

T.C.
SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

FONKSİYONEL GLÜTENSİZ BESLENME VE TEMEL
SORUNLAR ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Filiz KAVRAK

Enstitü Anabilim Dalı : GASTRONOMİ VE MUTFAK
SANATLARI
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Gülçin ÖZBAY

HAZİRAN 2024

T.C.
SAKARYA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

FONKSİYONEL GLÜTENSİZ BESLENME VE TEMEL
SORUNLAR ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Filiz KAVRAK

Enstitü Anabilim Dalı : GASTRONOMİ VE MUTFAK
SANATLARI

Bu tez 13/06/2024 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği / oy birliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ	BAŞARI DURUMU
Jüri Başkanı: Doç. Dr. Gülçin ÖZBAY	Başarılı
Üye: Doç. Dr. Mehmet Akif ŞEN	Başarılı
Üye: Doç Dr. Banu Saadet Ünsal Akbıyık	Başarılı

BEYAN

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim

Filiz KAVRAK

10/06/2024

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, her konuda bilgi ve desteğini almaktan çekinmediğim, araştırmanın planlanmasından yazılmasına kadar tüm aşamalarında yardımlarını esirgemeyen, teşvik eden, aynı titizlikle beni yönlendiren değerli danışman hocam Doç. Dr. Gülçin ÖZBAY'a teşekkürlerimi sunarım.

İlk eğitim her zaman ailede başlar. Öncelikle bana çok güzel bir çocukluk ve sıcacık bir aile veren, bizi çok güzel yetiştiren, ilkokula başladığım beş yaşında her sabah benimle bıkmadan ve usanmadan ilgilenen rahmetli sevgili annem Fatma KAVRAK'a, bir babanın baba gibi akılda ne kadar mükemmel kalabileceksen öyle hafızama kazınan tam bir aile babası olan rahmetli sevgili babam Mehmet KAVRAK'a,

İlkokul ve ortaokul öğretmenlerime, lise dönemimin en idealist öğretmeni sevgili Özge ASLAN'a, ön lisans dönemimde yalnızca eğitim değil, hayat ve insanlık yönünden de bana katkısı olan Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler M.Y.O'dan hocam Öğr. Gör. Güven ARIKAN'a, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi lisans programımdaki hocalarıma, Sakarya Uygulama Bilimler Üniversitesi yüksek lisans hocalarım Prof. Dr. Şevki ULEMA'ya, Prof. Dr. Aydın YILMAZER'e, Prof. Dr. Mehmet SARIŞIK'a, Prof. Dr. Oğuz TÜRKAY'a, Prof. Dr. Serkan ŞENGÜL'e,

Ders dönemim ve tez dönemimde bana rahat bir çalışma ortamı sağlayarak her zaman yanımda olan ablam Meryem KAVRAK AYBI'ya, ağabeyim kadar çok sevip saydığım sevgili eşi Cemal Cengiz AYBI'ya, özellikle tez dönemimde bana çok destek olan, motive eden, yaptığım çalışma için üzerine düşen her türlü yardımı büyük bir fedakârlıkla gönüllü yapan nişanlım Ali ACELE'ye, bana destek olup her zaman varlığını hissettiren kıymetli aile bireylerimin ve dostlarımin her birine teşekkürü borç biliyorum. Hepiniz iyi ki varsınız, iyi ki hayatımdasınız. Hepinizi çok seviyorum.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	v
SİMGELER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	x

BÖLÜM 1.

GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Konusu	2
1.2. Araştırmanın Amacı	2
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Araştırmanın İçeriği	4

BÖLÜM 2.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE	5
2.1. Glütin ve İlgili Kavramlar	5
2.1.1. Glütin.....	5
2.1.2. Glütinin tarihçesi	7
2.1.3. Glütensiz beslenme	8
2.1.3.1. Beslenme zorunluluğu olarak glütensiz beslenme	9
2.1.3.2. Gastronomi trendi olarak glütensiz beslenme	10
2.1.4. Glütensiz beslenmenin faydaları	11
2.1.5. Glütensiz beslenmenin zararları	13
2.1.6. Glütensiz beslenme zorlukları.....	14
2.1.7. Glütene bağlı olarak ortaya çıkan hastalıklar ve tedavi yöntemleri	16
2.1.7.1. Çölyak	16
2.1.7.2. Çölyaksız glütin/buğday duyarlılığı (intoleransı).....	18
2.1.7.3. Buğday alerjisi	19

