerlendirmede diğer bir analiz yöntemi olarak ağırlıklı kappa katsayısı kullanılmıştır. Her iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,004$) ve orta düzeyde ($\kappa=0,210$) bir kappa uyumu tespit edilmiştir (Tablo 4.5.). Kappa analizine göre doğru sınıflanan veriler %66,7, yakın sınıflanan veriler %30,4 ve yanlış sınıflanan veriler ise %2,9 olarak saptanmıştır (Şekil 4.4.).

Tablo 4.5. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin inülin bileşenine göre geçerliği.

	İnülin (g) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)
BTS2	1,59±0,97 1,58 (0,10-4,58)
BTK	1,85±1,01 1,68 (0,46-7,41)
BTS2-BTK	-0,26±1,06 -0,32 (-2,93-3,00)
Wilcoxon testi p değeri	0,004
Spearman korelasyon p değeri	<0,001
Spearman korelasyon katsayısı (r_s)	0,359
Ağırlıklı kappa değeri	0,210 (p=0,004)
Doğru sınıflanan veri	68 (%66,7)
Yakın sınıflanan veri	31 (%30,4)
Kesinlikle yanlış sınıflanan veri	3 (%2,9)
Blant-Altman logaritmik fark ortalaması	-0,11
Uyum sınırları	(-0,72)-(0,50)



Şekil 4.3. Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre inülin alımının Blant-Altman grafiği.



Şekil 4.4. İnülin alımı için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kapp değerleri.

4.4.3. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi FOS Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı FOS Verisi ile İlişkinin Değerlendirilmesi

Fruktooligosakkarit bileşenine ilişkin besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen veriler arasında fark olup olmadığına “Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi” ile bakılmış ve istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p<0,001$). Sonrasında her iki yöntemden elde edilen FOS bileşeni verileri arasındaki ilişki “Spearman Korelasyon Katsayısı” ile değerlendirilmiş; her iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,024$) ve zayıf düzeyde bir ilişki ($r_s=0,224$) saptanmıştır (Tablo 4.6.).

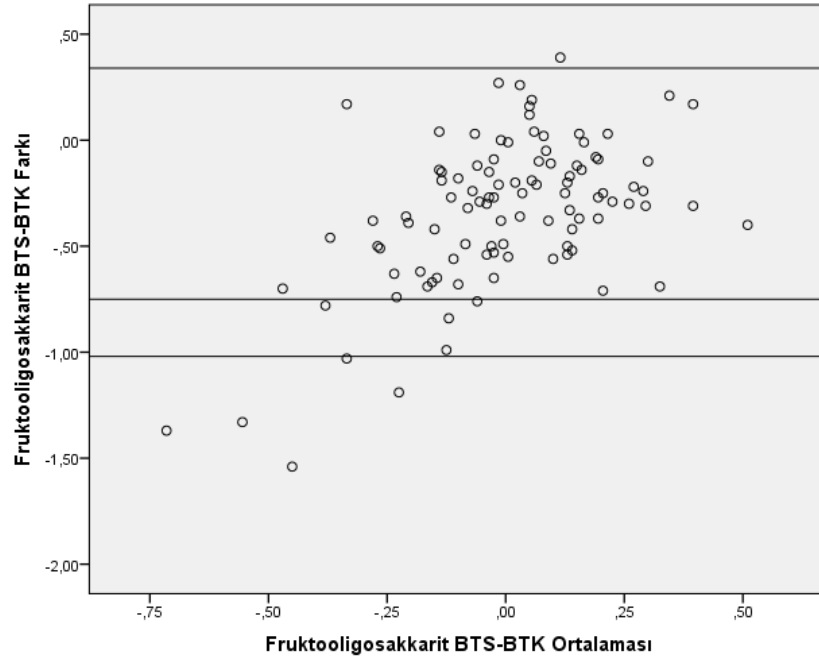
Referans yöntem kabul edilen besin tüketim kaydı ile yeni geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinin benzer ölçümler yapabilme düzeyi, Blant-Altman plot analizi ile değerlendirilmiştir. Her iki ölçüm yönteminden elde edilen veriler normal dağılıma uygun olmadığından normalliği sağlamak için logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Logaritmik dönüşüm sonrasında besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kaydından elde edilen FOS bileşeni ortalamaları arasında -0,33 fark bulunmuş olup, uyum sınırları (-1,02)-(0,34) arasında saptanmıştır (Tablo 4.6.). Blant-Altman plot analizine göre geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile referans kabul edilen besin

tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen diyet posası bileşeni verilerinin fark ortalaması “0” değerine çok yakın olmakla birlikte, verilerin güven aralığı içerisinde rastgele dağılması ve %95’inin uyum sınırları arasında olması sebebiyle her iki yöntemin birbiri ile uyum gösterdiği ve benzer ölçümler yapabildiği gösterilmiştir (Şekil 4.5.).

Geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile besin tüketim kaydı yöntemi arasındaki uyumu değerlendirmede diğer bir analiz yöntemi olarak ağırlıklı kappa katsayısı kullanılmıştır. Her iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,045$) ve zayıf düzeyde ($\kappa=0,148$) bir kappa uyumu bulunmuştur (Tablo 4.6.). Kappa analizine göre doğru sınıflanan veriler %64,7, yakın sınıflanan veriler %33,3 ve yanlış sınıflanan veriler ise %2 olarak saptanmıştır (Şekil 4.6.).

Tablo 4.6. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin FOS bileşenine göre geçerliği.

	FOS (g) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)
BTS2	0,85±0,54 0,75 (0,04-3,00)
BTK	1,61±0,77 1,48 (0,38-5,11)
BTS2-BTK	-0,76±0,81 -0,64 (-3,73-1,18)
Wilcoxon testi p değeri	<0,001
Spearman korelasyon p değeri	0,024
Spearman korelasyon katsayısı (r _s)	0,224
Ağırlıklı kappa değeri	0,148 (p=0,045)
Doğru sınıflanan veri	66 (%64,7)
Yakın sınıflanan veri	34 (%33,3)
Kesinlikle yanlış sınıflanan veri	2 (%2,0)
Blant-Altman logaritmik fark ortalaması	-0,33
Uyum sınırları	(-1,02)-(0,34)



Şekil 4.5. Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre FOS alımının Blant-Altman grafiği.



Şekil 4.6. FOS alımı için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kappa değerleri.

4.4.4. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi GOS Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı GOS Verisi ile İlişkinin Değerlendirilmesi

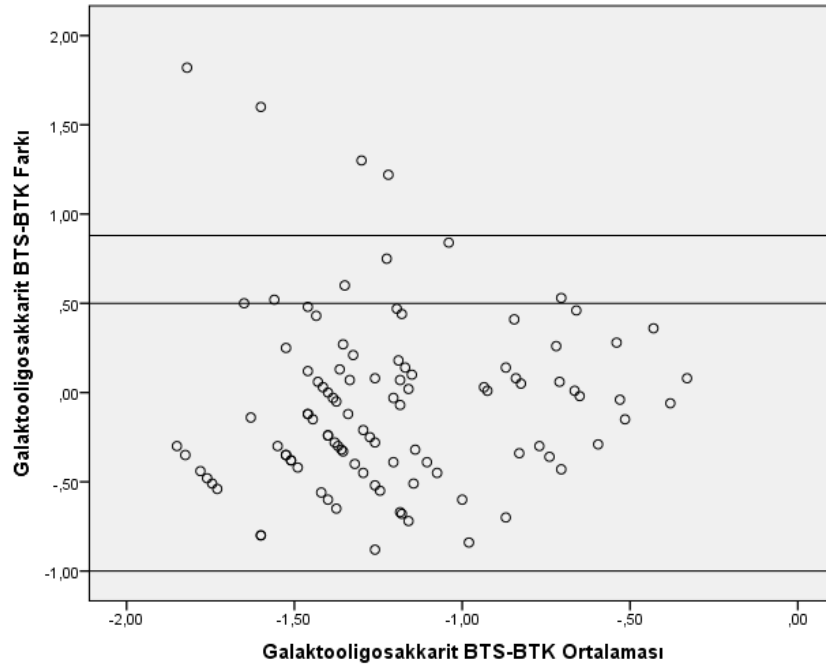
Galaktooligosakkarit bileşenine ilişkin besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen veriler arasında fark olup olmadığına “Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi” ile bakılmış ve istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p=0,006$). Sonrasında her iki yöntemden elde edilen GOS bileşeni verileri arasındaki ilişki “Spearman Korelasyon Katsayısı” ile değerlendirilmiş; her iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) ve orta düzeyde bir ilişki ($r_s=0,474$) saptanmıştır (Tablo 4.7.).

Referans yöntem olarak kabul edilen besin tüketim kaydı ile yeni geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinin benzer ölçümler yapabilme düzeyi, Blant-Altman plot analizi ile değerlendirilmiştir. Her iki ölçüm yönteminden elde edilen veriler normal dağılıma uygun olmadığından normalliği sağlamak için logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Logaritmik dönüşüm sonrasında besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kaydından elde edilen GOS bileşeni ortalamaları arasında $-0,06$ fark bulunmuş olup, uyum sınırları $(-1,02)-(0,88)$ arasında saptanmıştır (Tablo 4.7.). Blant-Altman plot analizine göre geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile referans kabul edilen besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen GOS bileşeni verilerinin fark ortalaması “0” değerine çok yakın olmakla birlikte verilerin güven aralığı içerisinde rastgele dağılması ve %95’inin uyum sınırları arasında olması sebebiyle, her iki yöntemin birbiri ile uyum gösterdiği ve benzer ölçümler yapabildiği gösterilmiştir (Şekil 4.7.).

Geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile besin tüketim kaydı yöntemi arasındaki uyumu değerlendirmede diğer bir analiz yöntemi olarak ağırlıklı kappa katsayısı kullanılmıştır. Her iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,001$) ve orta düzeyde ($\kappa=0,453$) bir kappa uyumu saptanmıştır (Tablo 4.7.). Kappa analizine göre doğru sınıflanan veriler %86,2 ve yakın sınıflanan veriler %13,8 olarak belirlenmiş olup, yanlış sınıflanan veri bulunmamaktadır (Şekil 4.8.).

Tablo 4.7. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin GOS bileşenine göre geçerliği.

	GOS (g) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)
BTS2	0,09±0,11 0,04 (0,00-0,56)
BTK	0,10±0,09 0,06 (0,01-0,45)
BTS2-BTK	-0,01±0,09 -0,02 (-0,24-0,31)
Wilcoxon testi p değeri	0,006
Spearman korelasyon p değeri	<0,001
Spearman korelasyon katsayısı (r _s)	0,474
Ağırlıklı kappa değeri	0,453 (p=0,001)
Doğru sınıflanan veri	88 (%86,2)
Yakın sınıflanan veri	14 (%13,8)
Kesinlikle yanlış sınıflanan veri	0 (%0,0)
Blant-Altman logaritmik fark ortalaması	-0,06
Uyum sınırları	(-1,02)-(0,88)



Şekil 4.7. Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre GOS alımının Blant-Altman grafiği.



Şekil 4.8. GOS alımı için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kapa değerleri.

4.4.5. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketinin Fenolik Bileşikler ve Fitokimyasallar Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı Fenolik Bileşikler ve Fitokimyasallar Bileşeni Verisi ile İlişkisinin Değerlendirilmesi

Fenolik bileşikler ve fitokimyasallar bileşenine ilişkin besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen veriler arasında fark olup olmadığına “Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi” ile bakılmış ve istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p<0,001$). Sonrasında her iki yöntemden elde edilen fenolik bileşikler ve fitokimyasallar bileşeni verileri arasındaki ilişki “Spearman Korelasyon Katsayısı” ile değerlendirilmiş; her iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) ve orta düzeyde bir ilişki ($r_s=0,669$) saptanmıştır (Tablo 4.8.).

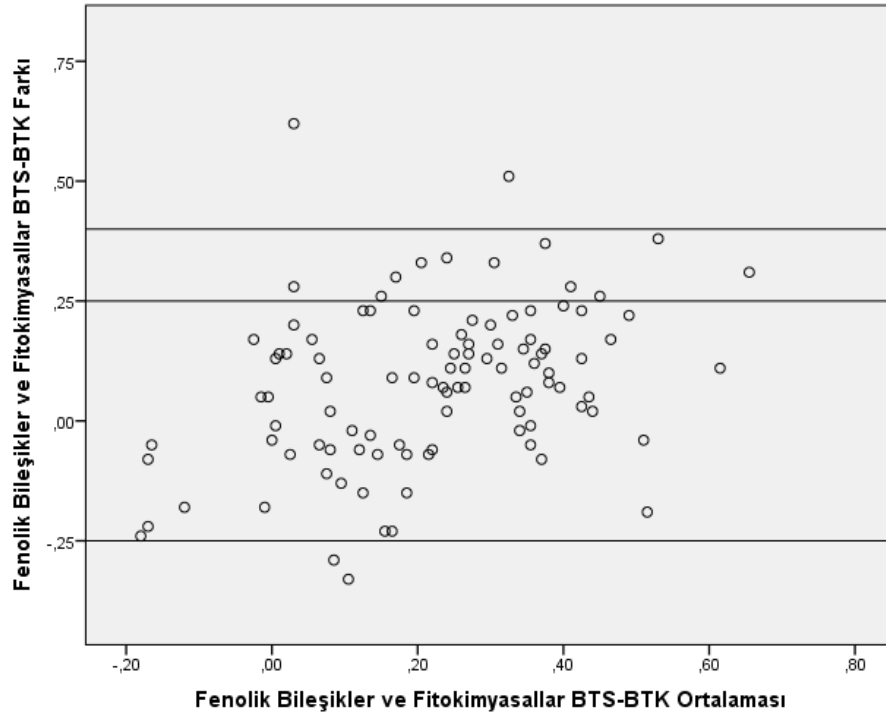
Referans yöntem olarak kabul edilen besin tüketim kaydı ile yeni geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinin benzer ölçümler yapabilme düzeyi, Blant-Altman plot analizi ile değerlendirilmiştir. Her iki ölçüm yönteminden elde edilen veriler normal dağılıma uygun olmadığından normalliği sağlamak için logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Logaritmik dönüşüm sonrasında besin tüketim sıklığı ve besin tüketim

kaydından elde edilen fenolik bileşikler ve fitokimyasallar bileşeni ortalamaları arasında 0,07 fark bulunmuş olup uyum sınırları (-0,25)-(0,40) arasında saptanmıştır (Tablo 4.8.). Blant-Altman plot analizine göre geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile referans kabul edilen besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen fenolik bileşikler ve fitokimyasallar bileşeni verilerinin fark ortalaması “0” değerine çok yakın olmakla birlikte verilerin güven aralığı içerisinde rastgele dağılması ve %95’inin uyum sınırları arasında olması sebebiyle her iki yöntemin birbiri ile uyum gösterdiği ve benzer ölçümler yapabildiği gösterilmiştir (Şekil 4.9.).

Geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile besin tüketim kaydı yöntemi arasındaki uyumu değerlendirmede diğer bir analiz yöntemi olarak ağırlıklı kapa katsayısı kullanılmıştır. Her iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,001$) ve orta düzeyde ($\kappa=0,243$) bir kapa uyumu saptanmıştır (Tablo 4.8.). Kapa analizine göre doğru sınıflanan veriler %68,6, yakın sınıflanan veriler %31,4 olarak belirlenmiş olup yanlış sınıflanan veri tespit edilmemiştir (Şekil 4.10.).

Tablo 4.8. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin fenolik bileşikler ve fitokimyasallar bileşenine göre geçerliği.

	Fenolik Bileşikler ve Fitokimyasallar (g) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)
BTS2	2,06±1,03 2,01 (0,51-6,50)
BTK	1,63±0,63 1,57 (0,52-4,07)
BTS2-BTK	0,42±0,78 0,32 (-1,43-3,31)
Wilcoxon testi p değeri	<0,001
Spearman korelasyon p değeri	<0,001
Spearman korelasyon katsayısı (r_s)	0,669
Ağırlıklı kapa değeri	0,243 (p=0,001)
Doğru sınıflanan veri	70 (%68,6)
Yakın sınıflanan veri	32 (%31,4)
Kesinlikle yanlış sınıflanan veri	0 (%0,0)
Blant-Altman logaritmik fark ortalaması	0,07
Uyum sınırları	(-0,25)-(0,40)



Şekil 4.9. Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre fenolik bileşik ve fitokimyasal alımının Blant-Altman grafiği.



Şekil 4.10. Fenolik bileşik ve fitokimyasal alımı için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kapa değerleri.

4.4.6. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi Omega-3 Yağ Asitleri Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı Omega-3 Yağ Asitleri Bileşeni Verisi ile İlişkinin Değerlendirilmesi

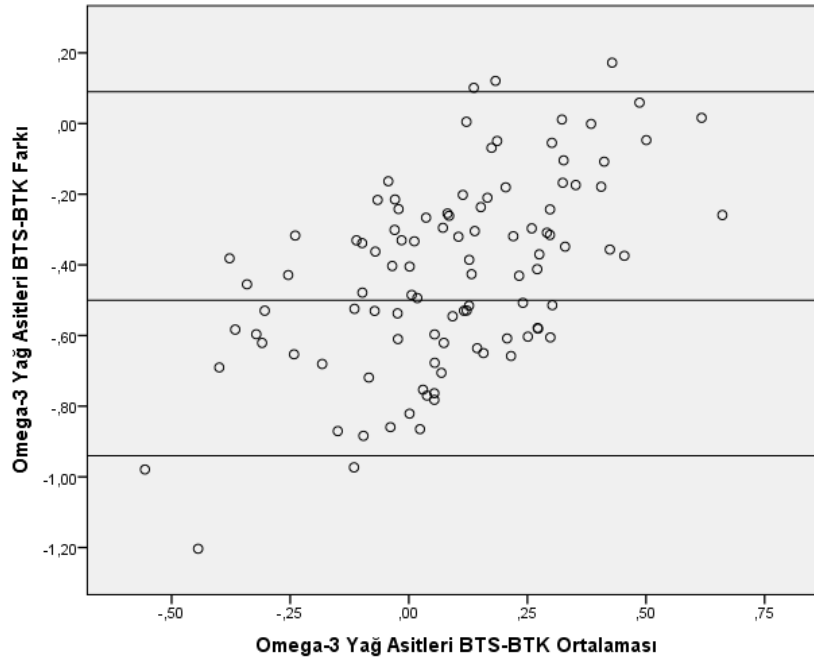
Omega-3 yağ asitleri bileşenine ilişkin besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen veriler arasında fark olup olmadığına “Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi” ile bakılmış ve istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır ($p<0,001$). Sonrasında her iki yöntemden elde edilen omega-3 yağ asitleri bileşeni verileri arasındaki ilişki “Spearman Korelasyon Katsayısı” ile değerlendirilmiş; her iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) ve orta düzeyde bir ilişki ($r_s=0,520$) saptanmıştır (Tablo 4.9.).

Referans yöntem olarak kabul edilen besin tüketim kaydı ile yeni geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinin benzer ölçümler yapabilme düzeyi, Blant-Altman plot analizi ile değerlendirilmiştir. Her iki ölçüm yönteminden elde edilen veriler normal dağılıma uygun olmadığından normalliği sağlamak için logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Logaritmik dönüşüm sonrasında besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kaydından elde edilen omega-3 yağ asitleri bileşeni ortalamaları arasında -0,42 fark bulunmuş olup, uyum sınırları (-0,94)-(0,09) arasında saptanmıştır (Tablo 4.9.). Blant-Altman plot analizine göre geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile referans olarak kabul edilen besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen omega-3 yağ asitleri bileşeni verilerinin fark ortalaması “0” değerine çok yakın olmakla birlikte verilerin güven aralığı içerisinde rastgele dağılması ve %95’inin uyum sınırları arasında olması sebebiyle her iki yöntemin birbiri ile uyum gösterdiği ve benzer ölçümler yapabildiği gösterilmiştir (Şekil 4.11.).

Geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile besin tüketim kaydı yöntemi arasındaki uyumu değerlendirmede diğer bir analiz yöntemi olarak ağırlıklı kappa katsayısı kullanılmıştır. Her iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,014$) ve zayıf düzeyde ($\kappa=0,170$) bir kappa uyumu saptanmıştır (Tablo 4.9.). Kappa analizine göre doğru sınıflanan veriler %65,7, yakın sınıflanan veriler %34,3 olarak belirlenmiş olup, yanlış sınıflanan veri bulunmamaktadır (Şekil 4.12).

Tablo 4.9. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin omega-3 yağ asitleri bileşenine göre geçerliği.

	Omega-3 Yağ Asitleri (g) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)
BTS2	0,98±0,77 0,74 (0,09-4,22)
BTK	2,18±0,95 2,11 (0,65-6,17)
BTS2-BTK	-1,20±0,84 -1,02 (-3,00-1,07)
Wilcoxon testi p değeri	<0,001
Spearman korelasyon p değeri	<0,001
Spearman korelasyon katsayısı (r_s)	0,520
Ağırlıklı kappa değeri	0,170 (p=0,014)
Doğru sınıflanan veri	67 (%65,7)
Yakın sınıflanan veri	35 (%34,3)
Kesinlikle yanlış sınıflanan veri	0 (%0,0)
Blant-Altman logaritmik fark ortalaması	-0,42
Uyum sınırları	(-0,94)-(0,09)



Şekil 4.11. Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre omega-3 yağ asitleri alımının Blant-Altman grafiği.



Şekil 4.12. Omega-3 yağ asitleri alımı için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kapa değerleri.

4.4.7. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi Toplam Prebiyotik Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı Toplam Prebiyotik Verisi ile İlişisinin Değerlendirilmesi

Toplam prebiyotik bileşenine ilişkin besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen veriler arasında fark olup olmadığına “Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi” ile bakılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,216$). Sonrasında her iki yöntemden elde toplam prebiyotik bileşeni verileri arasındaki ilişki “Spearman Korelasyon Katsayısı” ile değerlendirilmiştir. Her iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) ve orta düzeyde bir ilişki ($r_s=0,527$) saptanmıştır (Tablo 4.10.).

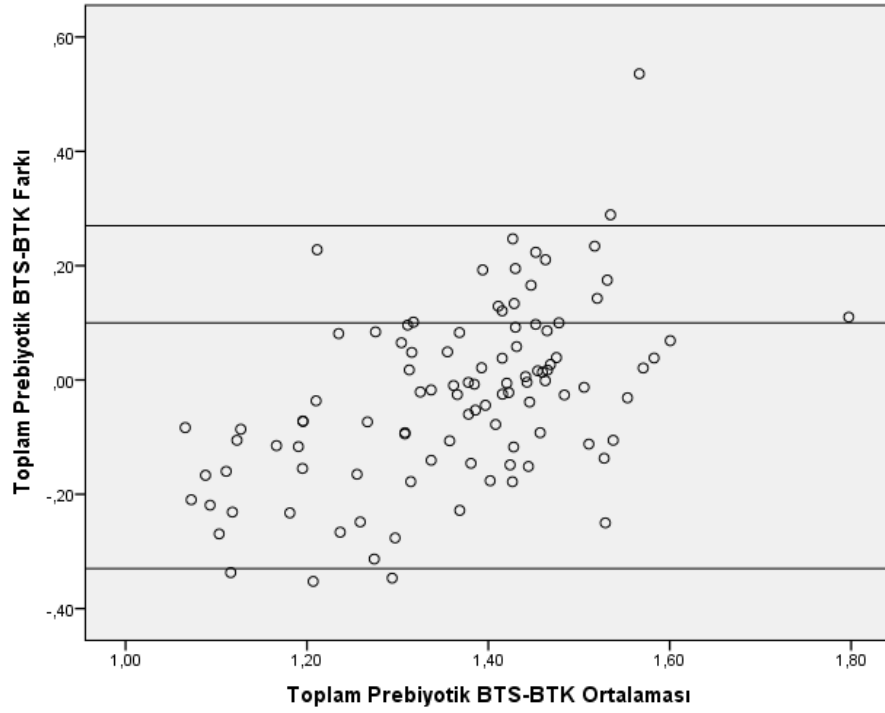
Referans yöntem olarak kabul edilen besin tüketim kaydı ile yeni geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinin benzer ölçümler yapabilme düzeyi, Blant-Altman plot analizi ile değerlendirilmiş; her iki ölçüm yönteminden elde edilen veriler normal dağılıma uygun olmadığından normalliği sağlamak için logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Logaritmik dönüşüm sonrasında besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kaydından elde edilen toplam prebiyotik bileşeni ortalamaları arasında $-0,02$ fark bulunmuş olup uyum sınırları $(-0,32)-(0,27)$ arasında saptanmıştır (Tablo 4.10.). Blant-Altman plot analizine göre geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile referans

kabul edilen besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen toplam prebiyotik bileşeni verilerinin fark ortalaması “0” değerine çok yakın olmakla birlikte verilerin güven aralığı içerisinde rastgele dağılması ve %95’inin uyum sınırları arasında olması sebebiyle her iki yöntemin birbiri ile uyum gösterdiği ve benzer ölçümler yapabildiği gösterilmiştir (Şekil 4.13.).

Geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile besin tüketim kaydı yöntemi arasındaki uyumu değerlendirmede diğer bir analiz yöntemi olarak ağırlıklı kappa katsayısı kullanılmıştır. Her iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,001$) ve orta düzeyde ($\kappa = 0,356$) bir kappa uyumu saptanmıştır (Tablo 4.10.). Kappa analizine göre doğru sınıflanan veriler %70,6, yakın sınıflanan veriler %29,4 olarak belirlenmiş olup, yanlış sınıflanan veri tespit edilmemiştir (Şekil 4.14.).

Tablo 4.10. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin toplam prebiyotik bileşenine göre geçerliği.

	Toplam Prebiyotik (g) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)
BTS2	24,61±10,87 23,40 (8,86-71,18)
BTK	24,90±7,02 24,32 (12,51-55,26)
BTS2-BTK	-0,30±9,24 -1,35 (-19,73-48,38)
Wilcoxon testi p değeri	0,216
Spearman korelasyon p değeri	<0,001
Spearman korelasyon katsayısı (r_s)	0,527
Ağırlıklı kappa değeri	0,356 ($p < 0,001$)
Doğru sınıflanan veri	72 (%70,6)
Yakın sınıflanan veri	30 (%29,4)
Kesinlikle yanlış sınıflanan veri	0 (%0,0)
Blant-Altman logaritmik fark ortalaması	-0,02
Uyum sınırları	(-0,32)-(-0,27)



Şekil 4.13. Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre toplam prebiyotik alımının Blant-Altman grafiği.



Şekil 4.14. Toplam prebiyotik alımı için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kappa değerleri.

4.4.8. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi Toplam Probiyotik Mikroorganizma Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı Toplam Probiyotik Mikroorganizma Verisi ile İlişkisinin Değerlendirilmesi

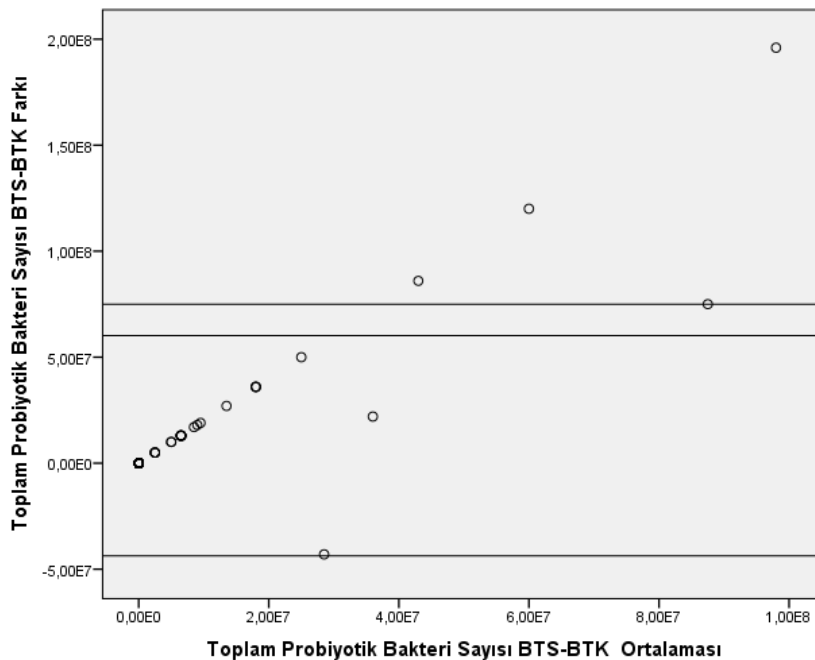
Toplam probiyotik mikroorganizma bileşenine ilişkin besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen veriler arasında fark olup olmadığına “Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi” ile bakılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($p < 0,001$). Sonrasında her iki yöntemden elde toplam probiyotik mikroorganizma bileşeni verileri arasındaki ilişki “Spearman Korelasyon Katsayısı” ile değerlendirilmiş; her iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p = 0,002$) ve zayıf düzeyde bir ilişki ($r_s = 0,307$) saptanmıştır (Tablo 4.11.).

Referans yöntem olarak kabul edilen besin tüketim kaydı ile yeni geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinin benzer ölçümler yapabilme düzeyi, Blant-Altman plot analizi ile değerlendirilmiştir. İki yöntemden elde edilen probiyotik mikroorganizma sayısı verilerinin logaritmik dönüşüme uygun olmaması nedeniyle ($\log 0 = \text{tanımsız}$) normal değerleri kullanılarak analiz yapılmıştır. Besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kaydından elde edilen toplam probiyotik mikroorganizma sayısı verileri ortalamaları arasında $8,23 \times 10^6$ fark bulunmuş olup, uyum sınırları $(-4,37 \times 10^7) - (6,02 \times 10^7)$ arasında saptanmıştır (Tablo 4.11.). Blant-Altman plot analizine göre geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile referans olarak kabul edilen besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen toplam probiyotik mikroorganizma bileşeni verilerinin fark ortalamasının “0” değerinden çok uzak olması ile birlikte verilerin %95’inin uyum sınırları arasında olmaması nedeniyle her iki yöntemin birbiri ile uyum göstermediği saptanmıştır (Şekil 4.15).

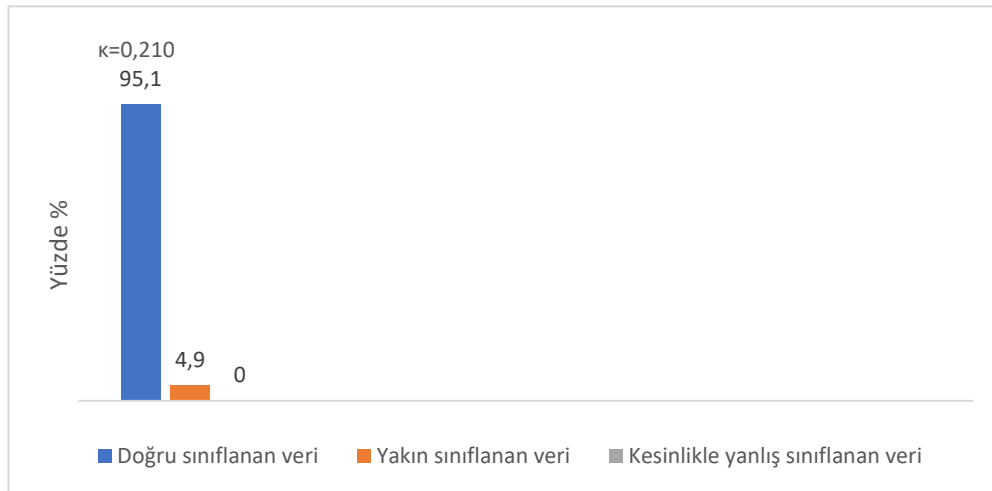
Geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile besin tüketim kaydı yöntemi arasındaki uyumu değerlendirmede diğer bir analiz yöntemi olarak ağırlıklı kappa katsayısı kullanılmıştır. Her iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,001$) ve orta düzeyde ($\kappa = 0,210$) bir kappa uyumu saptanmıştır (Tablo 4.11.). Kappa analizine göre doğru sınıflanan veriler %95,1, yakın sınıflanan veriler %4,9 olarak belirlenmiş olup yanlış sınıflanan veri tespit edilmemiştir (Şekil 4.16.).

Tablo 4.11. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin toplam probiyotik mikroorganizma bileşenine göre geçerliği.

	Toplam Probiyotik Mikroorganizma Sayısı (kob) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)
BTS2	$9,45 \times 10^6 \pm 2,79 \times 10^7$ 0,00 (0,00- $1,96 \times 10^8$)
BTK	$1,23 \times 10^6 \pm 7,36 \times 10^6$ 0,00 (0,00- $5,00 \times 10^7$)
BTS2-BTK	$8,22 \times 10^6 \pm 2,65 \times 10^7$ 0,00 ($-4,30 \times 10^7$ - $1,96 \times 10^8$)
Wilcoxon testi p değeri	<0,001
Spearman korelasyon p değeri	0,002
Spearman korelasyon katsayısı (rs)	0,307
Ağırlıklı kappa değeri	0,210 (p<0,001)
Doğru sınıflanan veri	97 (%95,10)
Yakın sınıflanan veri	5 (%4,90)
Kesinlikle yanlış sınıflanan veri	0 (%0,00)
Blant-Altman fark ortalaması	$8,23 \times 10^4$
Uyum sınırları	$(-4,37 \times 10^7)$ - $(6,02 \times 10^7)$



Şekil 4.15. Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre toplam probiyotik mikroorganizma alımının Blant-Altman grafiği.



Şekil 4.16. Toplam probiyotik mikroorganizma alımı için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kappa değerleri.

4.4.9. Geliştirilen Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketi Toplam Fermente Besin Bileşeni Verisinin Besin Tüketim Kaydı Fermente Besin Bileşeni Verisi ile İlişkinin Değerlendirilmesi

Fermente besin bileşenine ilişkin besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen veriler arasında fark olup olmadığına “Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi” ile bakılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($p<0,001$). Sonrasında her iki yöntemden elde edilen fermente besin bileşeni verileri arasındaki ilişki “Spearman Korelasyon Katsayısı” ile değerlendirilmiş; iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,001$) ve orta düzeyde bir ilişki ($r_s=0,399$) saptanmıştır (Tablo 4.12).

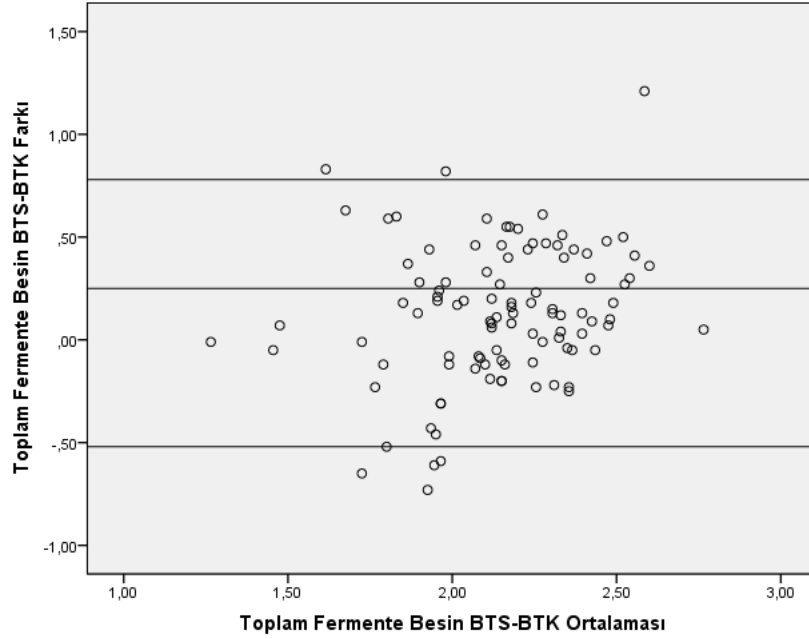
Referans yöntem olarak kabul edilen besin tüketim kaydı ile yeni geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinin benzer ölçümler yapabilme düzeyi, Blant-Altman plot analizi ile değerlendirilmiştir. Her iki ölçüm yönteminden elde edilen veriler normal dağılıma uygun olmadığından normalliği sağlamak için logaritmik dönüşüm uygulanmıştır. Logaritmik dönüşüm sonrasında besin tüketim sıklığı ve besin tüketim kaydından elde edilen fermente besin bileşeni ortalamaları arasında 0,13 fark bulunmuş olup, uyum sınırları (-0,52)-(0,78) arasında saptanmıştır (Tablo 4.12.). Blant-Altman plot analizine göre geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile referans olarak kabul edilen besin tüketim kaydı yöntemlerinden elde edilen fermente besin

bileşeni verilerinin fark ortalaması “0” değerine çok yakın olmakla birlikte verilerin güven aralığı içerisinde rastgele dağılması ve %95’inin uyum sınırları arasında olması sebebiyle iki yöntemin birbiri ile uyum gösterdiği ve benzer ölçümler yapabildiği gösterilmiştir (Şekil 4.17.).

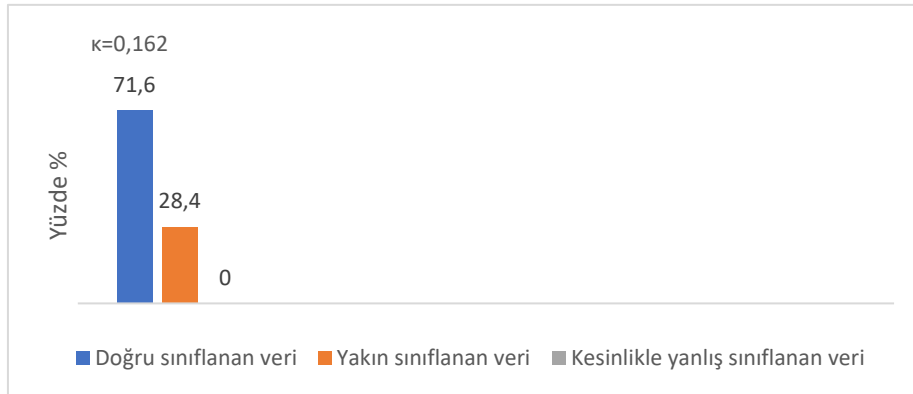
Geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile besin tüketim kaydı yöntemi arasındaki uyumu değerlendirmede diğer bir analiz yöntemi olarak ağırlıklı kapa katsayısı kullanılmıştır. İki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p=0,012$) ve düşük düzeyde ($\kappa=0,162$) bir kapa uyumu saptanmıştır (Tablo 4.12.). Kapa analizine göre doğru sınıflanan veriler %71,6, yakın sınıflanan veriler %28,4 olarak belirlenmiş olup, yanlış sınıflanan veri tespit edilmemiştir (Şekil 4.18).

Tablo 4.12. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin toplam fermente besin bileşenine göre geçerliği.

	Toplam Fermente Besin (g) $\bar{x} \pm SS$ Ortanca (Alt-Üst)
BTS2	214,52±191,42 167,50 (18,00-1559,00)
BTK	142,10±80,93 131,88 (16,00-547,25)
BTS2-BTK	72,42±182,77 47,25 (-157,25-1464,50)
Wilcoxon testi p değeri	<0,001
Spearman korelasyon p değeri	<0,001
Spearman korelasyon katsayısı (r_s)	0,399
Ağırlıklı kapa değeri	0,162 ($p=0,012$)
Doğru sınıflanan veri	73 (%71,6)
Yakın sınıflanan veri	29 (%28,4)
Kesinlikle yanlış sınıflanan veri	0 (%0,0)
Blant-Altman logaritmik fark ortalaması	0,13
Uyum sınırları	(-0,52)-(0,78)



Şekil 4.17. Besin tüketim sıklığı anketinin ikinci uygulaması ve besin tüketim kaydına göre toplam fermente besin alımının Blant-Altman grafiği.



Şekil 4.18. Toplam fermente besin tüketimi için iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kapp değerleri.

4.5. Tekrar Elde Edilebilirlik Analizi

Bu çalışma kapsamında geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin tekrar elde edilebilirliği ICC kullanılarak test edilmiştir. Her bir besin bileşeni için ICC değerleri hesaplanmıştır. Toplam prebiyotik (ICC=0,696), toplam probiyotik mikroorganizma sayısı (ICC=0,737), toplam fermente besin (ICC=0,852), diyet posası (ICC=0,689), FOS (ICC=0,607), GOS (ICC=0,791), fenolik bileşikler ve fitokimyasallar (ICC=0,766) bileşenlerinin tekrar elde edilebilirliği çok iyi düzeyde saptanmıştır. İnülin (ICC=0,567) ve omega-3 yağ asitlerinin (ICC=0,585) tekrar elde edilebilirliği uygun bulunmuştur (Tablo 4.13.).

Tablo 4.13. Geliştirilen diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin prebiyotik, probiyotik ve fermente besin bileşenlerine göre ICC değerleri.

	ICC
Diyet Posası	0,689
İnülin	0,567
FOS	0,607
GOS	0,791
Fenolik Bileşikler ve Fitokimyasallar	0,766
Omega-3 Yağ Asitleri	0,585
Toplam Prebiyotik	0,696
Toplam Probiyotik Mikroorganizma Sayısı	0,737
Toplam Fermente Besin	0,852

5. TARTIŞMA

Diyetle prebiyotik, probiyotik ve fermente besin tüketim miktarlarını doğru bir şekilde saptayabilmek, bu besinlerin sağlık etkileri ve çeşitli hastalıkların patogenezindeki olası rolleri nedeniyle oldukça önemlidir. Bu amaçla kullanılan yöntemler arasında, besin tüketim sıklığı anketi uygulaması en çok tercih edilen yöntemdir (11). Yapılan literatür taramalarında, bireylerin diyetle prebiyotik, probiyotik ve fermente besin tüketim miktarlarını saptamaya yönelik geliştirilen geçerli ve güvenilir bir besin tüketim sıklığı anketi bulunamamıştır. Bu nedenle, bu çalışmada diyetle prebiyotik, probiyotik ve fermente besin tüketimini değerlendiren, kapsamlı, niceliksel, geçerli ve güvenilir bir besin tüketim sıklığı anketinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, 102 bireyden oluşan bir örnekleme, 166 besinin tüketimini sorgulamak üzere geliştirilen ve dört hafta ara ile iki farklı zamanda uygulanan niceliksel besin tüketim sıklığı anketinden elde edilen veriler, referans yöntem olarak kabul edilen ve birer hafta aralıklarla olmak üzere dört kez alınan 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı verileri ile dört farklı istatistiksel test kullanılarak karşılaştırılmıştır.