2.1.7.4. Dermatit herpetiformis	21
2.1.7.5. Glüten ataksisi	22
2.1.7.6. Glüten ve otizm	23
2.1.7.7. Şizofreni	26
2.1.7.8. Glütenin sebep olduğu diğer duygudurum hastalıkları	27
2.1.7.9. Depresyon ve anksiyete.....	28
2.1.7.10. Bipolar.....	29
2.2. Fonksiyonel Gıda Kavramı	31
2.2.1. Fonksiyonel gıda tarihi.....	31
2.2.2. Fonksiyonel gıda	33
2.2.3. Fonksiyonel gıda çeşitleri ve sağlık yararları	37
2.2.3.1. Probiyotikler.....	39
2.2.3.2. Prebiyotikler.....	39
2.2.3.3. Laktozsuz süt.....	40
2.2.3.4. Omega-3.....	40
2.2.3.5. Balık	41
2.2.3.6. Et ve et ürünleri	41
2.2.4. Fonksiyonel gıda geliştirme	42
2.2.5. Fonksiyonel gıda satın alma sürecinde tüketici davranışlarını etkileyen faktörler	43
2.2.6. Fonksiyonel glütensiz unlu mamuller	46
2.2.7. Glütensiz ürün çalışmaları	49
2.2.7.1. Glütensiz ekmekler.....	50
2.2.7.2. Glütensiz kekler	52
2.2.7.3. Glütensiz kurabiyeler	54

BÖLÜM 3.

FONKSİYONEL GLÜTENSİZ BESLENME VE TEMEL SORUNLAR

ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA..... Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

3.1. Araştırmanın Yöntemi	55
3.2. Veri Toplama Araçlarının Hazırlanması ve Veri Toplama Süreci.....	55
3.3. Veri Analizleri ve Bulgular	61
3.3.1. Demografik özellikler	62
3.3.1.1. Katılımcıların glütensiz beslenme durumlarına ilişkin bulgular	64
3.3.1.2. Güvenirlilik analizi.....	70
3.3.1.3. Normallik analizi.....	71
3.3.1.4. Yaş grupları bakımından sıralama puanları ortalamasının karşılaştırılması	73
3.3.1.5. Eğitim durumu bakımından sıralama puanları ortalamasının karşılaştırılması	75
3.3.1.6. Gelir durumu bakımından sıralama puanları ortalamasının karşılaştırılması	77
3.3.1.7. Meslek durumu bakımından grup sıralama puanlarının karşılaştırılması	78
3.3.1.8. Çocuk sayısı bakımından sıralama puanları ortalamasının karşılaştırılması	79
3.3.1.9. Glüten/Buğday içermeyen diyet uygulaması bakımından sıralama puanları ortalamasının karşılaştırılması	80

3.3.1.10. Glütten ile ilişkilendirilmiş rahatsızlık bakımından sıralama puanları ortalamasının karşılaştırılması	82
3.3.1.11. Alt boyutlar korelasyon analizi	83
3.3.2. Nitel araştırmaya ilişkin veri analizi ve bulgular	84
3.4. Hipotezler/Hipotez Testleri ile ilgili Bulguların Özeti.....	90

BÖLÜM 4.	
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	92

KAYNAKLAR	101
------------------------	------------

EKLER.....	124
EK A: Anket Çalışması	124
EK B: Görüşme Soruları	128

KISALTMALAR

CD	: Celiase Disaese (Çölyak Hastalığı)
DH	: Dermatitis Herpetiformis (Dermatitis Herpetiformis)
FA	: Food Allergy (Gıda Alerjisi)
FDA	: Food And Drug Administration (Gıda ve İlaç İdaresi)
FF	: Functionel Foods (Fonksiyonel Gıdalar)
GA	: Gluten Ataxia (Glüten Ataksisi)
GFCF	: Gluten-Free, Casein-Free Diet (Glütensiz, Kazeinsiz Beslenme)
GFD	: Gluten-Free Diet (Glütensiz Beslenme)
GI	: Gastrointestinal (Gastrointestinal)
GIDD	: Gastrointestinal Disease or Disorder (Gastrointestinal Hastalık veya Bozukluk)
GRD	: Gluten-Related Disorders (Glüten İle İlgili Hastalıklar)
GS	: Gluten Sensitivity (Glüten Duyarlılığı)
KD	: Ketogenic Diet (Ketojenik Beslenme)
KVH	: Cardiovascular Diseases (Kardiyovasküler Hastalıklar)
NCGS	: Non-Celiac Gluten Intolerance (Çölyaksız Glüten İntoleransı)
OSD	: Autism Spectrum Disorder (Otizm Spektrum Bozukluğu)
TMO	: Toprak Mahsulleri Ofisi
WA	: Wheat Allergy (Buğday Alerjisi)
WDEIA	: Wheat-Induced, Exercise-Induced Anaphylaxis (Buğdaya Bağlı, Egzersize Bağlı Anafilaksi)

SİMGELER

IgA	: Selective Immunoglobulin A
IgE	: Immuglobulin E (Immünoglobülin E)
IgG	: Late Response Antibody (Geç Cevap Antikoru)
IgM	: Early Stage Antibody (Erken Evre Antikoru)



TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1. : Anket Çalışmasına Katılanların Sosyo-Demografik Özelliklerinin Dağılımı.....	63
Tablo 3.2. : Katılımcıların Glütensiz Beslenme Durumlarına İlişkin Bulguların Dağılımı.....	64
Tablo 3.2.(devam) : Katılımcıların Glütensiz Beslenme Durumlarına İlişkin Bulguların Dağılımı.....	65
Tablo 3.3. : Katılımcıların Yeni Gıda Ürünlerine İlişkin Bulguların Dağılımı.	65
Tablo 3.9. : Güvenirlilik Analizi.	71
Tablo 3.10. : Normallik Analizi.	71
Tablo 3.11. : Cinsiyet Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.	72
Tablo 3.12. : Medeni Durum Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.	73
Tablo 3.13. : Yaş Grupları Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.	73
Tablo 3.14. : Yaş Grupları İçin Ortalama Sıralama Puanları.	74
Tablo 3.15. : Eğitim Durumu Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.	75
Tablo 3.16. : Eğitim Durumu İçin Ortalama Sıralama Puanları.	76
Tablo 3.17. : Gelir Durumu Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.	77
Tablo 3.18. : Meslek Durumu Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.	78
Tablo 3.19. : Çocuk Sayısı Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.	79
Tablo 3.20. : Glüten/Buğday İçermeyen Diyet Uygulaması Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.	82
Tablo 3.21. : Glüten İle İlişkilendirilmiş Rahatsızlık Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.	82
Tablo 3.23. : İşletmecilerin Glütensiz Ürün Üretmeye Başlamalarındaki Ana Nedenler.....	84
Tablo 3.24. : Tüketicilerin En Çok Özledikleri Ürünler.	85
Tablo 3.25. : Tüketicilerin Yönlendirildiği Alışveriş Kanalı/Kanalları.	86
Tablo 3.26. : En Çok Beğenilen ve Tercih Edilen Ürünler.	86
Tablo 3.27. : Ar-Ge Çalışmaları.....	86
Tablo 3.28. : İnovasyon Yoğunluğu.....	87
Tablo 3.29. : Ürün Geliştirmeyi Başlatan Faktörler.....	88
Tablo 3.30. : Ürünlere Kolay Ulaşılabilmek İçin Yapılabilecek Çalışmalar.	90
Tablo 3.31 : Hipotezlerin değerlendirmeleri.....	90

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. : Fonksiyonel unlu Mamul Kullanım Sıklığı.	69
Şekil 3.2. : En Kolay Ulaşılabilen Glütensiz Ürün.	70
Şekil 3.3. : Glütensiz Ürün Satın Alma Faktörleri.	70
Şekil 3.4. : Tüketicilerin Ürünlerde Hoşlandıkları Özellikler.....	84
Şekil 3.5. : Tüketicilerin Ürünlerde Hoşlanmadıkları Özellikler.....	85
Şekil 3.6. : Ürün Çeşitleri.....	89

FONKSİYONEL GLÜTENSİZ BESLENME VE TEMEL SORUNLAR ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

ÖZET

Buğday ve buğdaydan elde edilen mamuller yüzyıllardır dünya çapında nüfusun günlük beslenmesinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Buğday, arpa, çavdar gibi temel tahıllarda bulunan glüten, hazırlanan gıdanın istenilen şekli almasına yardımcı olan bir protein kompleksidir. Glüten özellikle hamurun elastik ve yapışkan özelliklerini sağlayarak ekmek, makarna, kek gibi ürünlerin yapısını koruyarak onlara istenilen dokuyu sağlar. Bu nedenle glüten içeren tahıllar genellikle unlu mamul yapımında tercih edilir. Ancak glütenle ilişkili herhangi bir hastalık söz konusu olduğunda buğday ve diğer glüten içeren tahıllar sınırlı tüketilmeli veya beslenmeden tamamen çıkarılmalıdır. Sindirim sistemi rahatsızlıkları ve diğer hastalıkların önlenmesinin temeli, sağlıklı beslenme ve yeterli miktarda lifin temel gıdalar ve fonksiyonel gıdalarla alınmasıdır. Gıda kaynaklarının azalması ve sindirim sistemi hastalıklarının artmasıyla insanlar mevcut sağlıklarını koruyacak ve hastalıkları henüz oluşmadan önlemeye yardımcı olacak gıdalara yönelmektedirler. Bu bağlamda glütensiz fonksiyonel unlu mamuller ve gıdalar bireylerin beslenme tercihlerinde daha fazla yer almaya başlamıştır.

Bu araştırmanın amacı bireylerin neden glütensiz beslendiğini, ne tür hastalıkları olduğunu, hastalıklarının hayatlarını nasıl etkilediğini, fonksiyonel gıdalara bakış açılarını tespit etmek ve konunun glütensiz ürün üreten işletmeler açısından nasıl değerlendirildiğini anlamaktır. Bu amaçlar doğrultusunda veri toplamak için karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nicel araştırma sonunda bireylerin çoğunluğunun zorunlu oldukları için glütensiz beslendiği, glütensiz diyetle uyumun yüksek olduğu, ürün satın alınabilecek işletmelerin çok az bulunduğu, fiyatların oldukça yüksek olduğu ve glütensiz beslenmenin sosyal yaşamı olumsuz etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca katılımcılar fonksiyonel gıdaların hastalık riskini azalttığına inandıklarını ve tükettikleri fonksiyonel gıdalardan fayda gördüklerini beyan etmişlerdir. Nitel araştırma sonucunda ise, üreticilerin kendileri veya ailelerinde glüten kaynaklı bir hastalık bulunması sebebi ile bu işe başladıkları belirlenmiştir. Müşterilerin yaklaşımı açısından veriler değerlendirildiğinde ürünlerde en çok beğenilen özelliklerin tat ve parçalanma olmaması, en çok özlenilen ürünlerin simit ve sıcak pastane ürünleri, en çok beğenilen ürünün pasta olduğu bulgulanmıştır. İşletmelerin yeni ürün geliştirmede deneme yanılma yöntemini kullandıkları, maliyet baz alınarak fiyatlandırma yaptıkları, yurtiçi ve yurt dışına hitap ettikleri, ürünlerinde fonksiyonel içerikler kullandıkları ve ürünlerin daha ulaşılabilir olması için hammadde fiyatları ve vergilerin düşürülerek devlet desteği olması gerektiği cevaplarına ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Glüten, Glütensiz Beslenme, Glütensiz Unlu Mamuller, Fonksiyonel Gıdalar, Fonksiyonel Unlu Mamuller