5.1. Katılımcıların Genel Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilme kriterlerini sağlayan 106 gönüllü birey katılmış ancak 102 kişi ile veri toplama süreci tamamlanmıştır. Örneklem sayısı, yapılan örneklem boyutu hesabına uygundur ve benzer çalışmaların örneklem büyüklüğüne benzerdir. (11, 100). Yaş aralığı örneklem grubunun özellikleri ve benzer çalışmalar dikkate alınarak 18-40 olarak belirlenmiştir (9, 22). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2022 verilerine göre Türkiye’de ortanca yaş kadınlarda 34,2 iken erkeklerde 32,8’dir (116). Çalışma örnekleminde kadınların sayısı erkeklere göre daha fazladır. Benzer çalışmalarda da kadınların katılım oranlarının erkeklere göre daha yüksek olduğu görülmüştür (9, 11, 97, 117). Katılımcıların çoğunluğu bekar ve örneklem bu yönüyle Parhizgar ve arkadaşlarının çalışmasına benzemektedir (9). Katılımcıların tamamı lise ve üzeri eğitim düzeyine sahiptir. Barrett ve Gibson (11) tarafından yapılan çalışmada da katılımcıların eğitim düzeyinin yüksek olduğu bildirilmiştir.

Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması (TNSA) 2018 raporu verilerine göre, tamamlanmış eğitim süresi ortancası kadınlarda 4,8 yıl, erkeklerde ise 7,1 yıldır ve bu çalışmanın örnekleminin eğitim düzeyine göre daha düşüktür (118). Bu nedenle çalışmanın eğitim düzeyi bakımından farklı bir grupta yapılarak geçerliğinin değerlendirilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın katılımcıları büyük ölçüde öğrenci ve kamu personellerinden oluşmaktadır. Katılımcıların besin desteği kullanma durumları (%81,4 kullanmıyor, %18,6 kullanıyor), TBSA 2017 verileri (%90,1 kullanmıyor, %9,9 kullanıyor) ile benzer bulunmuştur (119).

5.2. Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketiminin Değerlendirilmesi

Bu çalışmada prebiyotik bileşenleri olarak, diyet posası, inülin, FOS, GOS, fenolik bileşikler ve fitokimyasallar, omega-3 yağ asitlerinin alımları değerlendirilmiştir. Diyet posası incelendiğinde, bu çalışmada ilk uygulanan besin tüketim sıklığı anketi ile 29,1 g/gün, ikinci kez uygulanan besin tüketim sıklığı anketi ile ise 19 g/gün diyet posası alımı bulunmuştur. Diyet posası alımını değerlendiren besin tüketim sıklığı anketi geliştirilen çalışmalardan, Neyrinck ve arkadaşlarının (22) çalışmasında toplam diyet posası alımının 38 g/gün olduğu; Vuholm ve arkadaşları (120) çalışmasında ise 24,9 g/gün olduğu saptanmıştır. Barrett ve Gibson (11), FODMAP alımını ölçmek üzere geliştirdikleri besin tüketim sıklığı anketi ile 30,3 g/gün posa alımı saptamışlardır. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010 verilerine göre, Türk toplumunda diyet posası alımı miktarı kadınlarda 21,8 g/gün; erkeklerde 23,3 g/gün'dür. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017 verilerine göre ise 19-64 yaş arası kadınlarda 20,6 g/gün; 19-64 yaş arası erkeklerde 24,6 g/gün diyet posası alımı mevcuttur (119).

Diyetle inülin ve oligofruktoz alımını değerlendiren çalışmalar incelendiğinde, Dunn ve arkadaşları (10) tarafından inülin ve oligofruktoz alımını ölçmek için geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinin ilk uygulaması ile bireylerin 4 g/gün inülin ve 3,8 g/gün oligofruktoz alımı; anketin ikinci uygulaması ile ise 3,9 g/gün inülin ve 3,7 g/gün oligofruktoz alımı saptanmıştır. Neyrinck ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada fruktan alımının 5,1 g/gün, FOS alımının ise 2,2 g/gün olduğu bildirilmiştir (22). Barrett ve Gibson (11) tarafından FODMAP alımını

değerlendirmek için geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ile 3,3 g/gün fruktan alımı gösterilmiştir. Avrupa'da diyetle inülin alımının 2-12 g/gün; Belçika'da 5-8 g/gün, İspanya'da ise 7-12 g/gün olduğu bildirilmiştir. Diyetle günlük FOS alımı ise Avrupa'da 2-12 g/gün, Kuzey Amerika'da 2-4 g/gün olarak kaydedilmiştir (121). Bu çalışmada ilk uygulanan besin tüketim sıklığı anketi ile 2,7 g/gün inülin ve 1,4 g/gün FOS, ikinci uygulanan besin tüketim sıklığı anketi ile ise 1,6 g/gün inülin ve 0,9 g/gün FOS alımı saptanmış olup, diyetle inülin ve FOS alımının literatürdeki diğer çalışmalardan daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bu farklılık, Türkiye'de FODMAP alımını değerlendirmek için yapılan başka bir çalışmada da görülmüştür (100). Diyetle inülin ve FOS alımının Türkiye'de yapılan bu iki çalışmada daha düşük bulunması, toplumların kültürel özellikleri ve beslenme alışkanlıklarındaki, çalışma örneklemindeki ve kullanılan veri tabanlarındaki farklılıklar ile açıklanabileceği düşünülmektedir.

Diyetle GOS alımı değerlendirdiğinde, bu çalışmada geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinin ilk uygulanmasında alım miktarı 0,13 g/gün, ikinci uygulanmasında 0,09 g/gün bulunmuştur. Bu sonuçlar Neyrinck ve arkadaşlarının (22) çalışmasında saptanan miktarlara benzerdir. Barrett ve Gibson (11) FODMAP alımını değerlendirdikleri besin tüketim sıklığı anketi ile 1,09 g/gün, besin tüketim kayıtlarından ise 0,62 g/gün galaktan alımı saptamıştır. Bağırsak mikrobiyotasını geliştirmek için ise 2-3 g/gün GOS alımı önerilmektedir (121). Bu çalışmada hesaplanan oligosakkarit alımının daha düşük olması, farklı toplumların farklı beslenme alışkanlıkları ve kullanılan veri tabanlarındaki farklılıklar ile açıklanabilir.

Diyetle fitokimyasal alımının değerlendirilmesinde çeşitli zorluklar yaşanmakla birlikte bu konuda yapılan çalışmaların sayısı son yıllarda artmaktadır. Burkholder ve arkadaşları (112), çalışma örneklerinde besin tüketim sıklığı anketi kullanarak 717 mg/gün, besin tüketim kayıtlarını kullanarak ise 402 mg/gün fitokimyasal alımı saptadıklarını beyan etmişlerdir (122). Grosso ve arkadaşları (123) tarafından Polonya'da yapılan başka bir çalışmada besin tüketim sıklığı anketi kullanılarak bireylerin polifenol alımı 1757 mg/gün olarak hesaplanmıştır. Calderon-Perez ve arkadaşları (124), normotansif bireylerde 1635 mg/gün fenolik bileşik alımı saptamıştır. Bu çalışmada besin tüketim sıklığı anketinin ilk uygulanmasında 2790 mg/gün, ikinci uygulanmasında 2060 mg/gün, besin tüketim kayıtlarında ise 1630

mg/gün fenolik bileşik ve fitokimyasal alımı saptanmıştır. Bu çalışmalarda benzer şekilde Phenol-Explorer programı kullanılarak hesaplama yapılmıştır (122-124). Veri tabanı farklılıkları ve çalışma popülasyonuna göre tüketim değerlerinin farklılık gösterebileceği düşünülmektedir. Klasik batı diyetinde günlük fitokimyasal alımının yaklaşık 1500 mg/gün olduğu belirtilmiştir. Vegan ve vejetaryen bireylerin bu ikincil bitki metabolitlerini alım düzeylerinin daha yüksek olabileceği bildirilmiştir (125).

Diyetle omega-3 yağ asitlerinin alımının değerlendirildiği çalışmalardan olan Orton ve arkadaşları (126) tarafından yapılan çalışmada, besin tüketim sıklığı anketi kullanarak değerlendirilen omega-3 yağ asidi alımı 1,18 g/gün olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada ilk uygulanan besin tüketim sıklığı anketi ile 1,50 g/gün, ikinci uygulanan besin tüketim sıklığı anketi ile 0,98 g/gün omega-3 yağ asidi alımı saptanmıştır. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2017 verilerine göre 19-65 yaş arası kadınlarda 1,3 g/gün, 19-65 yaş arası erkeklerde 1,6 g/gün omega-3 yağ asidi alımı mevcuttur (119). Ulusal Sağlık Enstitüleri, yetişkinlerde omega-3 yağ asitleri için yeterli alım düzeyini (AI) erkeklerde 1,6 g/gün, kadınlarda 1,1 g/gün olarak bildirmiştir (127).

Toplam prebiyotik alımının değerlendirilmesinde, farklı çalışmalarda farklı bileşiklerin değerlendirilmeye dahil edilebildiği görülmektedir. Örneğin, Neyrinck ve arkadaşlarının (22) yaptığı çalışmada GOS, FOS ve fruktan alımı üzerinden günlük toplam prebiyotik oligosakkarit alımı hesaplanmıştır. Diyetle prebiyotik alımı ve Alzheimer hastalığı riski arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada, değerlendirme diyetle fruktan alımı üzerinden yapılmıştır (128). Prebiyotik aktivite gösteren belli diyet posası bileşenleri ile kolorektal kanser riski arasındaki ilişkinin değerlendirildiği bir çalışmada, inülin tipi fruktanlar, FOS ve GOS'ler prebiyotik bileşenlere dahil edilmiştir (129). Prebiyotik alımı ve obezite insidansı arasındaki ilişkinin incelendiği başka bir çalışmada, toplam prebiyotik alımına fruktanlar ve GOS'ler dahil edilmiştir (130). Bu çalışmada ise ISAPP'ın güncel görüş yazısında prebiyotik tanımına dahil edilen bileşenler temel alınarak toplam prebiyotik alımı hesaplanmıştır. ISAPP'ın güncel görüş yazısına göre prebiyotik bileşenleri arasında; diyet posası, oligosakkaritler (inülin, FOS, GOS, MOS ve XOS), CLA ve ÇDYA, fenolik bileşikler ve fitokimyasallar yer almaktadır (6). Bu çalışmada diyet posası, inülin, FOS, GOS, omega-3 yağ asitleri ile fenolik bileşikler ve fitokimyasallar için

veri tabanı oluşturulabilmiştir. Ancak besinlerin MOS, XOS ve CLA içeriklerine ilişkin yeterli veri bulunamadığından bu bileşenler hesaplanamamıştır. Ayrıca diyet posasına oligosakkaritlerin de dahil edildiği bilinmektedir. Ancak kullanılan yazılım programında diyet posasına hangi bileşenlerin dahil edildiği bilinmemektedir. Ek olarak, daha az fermente edilebilir diyet posası ve hızlı fermente edilebilir diyet posası bileşenlerine ilişkin tanımlar net değildir (21). Mikrobiyotadaki bireysel farklılıkların da besinlerin fermente edilebilirliğini etkilediği bildirilmiştir (131). Dolayısıyla toplam prebiyotik alımını doğru bir şekilde hesaplayacak veri tabanlarına olan ihtiyaç duyulduğu açıktır. Hesaplamalarda her iki yöntemde de aynı veri tabanı kullanıldığından, veri tabanı kaynaklı eksiklikler geçerlik sürecini etkilememiştir.

Toplam probiyotik mikroorganizma alımı, probiyotik beyanlı besinlerde tüketilen miktarlar üzerinden, gramında 10^6 kob olduğu varsayılarak hesaplanmış; elde edilen sayı üzerinden Blant-Altman analizinde logaritmik dönüşüm yapılamamıştır. Parhizgar ve arkadaşları (9) probiyotik besin tüketimini düşük, orta ve istenen düzeyde tüketim olarak gruplamıştır. Katılımcıların çoğunluğu (%74,9) orta düzeyde, az bir kısmı da (%3,4) yüksek düzeyde tüketim bildirmiştir. Yapılan literatür incelemeleri sonucu günlük alınan probiyotik mikroorganizma sayısına ilişkin karşılaştırma yapılacak bir veri bulunamamıştır.

Toplam günlük fermente besin tüketimi, ilk uygulanan besin tüketim sıklığı anketi ile 317,9 g, ikinci uygulanan besin tüketim sıklığı anketi ile 214,5 g olarak saptanmıştır. Katherine ve arkadaşları (98) fermente besin tüketimini değerlendirmek üzere geliştirdikleri geçerli ve güvenilir besin tüketim sıklığı anketi ile daha yüksek düzeyde fermente besin tüketimi rapor etmişlerdir. Bunun nedeninin, toplumların beslenme alışkanlıkları, çalışma örnekleminin özellikleri, kullanılan veri tabanlarındaki farklılıklar olabileceği gibi, fermente besin olarak değerlendirilen besinlerinde toplumdan topluma veya çalışmadan çalışmaya değişiklik göstermesidir. Örneğin, Katherine ve arkadaşları (98) tarafından yapılan çalışmada, fermente besinlere kahve gibi içecekler de dahil edilmiştir.

5.3. Prebiyotik Bileşenleri, Toplam Prebiyotik, Probiyotik ve Fermente Besin Alımının Geçerlik ve Güvenirliğinin Değerlendirilmesi

Geliştirilen anketin bileşenlerine göre geçerlik ve güvenirligi değerlendirildiğinde, diyet posası ve toplam prebiyotik bileşenleri için iki yöntem arasında anlamlı bir fark bulunmazken; inülin, FOS, GOS, fenolik bileşikler ve fitokimyasallar, omega-3 yağ asitleri, toplam probiyotik mikroorganizma ve fermente besin bileşenleri için iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmiştir. Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde ise tüm bileşenlerde iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulunmuştur. Diyet posası ($r_s=0,512$), GOS ($r_s=0,474$), fenolik bileşikler ve fitokimyasallar ($r_s=0,669$), omega-3 yağ asitleri ($r_s=0,520$), toplam prebiyotik ($r_s=0,527$) ve fermente besin ($r_s=0,399$) bileşenlerinde orta düzeyde korelasyon saptanırken; inülin ($r_s=0,359$), FOS ($r_s=0,224$) ve toplam probiyotik mikroorganizma sayısı ($r_s=0,307$) bileşenlerinde zayıf korelasyon bulunmuştur. Barrett ve Gibson (11) tarafından yapılan çalışmada, iki yöntem arasında diyet posası ($r_s=0,585$) ve fruktan ($r_s=0,611$) için orta düzeyde korelasyon gözlenirken; galaktan ($r_s=0,717$) için kuvvetli korelasyon bulunmuştur. Healey ve arkadaşlarının (96) diyet posası alımını değerlendirmek için gerçekleştirdiği besin tüketim sıklığı anketi geçerlik çalışmasında da diyet posası bileşeni için iki yöntem arasında orta düzeyde korelasyon gösterilmiştir. Diyet posası bileşeni için bu çalışmada saptanan korelasyon katsayısı diğer iki çalışmada saptanan korelasyon katsayılarına oldukça yakındır (11, 96). Dunn ve arkadaşlarının (10) yapmış olduğu çalışmada inülin ($r_p= 0,406$) ve oligofruktoz ($r_p= 0,403$) alımı incelendiğinde, besin tüketim kayıtları ile besin tüketim sıklığı anketi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamış olup, her iki yöntem arasında orta düzeyde pozitif korelasyon saptanmıştır. Bu çalışmada inülin ve FOS için korelasyon değeri daha düşük bulunmuştur. Ayrıca GOS bileşeni için orta düzeyde korelasyon gözlenmekle birlikte, Barrett ve Gibson'un (11) çalışmasına göre daha düşük korelasyon bulunmasının yöntemler arasındaki farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ek olarak, Barrett ve Gibson'un çalışmasında (11) düşük enerji alımı bildiren katılımcılar çalışmadan çıkarılmıştır. Bunun korelasyonu ve diğer istatistiksel analiz sonuçlarını etkileyebileceği düşünülmektedir.