A RESEARCH ON FUNCTIONAL GLUTEN-FREE NUTRITION AND BASIC PROBLEMS

ABSTRACT

Wheat and wheat products have been an important part of the daily diet of the population worldwide for centuries. Gluten, which is found in basic grains such as wheat, barley and rye, is a protein complex that helps the prepared food to take the desired shape. Gluten provides the desired texture by preserving the structure of products such as bread, pasta and cakes, especially by providing the elastic and sticky properties of the dough. For this reason, gluten-containing cereals are often preferred for making baked goods. However, in the case of any gluten-related disease, wheat and other gluten-containing cereals should be consumed in a limited way or completely excluded from the diet. The basis of the prevention of immune system disorders and other diseases is a healthy diet and adequate intake of fiber through staple foods and functional foods. With the decrease in food resources and the increase in immune system diseases, people are turning to foods that will protect their current health and help prevent diseases before they occur. In this context, gluten-free functional bakery products and foods have started to take more place in the nutritional preferences of individuals.

The aim of this research is to determine why individuals eat gluten-free, what kind of diseases they have, how their diseases affect their lives, their perspectives on functional foods and to understand how the issue is evaluated in terms of businesses producing gluten-free products. For these purposes, mixed research method was used to collect data. At the end of the quantitative research, it was concluded that the majority of individuals eat gluten-free because they are mandatory, compliance with the gluten-free diet is high, there are very few businesses where products can be purchased, prices are quite high and gluten-free nutrition negatively affects social life. In addition, the participants declared that they believed that functional foods reduced the risk of disease and that they benefited from the functional foods they consumed. As a result of the qualitative research, it was determined that the producers started this business because they or their families had a gluten-related disease. When the data were evaluated in terms of the approach of the customers, it was found that the most admired features of the products were not taste and fragmentation, the most missed products were bagels and hot patisserie products, and the most liked product was cake. It has been answered that enterprises use the trial and error method in new product development, make pricing based on cost, appeal to domestic and abroad, use functional ingredients in their products, and that raw material prices and taxes should be reduced and government support should be provided in order to make the products more accessible.

Keywords: Gluten, Gluten-Free Diet, Gluten Free Bakery Products, Functionel Foods, Functional Bakery Products

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Yüzyıllardır bireylerin gıdalara farklı tepkiler verdiği yaygın olarak bilinmektedir. Gittikçe artan ampirik çalışmalar, gıda alımına verilen metabolik yanıtlarda bireyler arası farklılık olduğunu göstermiştir (Renner ve diğ., 2023). Son yıllarda başta çölyak olmak üzere glütenden kaynaklanan hastalıkların tanısındaki artış ve glüten tüketiminin azaltılmasına olan ilginin artması, glütensiz ürünler pazarının hızla büyümesine yol açmıştır. Glütenle ilişkili hastalıklardan musdarip hastalar zorunlu olarak glütensiz beslenirken, diğer tüketiciler tarafından glütensiz beslenme kültürel, ekolojik, toplumsal, tarihi, etnik veya sağlık temelli kaliteye dayalı bir ilgi uyandırdığı için bir yaşam tarzı olarak tercih edilmektedir. Tüm bu faktörler glütensiz pazarı ve onun devam eden büyümesini teşvik etmektedir (Foschia ve diğ., 2016). Bu eğilimin sonucu olarak gıda üreticileri, gelişmiş besinsel ve duyuşal özelliklere sahip yeni glütensiz fırıncılık ürünlerinin geliştirilmesine odaklanmışlardır (Gutiérrez ve diğ., 2022). Otoümmün hastalıkların artmasının yanı sıra, insanların modern yaşamlarının artan hızı nedeniyle, yüksek besleyiciliğe sahip unlu mamuller tüketiciler arasında giderek daha popüler hale gelmektedir (Zhou ve diğ., 2022). Unlu mamuller günlük olarak bol miktarda tüketilen ve insan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan ürünlerdir. Unlu mamullere fonksiyonel bileşenlerin eklenmesi, temel beslenme fonksiyonlarının ötesinde kronik hastalık riskini azaltma kabiliyeti nedeniyle popülerlik kazanmıştır (Martins ve diğ., 2017).