Yamashita ve arkadaşlarının (97) yapmış olduğu çalışmada toplam oligosakkarit alımı açısından iki yöntem arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulunamamıştır. Geçerlik çalışmalarında düşük korelasyon; raporlama yanlılığı, hatırlama zorluğu, besin alımının değerlendirilmesinde altın standart yöntemin bulunmayışı ve kullanılan yöntemler arası farklılıklar gibi nedenlerden kaynaklanabilir (97, 132). Perovic ve arkadaşları (133) tarafından lipit ve fitokimyasal alımının değerlendirilmesi için gerçekleştirilen besin tüketim sıklığı anketi geçerlik ve güvenilirlik çalışmasında, bu çalışma ile benzer şekilde, tüm fitokimyasallar için Spearman korelasyon katsayısı değeri 0,500'ün üzerinde bulunmuştur. Aynı zamanda, besin tüketim kayıtları ve geliştirdikleri besin tüketim sıklığı anketi verilerinde omega-3 yağ asidi bileşenlerinden ALA ($r_s=0,640$) ve EPA ($r_s=0,920$) için sırasıyla orta ve çok kuvvetli düzeyde ilişki göstermişlerdir (133). Katherine ve arkadaşları (98) tarafından yapılan çalışmada, fermente besinler yönünden besin tüketim sıklığı anketi ve besin tüketim kayıtları arasındaki korelasyon incelendiğinde, korelasyon katsayılarının 0,10 (ayran) ile 0,80 (fermente içecekler) arasında değişkenlik gösterdiği gözlenmiştir. İki yöntem arasında; fermente içecekler (kahve, bira, şarap), fermente tahıllar (tam tahıllı ekmek) ve fermente süt ürünleri (yoğurt vb.) için yüksek korelasyon bulunurken; diğer ekmekler, quark ve ayran için korelasyon katsayısı 0,20'nin altında bulunmuştur (98). Katherine ve arkadaşları (98) tarafından yapılan çalışmada, besinler için korelasyon ayrı ayrı incelenmiş ve korelasyonun geniş bir aralıkta değişkenlik gösterdiği görülmüştür. Bu çalışmada, toplam fermente besin alımı için korelasyon incelenmiştir.

Bu çalışmada incelenen bileşenler bakımından iki yöntem arasındaki uyum değerlendirildiğinde tüm bileşenlerde istatistiksel olarak anlamlı bir uyum bulunmakla birlikte, diyet posası ($\kappa=0,429$), inülin ($\kappa=0,210$), GOS ($\kappa=0,453$), fenolik bileşikler ve fitokimyasallar ($\kappa=0,243$), toplam prebiyotik ($\kappa=0,356$) ve probiyotik mikroorganizma sayısı ($\kappa=0,210$) bileşenlerinde orta düzeyde uyum bulunurken; FOS ($\kappa=0,148$), omega-3 yağ asitleri ($\kappa=0,170$) ve fermente besin ($\kappa=0,162$) bileşenlerinde zayıf düzeyde uyum bulunmuştur. Barrett ve Gibson (11) tarafından yapılan çalışmada, diyet posası ($\kappa=0,438$), fruktan ($\kappa=0,438$) ve galaktan ($\kappa=0,400$) bileşenleri için iki yöntem arasında orta düzeyde uyum saptanmıştır.

Barrett ve Gibson'un (11) çalışmasında ağırlıklı kappa değeri diyet posası bileşeni için bu çalışma ile oldukça yakındır. Bu çalışmada GOS bileşeni için bulunan kappa değeri Barrett ve Gibson'un (11) galaktan bileşeni için hesapladığı kappa değerinden daha yüksek olmakla birlikte, FOS bileşeni için bulunan kappa değeri Barrett ve Gibson'un (11) fruktan bileşeni için hesapladığı kappa değerinden daha düşüktür. Bu çalışmada tüm bileşenler için doğru sınıflanan veri %50'nin üzerinde bulunmuştur. Barrett ve Gibson'un (11) çalışmasında, diyet posası ve galaktan bileşeni için doğru sınıflanan veriler benzer şekilde %50'nin üzerindedir. Doğru sınıflanan veri yüzdesi inülin ve FOS için Dunn ve arkadaşlarının (10) çalışmasına göre daha yüksek bulunmuştur. Katherine ve arkadaşlarının (98) yaptığı çalışmada da, benzer şekilde, fermente besin için doğru sınıflanan veriler %50'nin üzerindedir. Blant-Altman analizi sonuçları incelendiğinde, toplam probiyotik mikroorganizma sayısı dışındaki tüm bileşenler için logaritmik fark ortalaması klinik olarak sonuçları etkilemeyecek düzeydedir ve fark ortalaması uyum sınırları içerisinde yer almaktadır. Ayrıca Blant-Altman grafiği incelendiğinde, saçılımın dağınık olduğu gözlenmekle birlikte uç değerler fazla değildir. Barrett ve Gibson'un (10) çalışmasında da diyet posası (1,461), fruktan (1,108) ve galaktan (1,605) bileşenleri için Blant-Altman logaritmik fark ortalaması klinik olarak sonuçları etkilemeyecek düzeydedir ve fark ortalaması uyum sınırları içerisinde yer almaktadır. Dunn ve arkadaşlarının (10) çalışmasında da inülin (-0,11) ve oligofruktoz (-0,03) için iki yöntem arasında Blant-Altman fark değeri düşüktür ve benzer şekilde uyum sınırları içerisinde yer almaktadır. Katherine ve arkadaşlarının (98) yaptığı çalışmada fermente besinler için Blant-Altman ortalama fark değeri 0,1 ile 9,3 arasında değişmektedir. Fermente içecekler (kahve, bira), ekmekler (kahverengi, tam tahıllı, çavdar ve diğerleri), hamur işleri, çikolata ve fermente süt ürünlerinde (peynir) iyi uyum saptanmıştır (98). Bu çalışmada fermente besin bileşeni için Blant-Altman fark değeri klinik olarak sonuçları etkilemeyecek düzeydedir (0,13) ve uyum sınırları dahilinde yer almaktadır. Dolayısıyla bu çalışma kapsamında geliştirilen anketin incelenen bileşenler için geçerliğinin uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Probiyotik mikroorganizma sayısı verileri logaritmik dönüşüme uygun olmadığından normal değerler kullanılarak Blant-Altman analizi yapılmış, iki yöntem arasında fark ortalaması yüksek bulunmuştur. Elde edilen Blant-Altman grafiğinde saçılımın uyum sınırları arasında dağınık olmadığı görülmüştür. Diyetle

prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketi ve besin tüketim kayıtları arasındaki korelasyon ve kappanın uyum değerlerine bakılarak, geliştirilen anketin toplam probiyotik sayısı bileşeni için geçerliğinin uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada incelenen tüm bileşenler için tekrar elde edilebilirlik uygun bulunmuştur. Barrett ve Gibson'un (11) çalışmasında da diyet posası (ICC=0,728) ve galaktan (ICC=0,928) bileşenleri için tekrar elde edilebilirlik güçlü bulunmuştur. Detaylı literatür araştırması yapılmış olmasına karşın, bu verileri karşılaştıracak benzer istatistiksel analizleri içeren farklı bir çalışma bulunmamıştır.

Geliştirilen besin tüketim sıklığı anketine besinler, kapsamlı literatür taraması sonucu dahil edilmiştir. Çok uzun besin tüketim sıklığı anketleri, katılımcı motivasyonunu azaltabilmekte, bıkkınlığa ve konsantrasyon kaybına neden olabilmektedir. Bu bağlamda, incelenen besin bileşenlerini kapsayacak yeterli sayıda besinin eklenmesine dikkat edilmiştir. Besin sayısının azaltılması için tüm katılımcılar tarafından hiç tüketilmeyen besinler anketten çıkarılabilir ancak anketin gelecekte farklı topluluklarda kullanılabilmesi göz önünde bulundurulmalıdır (11).

Araştırmanın veri tabanı oluşturulurken; Neyrinck ve arkadaşlarının FiberTAG projesi veri tabanı (22), USDA'nın flavonoidler için geliştirdiği veri tabanı (113), Phenol Explorer ve BeBIS programları veri tabanları birleştirilmiştir. Veri tabanlarında yer almayan bazı besinler içerik olarak benzer besinlere benzetilmiştir. Prebiyotik bileşenler içerisinde yer alan MOS, XOS ve CLA gibi bileşenlere ilişkin mevcut veri tabanlarının eksikliği nedeniyle prebiyotik içeriğe dahil edilememiştir. İncelenen bileşenler açısından mevcut veri tabanlarının eksik olması ve ulusal/uluslararası düzeyde kullanılabilir bir veri tabanı olmaması çalışmanın güçlüklerindedir. Ancak geliştirilen besin tüketim sıklığı anketi ve 24-saatlik besin tüketim kayıtları aynı veri tabanı kullanılarak incelendiğinden bu durum yöntemlerin karşılaştırılmasını ve geçerlik-güvenirlik analizi süreçlerini etkilememiştir.

Besin tüketiminin değerlendirilmesinde altın standart bir yöntem bulunmamaktadır. Referans kabul edilen tekrarlanan 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı yönteminin de besin alımını saptamada sınırlılıkları mevcuttur. Daha doğru veriler elde edebilmek için her iki yöntemde de veri toplama sürecinde

fotoğraflı besin kataloğu kullanılmıştır. Tartım yönteminin daha doğru sonuçlar verebileceği düşünülse de, katılımcı yükü nedeniyle çalışmaya katılımın azalmasına ve devamlılığın zorlaşmasına neden olacağından bu çalışmada kullanılamamıştır. Besin tüketimine yönelik geçerlik-güvenirlilik çalışmalarında kullanılan en doğru ve nesnel referans yöntemlerden biri biyolojik belirteçlerin kullanılmasıdır (120). Ancak çalışılan besin bileşenlerinin birçoğunun henüz biyogöstergeler yoluyla değerlendirilememesi nedeniyle bu yöntem uygulanamamıştır.

Geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinde besinlerin son bir aylık dönemde tüketim sıklıkları sorgulanmış olup, çalışma sürecinde her hafta farklı günlerde ve birer adet olmak üzere alınan dört adet 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı ile değerlendirme yapılmıştır. Böylece besin tüketim kayıtlarının farklı haftaları, farklı günleri içermesi istenmiş ve rutinden uzaklaşılacağı düşünülmüştür. Anketin nispeten kısa bir süreyi sorgulaması mevsimsel değişikliklerin göz ardı edilmesine yol açabilecektir. Farklı mevsimlerde alınan besin tüketim kayıtlarının geçerliğin gücünü artabileceği düşünülmektedir (11, 100).

Literatürde, bazı çalışmalarda çok yüksek veya çok düşük enerji alımı bildiren bireylerin analizler sırasında çalışmadan çıkarıldığı görülmüştür. (11, 96, 97). Ancak bu çalışmada besin tüketim sıklığı anketinde enerji alımını sağlayan tüm besinler sorgulanmadığı için diyetle enerji alımı hesaplanmamış ve bu nedenle herhangi bir eleme yapılmamıştır.

Çalışma örnekleminin, sonraki çalışmalarda kullanılacağı toplumu nitelik bakımından yansıtması önemlidir. Bu çalışma, 18-40 yaş aralığındaki bireylerde ve eğitim düzeyi yüksek bir grupta, üniversite ortamında gerçekleştirilmesi nedeniyle Türk toplumunu tam olarak yansıtmayabilir. Anketin farklı toplumlarda kullanımı; yöresel prebiyotik, probiyotik ve fermente besinlerin ankete dahil edilmesini ve bu besinlerin incelenen besin bileşenlerinin içeriklerine ilişkin verilerin bulunmasını gerektirmektedir. Bu çalışmada geliştirilen ankette tüketimi sorgulanan besinlerin incelenen besin bileşenleri içerikleri açısından literatürde yer alan mevcut çalışmalar sınırlıdır. Farklı besinlerin, besin kompozisyonlarının analiz edilmesi ve ulusal/uluslararası kullanıma açık, kapsamlı veri tabanlarının oluşturulmasına büyük ihtiyaç duyulmaktadır (22).

Besin tüketim sıklığı anketlerinin geliştirilmesinde birden fazla istatistiksel yöntemin bir arada kullanılması geçerlik-güvenirlik sürecinin gücünü artırmaktadır (86). Bu nedenle bu çalışmada çoklu istatistiksel analiz uygulanmıştır. Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi ile iki yöntem arasında fark bulunan bileşenler mevcuttur. Ancak iki yöntem arasında ortalama fark bulunması, eski yöntem (24-saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı) yerine yeni yöntemin (besin tüketim sıklığı) kullanılabilirliğini değerlendirmede önemli olmayabilir (11). Kullanılan diğer üç istatistiksel yöntem; Spearman korelasyon katsayısı, ağırlıklı kappa istatistiği ve Blant-Altman plot analizidir. Diyet posası, GOS, fenolik bileşikler ve fitokimyasallar, omega-3 yağ asitleri, toplam prebiyotik ve toplam fermente besin alımı/tüketiminde iki yöntem arasında orta düzeyde korelasyon gözlenirken; inülin, FOS ve toplam probiyotik mikroorganizma alımında iki yöntem arasında zayıf düzeyde korelasyon bulunmuştur. Ayrıca her bir bileşen için Blant-Altman grafiği çizilerek, sonuçlar klinik açıdan yorumlanmıştır. Toplam probiyotik mikroorganizma sayısı verilerinde logaritmik dönüşüm yapılamamış ve normal değerler üzerinden yapılan Blant-Altman analizinde fark ortalaması yüksek bulunmuştur. Bunun dışındaki bileşenler için Blant-Altman grafikleri anketin geçerliği açısından uygun bulunmuştur. Kappa uyumu incelendiğinde ise; diyet posası, GOS, fenolik bileşikler ve fitokimyasallar, toplam prebiyotik, toplam probiyotik mikroorganizma sayısı için iki yöntem arasında orta düzeyde uyum bulunurken; FOS, omega-3 yağ asitleri ve toplam fermente besin alımında iki yöntem arasında zayıf uyum bulunmuştur. Spearman korelasyon katsayısı ve kappa uyumu birlikte değerlendirildiğinde, sadece FOS bileşeninde zayıf korelasyon ve zayıf uyum bulunmuştur.

Spearman korelasyon katsayısı değerlendirildiğinde zayıf korelasyon veya kappa analizi değerlendirildiğinde düşük uyum gösteren bileşenler için bireylerin besin tüketim kayıtları tekrar incelenmiştir. Besin tüketim kayıtlarında inülin için başlıca kaynaklar, muz, kuru soğan, pırasa ve sarımsak; FOS için başlıca kaynaklar, pırasa, buğday unu, kuru soğan ve muzdur. Tüm besinler geliştirilen besin tüketim sıklığı anketinde yer almaktadır. Dolayısıyla düşük uyum veya korelasyonun nedeninin yöntemler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Omega-3 yağ asitlerinde iki yöntem arasında orta düzeyde korelasyon gözlenirken, kappa uyumunun zayıf olduğu gösterilmiştir. Omega-3 yağ asitleri için besin tüketim

kayıtları tekrar incelendiğinde; yemeklik margarin, dana kıyma, tavuk, inek sütü ve cips gibi besin tüketim sıklığı anketinde yer almayan besinlerin omega-3 yağ asidi alımına katkıda bulunduğu gözlenmiştir. Ancak bu besinler omega-3 yağ asidi kaynağı olarak görülmemektedir. Dolayısıyla BeBİS veri tabanında besin içerikleri bakımından Türk toplumuna özgü güncellemeler yapılması gerekmektedir. Toplam fermente besin bileşeni için ise orta düzeyde korelasyona karşın iki yöntem arasında düşük uyum bulunmuştur. Besin tüketim sıklığı anketi kullanıldığında besin tüketim kayıtlarına göre daha fazla miktarda fermente besin tüketimi kaydedilmiştir.

Bu çalışmada tekrar elde edilebilirlik için ICC değerleri incelendiğinde, inülin (ICC=0,567) ve omega-3 yağ asitleri (ICC=0,585) hariç tüm bileşenlerin ICC değeri 0,600'ün üzerindedir ve değerler 0,567-0,852 aralığındadır. İkinci besin tüketim sıklığı anketi, ilk besin tüketim sıklığı anketinden bir ay sonra uygulanmış olup, sonuçlar tekrar elde edilebilirlik bakımından uygun bulunmuştur. Barrett ve Gibson'un (11) çalışmasında ise ICC değerleri 0,352-0,928 aralığındadır ve ikinci besin tüketim sıklığı anketi, ilk besin tüketim sıklığı anketinden 12 ay sonra gerçekleştirilmiştir. Anketin çok kısa aralıklarla uygulanması katılımcıların ilk uygulamadaki yanıtları hatırlamasına yol açabileceği gibi, bu sürenin uzun tutulması yanıtta varyasyonlara yol açarak tekrar elde edilebilirliğin azalmasına neden olabilir (86).

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Bu çalışma, diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren bir besin tüketim sıklığı anketi geliştirmek amacıyla 18-40 yaş arası 102 birey ile yürütülmüştür.

Çalışmanın sonuçları aşağıda sıralanmıştır:

1. Diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin geçerlik-güvenirlilik analizlerinden Sperman korelasyon analizi sonuçları göz önünde bulundurulduğunda; diyet posası, GOS, fenolik bileşikler ve fitokimyasallar, omega-3 yağ asitleri, toplam prebiyotik ve toplam fermente besin alımı bileşenlerinde orta düzey korelasyon saptanırken; inülin, FOS ve toplam probiyotik mikroorganizma bileşenleri için zayıf düzeyde korelasyon bulunmuştur.
2. Diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin geçerlik-güvenirlilik analizlerinden kappa uyum analizi sonuçları değerlendirildiğinde; diyet posası, inülin, GOS, fenolik bileşikler ve fitokimyasallar, toplam prebiyotik ve toplam probiyotik mikroorganizma sayısı bileşenlerinde orta düzeyde uyum bulunurken; FOS, omega-3 yağ asitleri ve toplam fermente besin bileşenlerinde kappa uyum düzeyi düşüktür.
3. Diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin geçerlik-güvenirlilik analizlerinde Sperman korelasyon analizi ve kappa uyumu birlikte değerlendirildiğinde; sadece FOS bileşeninde zayıf korelasyon ve düşük kappa uyumu bulunmuştur.
4. Diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin geçerlik-güvenirlilik analizlerinden Blant-Altman analizi sonuçları incelendiğinde; diyet posası, inülin, FOS, GOS, fenolik bileşikler ve fitokimyasallar, omega-3 yağ asitleri,

toplam prebiyotik ve toplam fermente besin alımına ilişkin fark ortalamaları “0” değerine yakın olup, veriler güven aralığı içerisinde rastgele dağılmakta ve verilerin %95’i uyum sınırları içerisinde bulunmaktadır. Dolayısıyla iki yöntemin bu bileşenler için uyum gösterdiği ve benzer ölçümler yapabildiği saptanmıştır. Ancak toplam probiyotik mikroorganizma sayısı için verilerde logaritmik dönüşüm yapılamamıştır. Blant-Altman fark ortalaması değeri uyum sınırları içerisinde yer almasına karşın yüksektir ve Blant-Altman grafiğinde saçılım dağınık değildir. Blant-Altman fark ortalaması probiyotik mikroorganizma sayısı bileşeni için sonuçları klinik olarak etkileyebilir.

5. Diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketinin tekrar elde edilebilirliği ICC kullanılarak test edilmiş olup; diyet posası, FOS, GOS, fenolik bileşikler ve fitokimyasallar, toplam prebiyotik, toplam probiyotik mikroorganizma sayısı ve toplam fermente besin miktarı için tekrar edilebilirlik iyi düzeyde iken, inülin ve omega-3 yağ asitleri bileşenleri için tekrar elde edilebilirlik orta düzeydedir.

6.2. Öneriler

1. Diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketimini değerlendiren besin tüketim sıklığı anketi; diyet posası, inülin, FOS, GOS, fenolik bileşikler ve fitokimyasallar, omega-3 yağ asitleri, toplam prebiyotik, toplam probiyotik mikroorganizma sayısı ve toplam fermente besin alımını belirlemek amacıyla kullanılabilir.
2. Geliştirilen ankete toplamda 166 besin dahil edildiğinden anketin uygulanması uzun sürmekte ve katılımcılarda dikkat dağınıklığı olabilmektedir. Bu nedenle katılımcıların hiçbiri tarafından tüketilmeyen besinler anketten çıkarılabilir veya anketin kısa formu oluşturularak tekrar geçerlik ve güvenirlik incelenebilir.
3. Bu çalışmada son 30 günü kapsayan dönemde tüketim sıklığı sorgulandığından mevsimsel değişiklikler göz ardı edilmiştir. Metodolojik olarak mevsimsel değişikliklerin de göz önünde bulundurulacağı şekilde yeni çalışmalar planlanabilir.
4. Referans yöntem olarak belirlenen 24-saatlik geriye dönük besin tüketim kayıtlarının da besin tüketiminin değerlendirilmesinde sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu nedenle besin tüketim sıklığı anketlerinin geliştirilmesinde kullanılacak altın standart yöntemle ilişkin çalışmalar yapılmalıdır.
5. Biyogöstergeler, besin tüketiminin ve besin ögesi/bileşeni alımının değerlendirilmesinde kullanılabilen önemli ve güçlü araçlardır. Ancak bu çalışmada incelenen besin bileşenlerine ilişkin biyogöstergeler henüz mevcut değildir. Bu bileşenlere ilişkin biyogöstergelerin geliştirilmesine yönelik çalışmaların planlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.
6. Prebiyotik ve probiyotik bileşenleri için farklı besinlerin besin kompozisyonları analiz edilerek, ulusal/uluslararası düzeyde kullanılabilir veri tabanlarının oluşturulması gerekmektedir.
7. Örneklem büyüklüğü artırılarak Türk toplumunda farklı gruplarda diyetle prebiyotik ve probiyotik alımı ile fermente besin tüketiminin değerlendirildiği çalışmalar yürütülebilir.

7. KAYNAKLAR

1. Proctor LM, Creasy HH, Fettweis JM, Lloyd-Price J, Mahurkar A, Zhou W, et al. The Integrative Human Microbiome Project. *Nature*. 2019;569(7758):641-8.
2. Fan Y, Pedersen O. Gut microbiota in human metabolic health and disease. *Nat Rev Microbiol*. 2021;19(1):55-71.
3. Lynch SV, Pedersen O. The Human Intestinal Microbiome in Health and Disease. *N Engl J Med*. 2016;375(24):2369-79.
4. Lin CS, Chang CJ, Lu CC, Martel J, Ojcius DM, Ko YF, et al. Impact of the gut microbiota, prebiotics, and probiotics on human health and disease. *Biomed J*. 2014;37(5):259-68.
5. Leah C, Bayaga C, Pico M, Bongga D, Barrios E, Gabriel A. Development and Evaluation of a Culturally Sensitive Food Frequency Questionnaire for the Assessment of Prebiotic and Probiotic Intake of Urban-living, Low-to-medium-income Women. *Philipp J Sci*. 2019;148:551-61.
6. Gibson GR, Hutkins R, Sanders ME, Prescott SL, Reimer RA, Salminen SJ, et al. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2017;14(8):491-502.
7. Hill C, Guarner F, Reid G, Gibson GR, Merenstein DJ, Pot B, et al. Expert consensus document. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2014;11(8):506-14.
8. Türk Gıda Kodeksi Beslenme ve Sağlık Beyanları Yönetmeliği [Internet]. 2017 [Erişim Tarihi: 16 Kasım 2022]. Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/01/20170126M1-5.htm>.
9. Parhizgar N, Azadyekta M, Parhizgar P. Validity and Reliability Assessments of a 16-item Food Frequency Questionnaire as a Probiotic and Prebiotic Consumption Scale in People Aged 20 to 40 Years in Tehran. *Nutr Food Sci Res*. 2021;8(2):35-42.
10. Dunn S, Datta A, Kallis S, Law E, Myers CE, Whelan K. Validation of a food frequency questionnaire to measure intakes of inulin and oligofructose. *Eur J Clin Nutr*. 2011;65(3):402-8.
11. Barrett JS, Gibson PR. Development and validation of a comprehensive semi-quantitative food frequency questionnaire that includes FODMAP intake and glycemic index. *J Am Diet Assoc*. 2010;110(10):1469-76.
12. Voth E, Khanna S. The Integrative Human microbiome project: a mile stone in the understanding of the gut microbiome. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol*. 2020;14(8):639-42.
13. Büyüktuncer Z. Pre- Pro- ve Sinbiyotiklerin İmmün Sistem ve Fonksiyonları Üzerine Etkisi. *Türkiye Klinikleri J Nutr Diet-Special Topics*. 2016;2(2):22-6.

14. Thursby E, Juge N. Introduction to the human gut microbiota. *Biochem J.* 2017;474(11):1823-36.
15. Sender R, Fuchs S, Milo R. Revised Estimates for the Number of Human and Bacteria Cells in the Body. *PLoS Biol.* 2016;14(8):e1002533.
16. Hasan N, Yang H. Factors affecting the composition of the gut microbiota, and its modulation. *PeerJ.* 2019;7:e7502.
17. Büyüktuncer Z. Bağırsak mikrobiyotasının modifikasyonunda fermente besinlerin olası rolleri. Karabudak E, editör. *Fermente Besinler ve Sağlık.* Ankara: Türkiye Klinikleri; 2021. p.44-50.
18. Kumar R, Sood U, Gupta V, Singh M, Scaria J, Lal R. Recent Advancements in the Development of Modern Probiotics for Restoring Human Gut Microbiome Dysbiosis. *Indian J Microbiol.* 2020;60(1):12-25.
19. Sommer F, Anderson JM, Bharti R, Raes J, Rosenstiel P. The resilience of the intestinal microbiota influences health and disease. *Nat Rev Microbiol.* 2017;15(10):630-8.
20. Guarner F, Sanders M, Eliakim R, Fedorak R, Gangl A, Garisch J, et al. Probiotics and Prebiotics. World Gastroenterology Organisation Global Guidelines. February 2017.
21. Stephen AM, Champ MMJ, Cloran SJ, Fleith M, van Lieshout L, Mejbörn H, et al. Dietary fibre in Europe: current state of knowledge on definitions, sources, recommendations, intakes and relationships to health. *Nutr Res Rev.* 2017;30(2):149-90.
22. Neyrinck AM, Nazare JA, Rodriguez J, Jottard R, Dib S, Sothier M, et al. Development of a Repertoire and a Food Frequency Questionnaire for Estimating Dietary Fiber Intake Considering Prebiotics: Input from the FiberTAG Project. *Nutrients.* 2020;12(9):2824.
23. Pekcan AG, Şanlıer N, Baş M, Tek NA, Özel HG. *Türkiye Beslenme Rehberi,* Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı; 2022.
24. Davani-Davari D, Negahdaripour M, Karimzadeh I, Seifan M, Mohkam M, Masoumi SJ, et al. Prebiotics: Definition, Types, Sources, Mechanisms, and Clinical Applications. *Foods.* 2019;8(3):92.
25. Shoaib M, Shehzad A, Omar M, Rakha A, Raza H, Sharif HR, et al. Inulin: Properties, health benefits and food applications. *Carbohydr Polym.* 2016;147:444-54.
26. Costabile A, Kolida S, Klinder A, Gietl E, B auerlein M, Froberg C, et al. A double-blind, placebo-controlled, cross-over study to establish the bifidogenic effect of a very-long-chain inulin extracted from globe artichoke (*Cynara scolymus*) in healthy human subjects. *Br J Nutr.* 2010;104(7):1007-17.
27. Kaewarsar E, Chaiyasut C, Lailerd N, Makhamrueang N, Peerajan S, Sirilun S. Optimization of Mixed Inulin, Fructooligosaccharides, and Galactooligosaccharides as Prebiotics for Stimulation of Probiotics Growth and Function. *Foods.* 2023;12(8):1591.