Bireylerin büyük bir kısmı, bileşenlerinin insan sağlığına getirebileceği sağlık yararlarıyla özellikle ilgilendikleri için, fonksiyonel gıdalara ve genel olarak beslenme özellikleri iyileştirilmiş ürünlere doğru yönelmiştir (Papagianni ve diğ., 2023). Günümüzde tüketiciler daha bilinçli olmakla birlikte sağlık uyarılarını dikkate almakta ve standart ticari ürünlerle benzer tat, görünüm ve doku özelliklerine sahip, değiştirilmiş formülasyonlarla üretilmiş daha sağlıklı ürünleri talep etmektedir (Fadıloğlu ve diğ., 2023).

Bu çalışmada glüten ve glütenin sebep olduğu hastalıklar, glütensiz beslenme, glütensiz beslenmenin bireylerin yaşamlarındaki etkileri, fonksiyonel gıdalar, glütensiz fonksiyonel unlu mamuller ve glütensiz unlu mamul üretimi yapan işletmeler ele alınmaktadır. Yapılan bu derinlemesine araştırma ile glütensiz beslenen bireylerin yaşam kalitelerini ve fonksiyonel gıdalara yaklaşımlarını ölçmek, ilgili konunun işletmeler bazında da araştırılarak olası sorunlara çözümler üretmek amaçlanmaktadır.

1.1. Araştırmanın Konusu

Glütensiz beslenme gerek zorunluluk, gerek gastronomi trendi olarak son yıllarda oldukça ne çıkan bir kavram haline gelmiştir. Başta lyak olmak üzere Çölyaksız glüten intoleransı, buğday alerjisi (WA), dermatitis herpetiformis vb. Çeşitli hastalıkların bilinen en iyi ve tek tedavi yöntemi ömür boyu sıkı glütensiz bir diyetdir. Son yıllarda ortaya çıkan ve gitgide daha sık duyulmaya başlanılan bir diğer kavram da fonksiyonel gıdalardır. Kısaca tanımlanacak olursa fonksiyonel gıdalar; beslenmenin ötesinde sağlığa ekstra katkı sağlayan gıdalar olarak açıklanmaktadır. Azalan gıda kaynakları, gastronomide yeni trend arayışları, daha az besinle daha fazla fayda sağlamak gibi faktörler fonksiyonel gıdaların gündeme gelmesine sebep olmaktadır. Araştırma glütensiz beslenen bireylerin yaşadıkları sosyal, ekonomik, psikolojik zorluklar, glütensiz ürün üreten işletmelerin ürün çeşitlilikleri, müşteri talepleri, üretim zorlukları ve bu zorlukların aşılıp tüketicilerin glütensiz rnlere nasıl daha kolay ulaşabilecekleri ve günümüzde piyasada bulunan glütensiz fonksiyonel unlu mamlleri konu almaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Glüten, başta gliadin ve glütenin olmak üzere yüzlerce proteinin birleşiminden oluşan bir bileşiktir. Birbirleriyle ilişkili olan bu proteinler, aynı zamanda oldukça da farklılardır. Glüten, buğday tanelerinin ana depolama proteindir ve başta lyak olmak üzere bir çok inflamatuvar reaksiyonla ilişkilendirilmiştir (Alhalifa ve diğ. 2023).

Araştırmada, glüten ve glütensiz beslenmenin ne olduğu, neden ihtiyaç haline geldiği, glütensiz beslenmenin ihtiyaç mı yoksa bir gastronomi trendi mi olduğu

konularına değinilecektir. Glütensiz beslenen bireylerin kullanmakta oldukları ürünlere ulaşmadaki kolaylıkları veya zorlukları, yaşamlarındaki sosyal, ekonomik, psikolojik etkileri, glütensiz diyetle uyumları, ürünlerden memnuniyet dereceleri, ayrıca bu tüketici grubunun glütensiz fonksiyonel unlu mamullere yaklaşımları araştırılacaktır. Bununla birlikte, glütensiz ürün üreticileri ile görüşülerek tüketicilerin talep ve isteklerinin ne yönde olduğu, ürün geliştirme süreçleri, işletme faaliyetleri, fonksiyonel unlu mamullere yaklaşımları ve tüketicilerin ürünlere ulaşmada yaşadıkları sorunların çözüm yollarını belirlemek araştırmanın temel amaçlarıdır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Glütensiz beslenme, son yıllarda önemli bir konu haline gelmiştir. Fonksiyonel gıdalar da son zamanlarda önem kazanan bir konudur. Bu gıdalar, sadece beslenme amacıyla tüketilmemekte; aynı zamanda sağlık için ekstra faydalar sağlamaktadırlar. Bu trendin arkasındaki faktörler arasında azalan gıda kaynakları, yeni gastronomi trendleri ve daha az besinle daha fazla fayda sağlama arayışı bulunmaktadır. Bu araştırma konusu oldukça ilgi çekici ve günümüzde önemli bir konuya odaklanmaktadır. Glütensiz beslenme, özellikle çölyak hastalığı gibi belirli tıbbi durumlar nedeniyle özel bir beslenmeye gereksinim duyan bireyler için hayati bir önem taşırken, aynı zamanda diğer kişiler arasında da bir gastronomi trendi olarak popülerlik kazanmıştır. Glüten, buğday, arpa ve çavdardaki proteinlerden oluşan bir bileşendir ve bazı insanlar tarafından sindirimi zor olabilir. Bu nedenle, glütensiz beslenme seçeneği hem sağlık sorunları olan bireyler hem de genel olarak sağlıklı yaşamı tercih edenler tarafından tercih edilmektedir. Glütensiz beslenmenin sosyal, ekonomik ve psikolojik etkilerini incelemek ve glütensiz diyetle uyum süreçlerini anlamak da önemlidir. Bu beslenme şeklinin günlük hayatta karşılaşılan zorluklarını anlamak ve bireylerin memnuniyet düzeylerini değerlendirmek, bu alanda yapılan araştırmalar için önemli veriler sunabilmek açısından önem arz etmektedir.

Fonksiyonel gıdalar da günümüzde popülerlik kazanan bir konudur ve glütensiz fonksiyonel unlu mamuller bu kapsamda ilgi çekici bir konu haline gelmiştir. Bu ürünler, hem sağlık hem de lezzet açısından farklı taleplere cevap verebilmekte ve bu alanda yapılan araştırmalar da oldukça ileri seviyededir.

Sonuç olarak, glütensiz beslenme ve glütensiz fonksiyonel unlu mamuller konularının detaylı bir şekilde incelenmesi ve bu beslenme şeklinin sosyal, ekonomik ve psikolojik etkilerinin anlaşılması oldukça değerlidir. Ayrıca, glütensiz diyetle uyum sağlama süreçleri ve bireylerin memnuniyet düzeyleri üzerinde yapılan çalışmalar, bu alanda daha fazla bilgi edinmemizi sağlayacaktır. Ayrıca, glütensiz ürün üreticileriyle yapılan görüşmeler neticesinde tüketicilerin talep ve isteklerinin belirlenmesi, ürün geliştirme süreçlerinin incelenmesi, işletme faaliyetlerinin gözden geçirilmesi ve fonksiyonel unlu mamullere yönelik tüketici yaklaşımlarının araştırılması hedeflenmektedir. Araştırma sırasında yapılan literatür taramasında ulusal kaynaklarda konuyla ilgili çok az çalışmaya rastlanmıştır. Bu araştırma, glütensiz beslenmenin ve fonksiyonel gıdaların günümüzdeki önemini ve bu alandaki zorlukları anlamamıza yardımcı olurken, tüketicilerin glütensiz ürünlere daha kolay ulaşmalarını sağlamak için çözüm önerileri sunabilir. Ayrıca yapılan literatür taramasında glütensiz ürün üreten işletmelerle ilgili görüşme tekniği kullanılarak yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebeplerden dolayı yapılan bu araştırma, ilgili literatüre katkı sağlaması açısından önem arz etmektedir.

1.4. Araştırmanın İçeriği

Araştırma dört ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm tezin giriş kısmını oluşturmaktadır. Giriş bölümünde araştırmanın konusu, amacı, önemi, ve içeriği hakkında bilgiler verilmektedir. İkinci bölüm kavramsal çerçeve yer almaktadır. Glütene ne olduğu, tarihçesi, zorunlu ve trend olarak glütensiz beslenme, glütensiz beslenmenin faydaları ve zararları, zorlukları, glütene bağlı olarak ortaya çıkan hastalıklar ve tedavi yöntemleri hakkında geniş bir bilgi verilmektedir. Ayrıca fonksiyonel gıda kavramı, fonksiyonel gıdanın tarihi, sağlığa yararları, fonksiyonel gıda çeşitleri ve fonksiyonel glütensiz unlu mamuller de bu bölümde yer almaktadır. Tezin üçüncü bölümünde araştırma yöntemine yer verilmiştir. Araştırma yöntemi başlığı altında anket ve görüşme sorularının hazırlanması, veri toplama süreci kapsamlı bir şekilde anlatılmıştır. Araştırma amacına ulaşmak için yapılan anket ve görüşmelerden elde edilen analiz sonuçları ve bulgular da üçüncü bölümde yer almaktadır. Dördüncü bölümde tartışma, sonuç ve önerilere yer verilmektedir. Elde edilen bulguların sonuçları ve çıkan sonuçlara göre yapılan öneriler tezin son kısmını oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan anket formu ve sorular ek kısmındadır.

BÖLÜM 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Glüten ve İlgili Kavramlar

Araştırmanın bu bölümünde glutenle ilgili kavramlar geniş bir şekilde açıklanmıştır. Glutenin tanımı, tarihçesi, insan sağlığına yararları ve zararları, glutensiz beslenme, glutenin sebep olduğu fiziksel ve zihinsel hastalıklarla tedavi yöntemleri ele alınmıştır.