28. Wang K, Duan F, Sun T, Zhang Y, Lu L. Galactooligosaccharides: Synthesis, metabolism, bioactivities and food applications. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2023;1-17.
29. Faustino M, Durão J, Pereira CF, Pintado ME, Carvalho AP. Mannans and mannan oligosaccharides (MOS) from *Saccharomyces cerevisiae* – A sustainable source of functional ingredients. *Carbohydr Polym.* 2021;272:118467.
30. Liu N, Shen H, Zhang F, Liu X, Xiao Q, Jiang Q, et al. Applications and prospects of functional oligosaccharides in pig nutrition: A review. *Anim Nutr.* 2023;13:206-15.
31. Scott KP, Grimaldi R, Cunningham M, Sarbini SR, Wijeyesekera A, Tang MLK, et al. Developments in understanding and applying prebiotics in research and practice—an ISAPP conference paper. *J Appl Microbiol.* 2020;128(4):934-49.
32. Costantini L, Molinari R, Farinon B, Merendino N. Impact of Omega-3 Fatty Acids on the Gut Microbiota. *Int J Mol Sci.* 2017;18(12):2645.
33. Rodríguez-Daza MC, Pulido-Mateos EC, Lupien-Meilleur J, Guyonnet D, Desjardins Y, Roy D. Polyphenol-mediated gut microbiota modulation: Toward prebiotics and further. *Front Nutr.* 2021;8:689456.
34. Tzounis X, Rodriguez-Mateos A, Vulevic J, Gibson GR, Kwik-Urbe C, Spencer JPE. Prebiotic evaluation of cocoa-derived flavanols in healthy humans by using a randomized, controlled, double-blind, crossover intervention study¹²³. *Am J Clin Nutr.* 2011;93(1):62-72.
35. Kopacz K, Phadtare S, editors. Probiotics for the prevention of antibiotic-associated diarrhea. *Healthcare.* 2022; 10(8): 1450.
36. Sampaio KB, Fusco V, de Brito Alves JL, de Souza EL. Probiotics: Concepts, evolution, and applications. de Souza EL, de Brito Alves JL, Fusco V, editors. *Probiotics for Human Nutrition in Health and Disease.* USA: Academic Press; 2022.
37. Hamilton-Miller JM, Gibson GR, Bruck W. Some insights into the derivation and early uses of the word 'probiotic'. *Br J Nutr.* 2003;90(4):845.
38. de Melo Pereira GV, de Oliveira Coelho B, Magalhães Júnior AI, Thomaz-Soccol V, Soccol CR. How to select a probiotic? A review and update of methods and criteria. *Biotechnol Adv.* 2018;36(8):2060-76.
39. Behera SS, Panda SK. Ethnic and industrial probiotic foods and beverages: efficacy and acceptance. *Curr Opin Food Sci.* 2020;32:29-36.
40. Min M, Bunt CR, Mason SL, Hussain MA. Non-dairy probiotic food products: An emerging group of functional foods. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2019;59(16):2626-41.
41. Salminen S, Collado MC, Endo A, Hill C, Lebeer S, Quigley EMM, et al. The International Scientific Association of Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of postbiotics. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2021;18(9):649-67.
42. Vinderola G, Sanders ME, Salminen S. The Concept of Postbiotics. *Foods.* 2022;11(8):1077.

43. Das TK, Pradhan S, Chakrabarti S, Mondal KC, Ghosh K. Current status of probiotic and related health benefits. *Appl Food Res.* 2022;2(2):100185.
44. Sen S, Mansell TJ. Yeasts as probiotics: Mechanisms, outcomes, and future potential. *Fungal Genet Biol.* 2020;137:103333.
45. Guarner F, Sanders M, Szajewska H, Cohen H, Eliakim R, , Garisch J, Herrera C, et al. Probiotics and Prebiotics. World Gastroenterology Organisation Global Guidelines. February 2023.
46. Ranjha M, Shafique B, Batool M, Kowalczewski P, Shehzad Q, Usman M, et al. Nutritional and Health Potential of Probiotics: A Review. *Appl Sci.* 2021;11:11204.
47. Rose EC, Odle J, Blikslager AT, Ziegler AL. Probiotics, prebiotics and epithelial tight junctions: a promising approach to modulate intestinal barrier function. *Int J Mol Sci.* 2021;22(13):6729.
48. Monteagudo-Mera A, Rastall RA, Gibson GR, Charalampopoulos D, Chatzifragkou A. Adhesion mechanisms mediated by probiotics and prebiotics and their potential impact on human health. *Appl Microbiol Biotechnol.* 2019;103(16):6463-72.
49. Santacrose L, Charitos IA, Bottalico L. A successful history: probiotics and their potential as antimicrobials. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2019;17(8):635-45.
50. Mazziotta C, Tognon M, Martini F, Torreggiani E, Rotondo JC. Probiotics Mechanism of Action on Immune Cells and Beneficial Effects on Human Health. *Cells.* 2023;12(1):184.
51. Oak SJ, Jha R. The effects of probiotics in lactose intolerance: A systematic review. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2019;59(11):1675-83.
52. Ahn S-I, Kim MS, Park DG, Han BK, Kim YJ. Effects of probiotics administration on lactose intolerance in adulthood: A meta-analysis. *J Dairy Sci.* 2023;106(7):4489-501.
53. Jakubczyk D, Leszczyńska K, Górska S. The Effectiveness of Probiotics in the Treatment of Inflammatory Bowel Disease (IBD)—A Critical Review. *Nutrients.* 2020;12(7):1973.
54. Fan H, Du J, Liu X, Zheng WW, Zhuang ZH, Wang CD, et al. Effects of pentasa-combined probiotics on the microflora structure and prognosis of patients with inflammatory bowel disease. *Turk J Gastroenterol.* 2019;30(8):680-5.
55. Grenham S, Clarke G, Cryan JF, Dinan TG. Brain-gut-microbe communication in health and disease. *Front Physiol.* 2011;2:94.
56. Kaur L, Gordon M, Baines PA, Ihezor-Ejiofor Z, Sinopoulou V, Akobeng AK. Probiotics for induction of remission in ulcerative colitis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;3(3):Cd005573.
57. van den Akker CHP, van Goudoever JB, Shamir R, Domellöf M, Embleton ND, Hojsak I, et al. Probiotics and Preterm Infants: A Position Paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition and the European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and

Nutrition Working Group for Probiotics and Prebiotics. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2020;70(5):664-80.

58. Ballini A, Santacroce L, Cantore S, Bottalico L, Dipalma G, Vito D, et al. Probiotics Improve Urogenital Health in Women. *Open Access Maced J Med Sci.* 2018;6(10):1845-50.

59. Nader-Macías MEF, De Gregorio PR. Chapter 18 - Probiotics and urogenital health. Brandelli A, editor. *Probiotics.* USA:Academic Press; 2022. p. 355-88.

60. Khoder G, Al-Menhali AA, Al-Yassir F, Karam SM. Potential role of probiotics in the management of gastric ulcer (Review). *Exp Ther Med.* 2016;12(1):3-17.

61. Yang R, Zhao X, Wu W, Shi J. Potential of probiotics for use as functional foods in patients with non-infectious gastric ulcer. *Trends Food Sci Technol.* 2021;111:463-74.

62. Malfertheiner P, Megraud F, Rokkas T, Gisbert JP, Liou JM, Schulz C, et al. Management of *Helicobacter pylori* infection: the Maastricht VI/Florence consensus report. *Gut.* 2022; 71(9): 1724-1762.

63. Shu SA, Yuen AWT, Woo E, Chu KH, Kwan HS, Yang GX, et al. Microbiota and Food Allergy. *Clin Rev Allergy Immunol.* 2019;57(1):83-97.

64. Narmaki E, Borazjani M, Ataie-Jafari A, Hariri N, Doost AH, Qorbani M, et al. The combined effects of probiotics and restricted calorie diet on the anthropometric indices, eating behavior, and hormone levels of obese women with food addiction: a randomized clinical trial. *Nutr Neurosci.* 2022;25(5):963-75.

65. Kocsis T, Molnár B, Németh D, Hegyi P, Szakács Z, Bálint A, et al. Probiotics have beneficial metabolic effects in patients with type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Sci Rep.* 2020;10(1):11787.

66. Malaguarnera M, Vacante M, Antic T, Giordano M, Chisari G, Acquaviva R, et al. *Bifidobacterium longum* with fructo-oligosaccharides in patients with non alcoholic steatohepatitis. *Dig Dis Sci.* 2012;57(2):545-53.

67. Manzhali E, Virchenko O, Falalyeyeva T, Beregova T, Stremmel W. Treatment efficacy of a probiotic preparation for non-alcoholic steatohepatitis: A pilot trial. *J Dig Dis.* 2017;18(12):698-703.

68. Dalal R, McGee RG, Riordan SM, Webster AC. Probiotics for people with hepatic encephalopathy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;2(2):Cd008716.

69. Saiz P, Taveira N, Alves R. Probiotics in Oral Health and Disease: A Systematic Review. *Appl Sci.* 2021;11(17):8070.

70. Marco ML, Sanders ME, Gänzle M, Arrieta MC, Cotter PD, De Vuyst L, et al. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on fermented foods. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2021;18(3):196-208.

71. Dimidi E, Cox SR, Rossi M, Whelan K. Fermented Foods: Definitions and Characteristics, Impact on the Gut Microbiota and Effects on Gastrointestinal Health and Disease. *Nutrients.* 2019;11(8):1806.

72. Das G, Paramithiotis S, Sundaram Sivamaruthi B, Wijaya CH, Suharta S, Sanlier N, et al. Traditional fermented foods with anti-aging effect: A concentric review. *Food Res Int.* 2020;134:109269.
73. Tamang JP, Cotter PD, Endo A, Han NS, Kort R, Liu SQ, et al. Fermented foods in a global age: East meets West. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2020;19(1):184-217.
74. Taylor BC, Lejzerowicz F, Poirel M, Shaffer JP, Jiang L, Aksenov A, et al. Consumption of Fermented Foods Is Associated with Systematic Differences in the Gut Microbiome and Metabolome. *mSystems.* 2020;5(2):e00901-19.
75. Leeuwendaal NK, Stanton C, O'Toole PW, Beresford TP. Fermented Foods, Health and the Gut Microbiome. *Nutrients.* 2022;14(7):1527.
76. Voidarou C, Antoniadou M, Rozos G, Tzora A, Skoufos I, Varzakas T, et al. Fermentative Foods: Microbiology, Biochemistry, Potential Human Health Benefits and Public Health Issues. *Foods.* 2020;10(1):69.
77. Sharma R, Garg P, Kumar P, Bhatia SK, Kulshrestha S. Microbial Fermentation and Its Role in Quality Improvement of Fermented Foods. *Fermentation.* 2020;6(4):106.
78. Rezac S, Kok CR, Heermann M, Hutkins R. Fermented Foods as a Dietary Source of Live Organisms. *Front Microbiol.* 2018;9:1785.
79. Şanlier N, Gökçen BB, Sezgin AC. Health benefits of fermented foods. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2019;59(3):506-27.
80. Aslam H, Green J, Jacka FN, Collier F, Berk M, Pasco J, et al. Fermented foods, the gut and mental health: a mechanistic overview with implications for depression and anxiety. *Nutr Neurosci.* 2020;23(9):659-71.
81. Marco ML, Heeney D, Binda S, Cifelli CJ, Cotter PD, Foligné B, et al. Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond. *Curr Opin Biotechnol.* 2017;44:94-102.
82. Shatenstein B, Nadon S, Godin C, Ferland G. Development and validation of a food frequency questionnaire. *Can J Diet Pract Res.* 2005;66(2):67-75.
83. Baysal A, Aksoy M, Besler T, Bozkurt N, Keçecioğlu S, Mercanlıgil S, et al. *Diyet El Kitabı .6. Baskı.* Ankara: Hatiboğlu Yayınevi; 2011.
84. Abutbul Vered S, Shani Levi C, Rozen GA, Solt I, Rozen GS. Development and validation of a computerized web-based quantitative food frequency questionnaire. *Clin Nutr ESPEN.* 2022;52:169-77.
85. Verger EO, Armstrong P, Nielsen T, Chakaroun R, Aron-Wisnewsky J, Gøbel RJ, et al. Dietary Assessment in the MetaCardis Study: Development and Relative Validity of an Online Food Frequency Questionnaire. *J Acad Nutr Diet.* 2017;117(6):878-88.
86. Cade J, Thompson R, Burley V, Warm D. Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires - a review. *Public Health Nutr.* 2002;5(4):567-87.

87. Keshteli A, Esmailzadeh A, Rajaie S, Askari G, Feinle-Bisset C, Adibi P. A Dish-based Semi-quantitative Food Frequency Questionnaire for Assessment of Dietary Intakes in Epidemiologic Studies in Iran: Design and Development. *Int J Prev Med.* 2014;5(1):29-36.
88. Fernández-Cao JC, Aparicio E. Design, development and validation of Food Frequency Questionnaires for the diabetic population: protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open.* 2022;12(9):e058831.
89. Subar AF, Thompson FE, Kipnis V, Midthune D, Hurwitz P, McNutt S, et al. Comparative Validation of the Block, Willett, and National Cancer Institute Food Frequency Questionnaires : The Eating at America's Table Study. *Am J Epidemiol.* 2001;154(12):1089-99.
90. Thompson FE, Subar AF. Chapter 1 - Dietary Assessment Methodology. Coulston AM, Boushey CJ, Ferruzzi MG, Delahanty LM, editors. *Nutrition in the Prevention and Treatment of Disease.* 4th ed. USA:Academic Press; 2017. p. 5-48.
91. Castell GS, Serra-Majem L, Ribas-Barba L. What and how much do we eat? 24-hour dietary recall method. *Nutr Hosp.* 2015;31(3):46-8.
92. Cui Q, Xia Y, Wu Q, Chang Q, Niu K, Zhao Y. Validity of the food frequency questionnaire for adults in nutritional epidemiological studies: A systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2023;63(12):1670-88.
93. Willett W, Lenart E, Willett W. 6 Reproducibility and Validity of Food Frequency Questionnaires. Willett W, editor. *Nutritional Epidemiology.* 3rd ed. UK: Oxford University Press; 2012.
94. Cade JE, Burley VJ, Warm DL, Thompson RL, Margetts BM. Food-frequency questionnaires: a review of their design, validation and utilisation. *Nutr Res Rev.* 2004;17(1):5-22.
95. Kim C-S, Shin D-M. Probiotic food consumption is associated with lower severity and prevalence of depression: A nationwide cross-sectional study. *Nutrition.* 2019;63-64:169-74.
96. Healey G, Brough L, Murphy R, Hedderley D, Butts C, Coad J. Validity and Reproducibility of a Habitual Dietary Fibre Intake Short Food Frequency Questionnaire. *Nutrients.* 2016;8(9).
97. Yamashita LM, Corona LP, Dantas da Silva E, Monteiro de Mendonça AP, de Assumpção D, Barros Filho AA, et al. FODMAP project: Development, validation and reproducibility of a short food frequency questionnaire to estimate consumption of fermentable carbohydrates. *Clin Nutr.* 2021;40(5):3409-20.
98. Li KJ, Brouwer-Brolsma EM, Burton KJ, Vergères G, Feskens EJM. Prevalence of fermented foods in the Dutch adult diet and validation of a food frequency questionnaire for estimating their intake in the NQplus cohort. *BMC Nutrition.* 2020;6(1):69.
99. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods.* 2007;39(2):175-91.