2.1.1. Gluten

Glüten, çölyaklı hastalar için zararlı olan buğday, çavdar ve arpadan elde edilen suda çözünmeyen protein kompleksi için yaygın olarak kullanılan bir terimdir. Tahıllardaki başlıca tohum proteinleri, olgun tahıldaki proteinin yaklaşık yarısını oluşturan alkolde çözünen polipeptitlerin karmaşık bir grubu olan ve yine alkolde çözünen prolamindir. Gluten terimi, buğdayda bulunan geniş bir prolamen grubunu (gliadinler ve gluteninler) belirtir. Benzer immünojenik özellikler gösteren diğer prolamenler de çavdar (sekalinler), arpa (hordeinler) ve diğer yakından ilişkili tahıllarda bulunur. Daha uzak akraba olan mısırın (zeinler) ana prolamenleri bağımsız olarak evrimleşmiş gibi görünmektedir ve çölyak hastalarında hiçbir zararlı etki göstermemektedir. Çölyak hastalarının çoğunda yulafın immünojenik olmadığı da gösterilmiştir. Glutensiz beslenme diyeti genellikle buğday, çavdar, arpa, tritikale, kamut ve kavuzlu buğday içermeyen bir diyeti belirtmektedir (Ludvigsson ve diğ., 2013).

Glüten, buğday, arpa ve çavdar dâhil olmak üzere çeşitli tahıllarda bulunan ve suda çözünmeyen bir protein grubunu ifade etmektedir. Gluten, hamurun mayalanmasında önemli olan viskozite, elastikiyet, direnç ve kohezyon özelliklerinden sorumlu olan maddedir (Zingone ve diğ., 2022). Buğday nişastası endüstrisinin en önemli yan ürünü glutendir. Bu protein ile zenginleştirilmiş ve suda çözünmeyen fraksiyon, esas

olarak buğday unu proteinlerinin %80-85'ini temsil eden başlıca buğday depolama proteinleri olan gliadin ve glüteninden oluşmaktadır (Auger ve diğ., 2009).

Glütenin bilinen birkaç tanımı vardır. Bu tanımlardan birisi teknik olarak doğru olmasına rağmen, kullanımı yaygın değildir. Glüten için yapılan başka bir tanım ise yaygın olarak kullanılmakta, fakat teknik olarak doğru kabul edilmemektedir. Glütenin yapılmış olan ortak tanımı ise 'buğday, çavdar ve arpada bulunan proteinlerin bir karışımı' şeklindedir. Yulafta glüten bulanmamakla birlikte bulaşma riski olabileceğinden katı bir glütensiz beslenme diyetinde yulaf da yasaklanmaktadır. Glüten içerikli gıdalara ekmek, makarnalar, krakerler, bira, simit, kurabiye, pasta ve diğer tüm unlu mamuller örnek gösterilebilmektedir (Kitap Korn, 2018).

Buğday, yüksek besin değeri nedeniyle yaygın ekimi ve tüketilmesiyle bilinen birincil tahıl ürünüdür. Glüten, buğday tanelerinin ana depolama proteindir. Bu proteinin biyokimyasal ve fonksiyonel özellikleri, hamurun viskozitesini ve elastikiyetini belirler ve işleme koşullarını etkilemektedir. Glüten hamurun viskoelastik özelliklerini etkilerken, glütenin ise ikincil yapısını etkileyen hidrojen bağları yoluyla su molekülleri ile etkileşime girmektedir (Zhang ve diğ., 2022).

Alkolde çözünen bir protein olan glütenin, prominer ve polimerik glüteninler olarak iki grup altında değerlendirilmektedir. Glüten sahip olduğu viskoelastik ve koruyuculuk özellikleri sebebiyle ilaç ve gıda sanayisinde de yoğun olarak kullanılan bir maddedir. Kozmetik ürünleri, aromalandırıcılar, gıda ürünleri vb. birçok üründe glüten bulunmaktadır (Özkaya ve Özkaya, 2018).

Buğday dünya tarafından yetiştirilen, tüketimi ve ticareti yapılan önemli tahıl ürünlerinden birisidir. Buğday taneleri %8-15 oranında protein içermektedir. Bu oranın %10-15'i globülin/albumin ve %85-90 oranıysa glütendir. Glüten, başlıca gliadin ve glütenin olmak üzere birbirleriyle ilişkili, fakat yüzlerce farklı proteinin karmaşık bir karışımıdır. Glüten ısıya dayanıklı bir maddedir. Bağlayıcı ve uzatıcı bir madde olarak hareket etme kapasitesine sahiptir. Gelişmiş doku, nem tutma ve lezzet için işlenmiş gıdalarda katkı maddesi olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Glüten, en karmaşık protein ağları arasındadır ve hamur reolojik özelliklerinin belirlenmesinde kilit rol oynar (Biesiekierski, 2017). Glüten, klasik olarak, buğday unu ve sudan yapılan bir hamur, nişasta ve çözünür malzemenin çoğunu çıkarmak

için fazla su veya seyreltik tuz çözeltisi içinde nazikçe yıkandığında kalan, büyük ölçüde proteinli bir kütle olarak da nitelendirilmektedir (Shewry, 2019).