100. Türk, ÖP. FODMAP Alımını İçeren Besin Tüketim Sıklığı Anketinin Türk Toplumuna Uyarlanması ve Validasyonu. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme Bilimleri Programı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2017.
101. Campbell JM, Bauer LL, Fahey GC, Hogarth A, Wolf BW, Hunter DE. Selected fructooligosaccharide (1-kestose, nystose, and 1F- β -fructofuranosyl-nystose) composition of foods and feeds. *J Agric Food Chem.* 1997;45(8):3076-82.
102. Moshfegh AJ, Friday JE, Goldman JP, Ahuja JKC. Presence of inulin and oligofructose in the diets of Americans. *J Nutr.* 1999;129(7):1407S-11S.
103. Muir JG, Shepherd SJ, Rosella O, Rose R, Barrett JS, Gibson PR. Fructan and free fructose content of common Australian vegetables and fruit. *J Agric Food Chem.* 2007;55(16):6619-27.
104. Martínez-Villaluenga C, Cardelle-Cobas A, Corzo N, Olano A. Study of galactooligosaccharide composition in commercial fermented milks. *J Food Compos Anal.* 2008;21(7):540-4.
105. Biesiekierski JR, Rosella O, Rose R, Liels K, Barrett J, Shepherd SJ, et al. Quantification of fructans, galacto-oligosaccharides and other short-chain carbohydrates in processed grains and cereals. *J Hum Nutr Diet.* 2011;24(2):154-76.
106. Prado FC, Parada JL, Pandey A, Soccol CR. Trends in non-dairy probiotic beverages. *Food Res Int.* 2008;41(2):111-23.
107. De Vuyst L, Falony G, Leroy F. Probiotics in fermented sausages. *Meat Sci.* 2008;80(1):75-8.
108. Granato D, Branco GF, Cruz AG, Faria JdAF, Shah NP. Probiotic dairy products as functional foods. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2010;9(5):455-70.
109. Kandylis P, Pissaridi K, Bekatorou A, Kanellaki M, Koutinas AA. Dairy and non-dairy probiotic beverages. *Curr Opin Food Sci.* 2016;7:58-63.
110. Varzakas T, Kandylis P, Dimitrellou D, Salamoura C, Zakyntinos G, Proestos C. Innovative and fortified food: Probiotics, prebiotics, GMOs, and superfood. Eaqub A, Nina AN, editors. Preparation and processing of religious and cultural foods. UK: Woodhead Publishing; 2018. p. 67-129.
111. Rakıçioğlu N, Tek NA, Ayaz A, Pekcan A. Yemek ve besin fotoğraf kataloğu ölçü ve miktarlar. 6. Baskı. Ankara: Ata Ofset Matbaacılık; 2010.
112. Merdol T. Standart yemek tarifeleri. 6. Baskı. Ankara: Hatiboğlu Yayınevi; 2003.
113. Haytowitz DB, Wu X, Bhagwat S. USDA database for the flavonoid content of selected foods release 3.3., Beltsville: US Department of Agriculture; 2018.
114. Alpar R. Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik-Güvenirlilik. 6. Baskı. Ankara: Detay Yayıncılık; 2020.
115. Bobakova D, Hamrik Z, Badura P, Sigmundova D, Nalecz H, Kalman M. Test-retest reliability of selected physical activity and sedentary behaviour HBSC items in the Czech Republic, Slovakia and Poland. *Int J Public Health.* 2015;60(1):59-67.

116. Türkiye İstatistik Kurumu İstatistiklerle Yaşlılar [Internet]. 2023 [Erişim Tarihi: 01 Ekim 2023]. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=İstatistiklerle-Yaşlılar-2022-49667&dil=1>.
117. Palma ML, Batalha M, Pereira J, Cebola MJ, Pereira P, Nicolai M. Food Frequency Questionnaire to Assess Fiber Intake and Its Relationship with Health. *Int J Food Sci Nutr*. 2023;12(3):77.
118. Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü. 2018 Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, TÜBİTAK; 2019.
119. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması, Ankara: Sağlık Bakanlığı; 2019.
120. Vuholm S, Lorenzen JK, Kristensen M. Relative validity and reproducibility of a food frequency questionnaire to assess dietary fiber intake in Danish adults. *Food Nutr Res*. 2014;58(1):24723.
121. Valdemiro Carlos S. The importance of prebiotics in functional foods and clinical practice. *Food Nutr Sci*. 2011;2(2):133-144.
122. Burkholder-Cooley NM, Rajaram SS, Haddad EH, Oda K, Fraser GE, Jaceldo-Siegl K. Validating polyphenol intake estimates from a food-frequency questionnaire by using repeated 24-h dietary recalls and a unique method-of-triads approach with 2 biomarkers 1, 2, 3. *Am J Clin Nutr*. 2017;105(3):685-94.
123. Grosso G, Stepaniak U, Topor-Mądry R, Szafraniec K, Pająk A. Estimated dietary intake and major food sources of polyphenols in the Polish arm of the HAPIEE study. *Nutrition*. 2014;30(11):1398-403.
124. Calderón-Pérez L, Llauradó E, Companys J, Pla-Pagà L, Pedret A, Rubió L, et al. Interplay between dietary phenolic compound intake and the human gut microbiome in hypertension: A cross-sectional study. *Food Chem*. 2021;344:128567.
125. Leitzmann C. Characteristics and Health Benefits of Phytochemicals. *Forsch Komplementmed*. 2016;23(2):69-74.
126. Orton HD, Szabo NJ, Clare-Salzler M, Norris JM. Comparison between omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acid intakes as assessed by a food frequency questionnaire and erythrocyte membrane fatty acid composition in young children. *Eur J Clin Nutr*. 2008;62(6):733-8.
127. National Institutes of Health. Omega-3 fatty acids—fact sheet for health professionals [Internet]. 2019 [Erişim Tarihi: 5 Ekim 2023]. Erişim adresi: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Omega3FattyAcids-HealthProfessional/>
128. Nishikawa M, Brickman AM, Manly JJ, Schupf N, Mayeux RP, Gu Y. Association of Dietary Prebiotic Consumption with Reduced Risk of Alzheimer's Disease in a Multiethnic Population. *Curr Alzheimer Res*. 2021;18(12):984-92.
129. Turati F, Concina F, Rossi M, Fiori F, Parpinel M, Taborrelli M, et al. Association of prebiotic fiber intake with colorectal cancer risk: the PrebiotCa study. *Eur J Nutr*. 2023;62(1):455-64.

130. Perez-Cornago A, Martinez-Gonzalez MA, Ruiz-Canela M, Jaurrieta I, Carlos S, Sayon-Orea C, et al. Prebiotic consumption and the incidence of overweight in a Mediterranean cohort: the Seguimiento Universidad de Navarra Project. *Am J Clin Nutr.* 2015;102(6):1554-62.
131. De Filippo C, Cavalieri D, Di Paola M, Ramazzotti M, Poullet JB, Massart S, et al. Impact of diet in shaping gut microbiota revealed by a comparative study in children from Europe and rural Africa. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2010. 17;107(33):14691-6.
132. Freedman LS, Carroll RJ, Wax Y. Estimating the Relation between Dietary Intake Obtained from a Food Frequency Questionnaire and True Average Intake. *Am J Epidemiol.* 1991;134(3):310-20.
133. Perovic NR, Defagó MD, Aguinaldo A, Joekes S, Actis AB. Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire to assess lipid and phytochemical intake. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Cordoba.* 2015;72(2):69-77.

8. EKLER

EK-1: Etik Kurul Onayı


**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557-2226
Konu : **ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU**

Toplantı Tarihi : 29 KASIM 2022 SALI
Toplantı No : 2022/20
Proje No : GO 22/1054 (Değerlendirme Tarihi: 25.10.2022)
Karar No : 2022/20-49

Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme Diyetetik Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Zehra Büyüktuncer DEMİREL'in sorumlu araştırmacı olduğu, Arş. Gör. Büşra DÖNMEZ'in yüksek lisans tezi olan, GO 22/1054 kayıt numaralı "*Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketinin Geliştirilmesi*" başlıklı proje önerisi araştırmamızın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, 01 Aralık 2022 – 01 Şubat 2025 tarihleri arasında geçerli olmak üzere etik açıdan **uygun bulunmuştur**. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

1. Prof. Dr. Nüket Paksoy ERBAYDAR (Başkan)	İZİNLİ	8. Prof. Dr. Hande Güney DENİZ (Üye)
2. Prof. Dr. G. Burça AYDIN (Üye)		9. Doç. Dr. Betül Çelebi SALTIK (Üye)
3. Prof. Dr. M. Özgür UYANIK (Üye)		10. Doç. Dr. Merve BATUK (Üye)
İZİNLİ		
4. Prof. Dr. Ayşe Kin İŞLER (Üye)		11. Doç. Dr. Gülten KOÇ (Üye)
5. Prof. Dr. Sibel PEHLİVAZ (Üye)		12. Dr. Öğr. Üyesi Müge DEMİR (Üye)
6. Prof. Dr. Burcu Balan DOĞU (Üye)		13. Dr. Öğr. Üyesi Burcu Ersöz/MAK (Üye)
7. Prof. Dr. Tolga YILDIRIM (Üye)	İZİNLİ	14. Av. Buket ÇINAR (Üye)

Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
06100 Sıhhiye-Ankara
Telefon: 0 (312) 305 1082 • Faks: 0 (312) 310 0580 • E-posta: goetik@hacettepe.edu.tr

Ayrıntılı Bilgi için:

Ek-3: 24-Saatlik Geriye Dönük Besin Tüketim Kaydı Formu

1.FORM (1-7. Gün)

ÖĞÜN	YEMEK/BESİN VE İÇECEK ADI	BESİNLER VEYA İÇİNDEKİLER	MİKTAR		ARTIK %	NET MİKTAR (g)
			ÖLÇÜ	AĞIRLIK		
Sabah						
Kuşluk						
Öğle						
İkindi						
Akşam						
Gece						

Ek-3: (Devam) 24-Saatlik Geriye Dönük Besin Tüketim Kaydı Formu

2.FORM (8-14. Gün)

ÖĞÜN	YEMEK/BESİN VE İÇECEK ADI	BESİNLER VEYA İÇİNDEKİLER	MİKTAR		ARTIK %	NET MİKTAR (g)
			ÖLÇÜ	AĞIRLIK		
Sabah						
Kuşluk						
Öğle						
İkinci						
Akşam						
Gece						

Ek-3: (Devam) 24-Saatlik Geriye Dönük Besin Tüketim Kaydı Formu

3.FORM (15-21. Gün)

ÖGÜN	YEMEK/BESİN VE İÇECEK ADI	BESİNLER VEYA İÇİNDEKİLER	MİKTAR		ARTIK %	NET MİKTAR (g)
			ÖLÇÜ	AĞIRLIK		
Sabah						
Kuşluk						
Öğle						
İkinci						
Akşam						
Gece						

Ek-3: (Devam) 24-Saatlik Geriye Dönük Besin Tüketim Kaydı Formu

4.FORM (22-28.Gün)

ÖGÜN	YEMEK/BESİN VE İÇECEK ADI	BESİNLER VEYA İÇİNDEKİLER	MİKTAR		ARTIK %	NET MİKTAR (g)
			ÖLÇÜ	AĞIRLIK		
Sabah						
Kuşluk						
Öğle						
İkinci						
Akşam						
Gece						

Ek-4: Tez Çalışması Orijinallik Raporu



Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Büşra DİNMEZ
Ödev başlığı: Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüke...
Gönderi Başlığı: Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüke...
Dosya adı: BusraDonmez_YL_Tez_Final_turnitin.docx
Dosya boyutu: 961.9K
Sayfa sayısı: 101
Kelime sayısı: 20,345
Karakter sayısı: 148,873
Gönderim Tarihi: 10-Oca-2024 09:25ÖÖ (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 2268748676

ÜÇ
DİYETLE PREBİYOTİK VE PROBİYOTİK ALIMI İLE
FERMENTE BESİN TÜKETİMİNİN DEĞERLENDİRİLEN BESİN
TÜKETİM SIKLIĞI ANKİTİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Diy. Büşra DİNMEZ

Bakanlık Bilkent Programı
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANKARA
2024

Copyright 2024 Turnitin. Tüm hakları saklıdır.

Ek-4 (Devam): Tez Çalışması Orijinallik Raporu**TEZİN TAM BAŞLIĞI:** DİYETLE PREBİYOTİK VE PROBİYOTİK ALIMI İLE FERMENTE BESİN TÜKETİMİNİ DEĞERLENDİREN BESİN TÜKETİM SIKLIĞI ANKETİNİN GELİŞTİRİLMESİ**ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI:** Büşra DÖNMEZ**DOSYANIN TOPLAM SAYFA SAYISI:** 127

Diyetle Prebiyotik ve Probiyotik Alımı ile Fermente Besin Tüketimini Değerlendiren Besin Tüketim Sıklığı Anketinin Geliştirilmesi

ORJİNALLİK RAPORU

% 14	% 14	% 3	% 5
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 5
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 2
3	openaccess.hacettepe.edu.tr İnternet Kaynağı	% 2
4	Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi	% 1
5	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
6	Submitted to Kahramanmaraş Sütçü İmam University Öğrenci Ödevi	<% 1
7	pure.rug.nl İnternet Kaynağı	<% 1
8	www.eurasianjvetsci.org İnternet Kaynağı	<% 1

9. ÖZGEÇMİŞ