2.1.2. Glütenin tarihçesi

Glütenin keşfi Jacobo Beccari'ye atfedilmektedir. Beccari, 1704 yılında Bologna Üniversitesi Felsefe ve Tıp Bölümü'nden mezun olmuştur. Halk profesörü ilan edilen bilim adamı, 1714'ten itibaren halka açık olarak öğrettiği bir konu olan fizik alanında fizik profesörü olarak atanmıştır. 1734'te İtalya'daki ilk Bologna Üniversitesi kimya kürsüsüne çağırılmış ve ölümüne kadar kendini öğrencilere ders anlatmaya adanmıştır (Taddia, 2015).

Bologna Enstitüsü Bilimler Akademisi Başkanı ve Kraliyet Cemiyeti Üyesi olan Beccari, gluten konusundaki araştırmasını 1728 yılında akademiye sunmuştur. Bu sunumda Beccari, glütene izole etmesine neden olan deneyleri anlatmıştır. Un, kepeksiz, hafifçe doğranmış ve elenmiş en iyi buğdaydan gelmektedir. Saf su ile unu karıştıran Beccari, sudaki farklı çözünürlüklerine dayanarak yapışkan (çözünmeyen) kısmı, nişastalı (çözünen) kısımdan ayırmıştır. Her biri sürekli ısı ile sindirme, ardından fermentasyon, daha sonra kuvvetli ısı ile damıtmaya tabi tutulmuştur. Elde edilen ürünlerin karşılaştırılmalarından ve yapılan bazı kimyasal testlerden yapışkan kısmın ete benzer özelliklere sahip olduğu sonucuna varmış ve o kadar ki, bu kısmı “hayvansal kısım” olarak tanımlamıştır (Taddia, 2015).

Bugün gluten olarak bilinen karmaşık maddenin hazırlanmasının keşfi, gıda kimyası tarihindeki birçok önemli metinde, ya yazarların isimlerinin ya da tarihlerin yanlış yazılması nedeniyle yanlış bir şekilde anlatılmıştır. Tarihsel veriler glutenin 1728'de Bologna'da (İtalya) Jacopo Bartolomeo Beccari tarafından keşfedildiğini göstermektedir. Ancak gluten elde etmek için bugün hala kullanılan liksivasyon işlemi ve bu yeni malzemenin kimyasal karakterizasyonu Strazburg'da (Fransa) Doktor Johannes Kesselmeyer tarafından yapılmıştır. Her iki bilim adamı da, bitkisel kaynaklı olduğu düşünülen nişastanın aksine, glutenin hayvansal kaynaklı olduğunu gösterdiklerini düşündüklerinden, glutenin keşfi çok önemli olarak değerlendirilmiştir. Ancak Kesselmeyer, bitkilerde hayvansal ürünler bulmak paradoksundan kaçınmıştır (This, 2018).

Buğday glütenu ile ilgili literatür oldukça geniştir ve çoğu çalışma glüten proteinlerinin yapılarına ve bunların buğday unuyla hamurun fonksiyonel özelliklerini belirlemedeki rolüne odaklanarak iki yüzyıla kadar uzanmaktadır. Buğday glütenu Jacobo Beccari tarafından 1745 yılında “De Frumento” (Tahıl hakkında) adlı makalesinde bilimsel olarak incelenen en eski proteinlerden birisidir. Mayalı ekmek, diğer unlu mamuller, makarna ve erişte yapmaktaki rolü nedeniyle, o tarihlerden itibaren tahıl kimyagerleri tarafından ayrıntılı olarak incelenmiştir (Shewry, 2019).

Glütenin keşfinden sonraki yüzyılın en etkili Avrupalı kimyacısı olan İsveçli Berzelius (Wäfersunda 1779 - Stockholm 1848), Lärbok i Kemien adlı eserinde glütenden bahsetmiş, aynı zamanda İtalyancaya da çevrilen bu anlatıma “Beccari’nin Glütenu” adını vermiştir. Aslında glütenin keşfi ile ilgili diğer bilim adamlarının ismi de keşif ile ilişkilendirilmelidir. Ancak Beccari’nin glütenin keşfindeki katkısı diğer bilim adamlarına göre oldukça fazladır (Taddia, 2015).

2.1.3. Glütensiz beslenme

Glütensiz beslenme (GFD), esas olarak buğday, çavdar ve arpada bulunan protein glüteninden kaçınılmasıdır. GFD, glüten alımının neden olduğu bir ince bağırsak otoimmün bozukluğu olan çölyak hastalığından (CD) etkilenen insanlar için tek tedavi yöntemidir (Lerner, 2010).

Günümüzde glütensiz beslenme popülaritesinde önemli bir artış görülmektedir. Bu beslenme türü, başlangıçta çölyak hastalığı gibi glütenle ilişkili bozukluk teşhisi konan hastalar için uygulanan bir diyet olarak uygulanmıştır. Ancak glütensiz beslenme artık genel popülasyon içinde de giderek yaygınlaşmaktadır (Kim ve diğ., 2016). Bu artan prevalans, glütensiz bir diyetin genel sağlığı iyileştirdiği yönündeki kamuoyu algısından kaynaklanmaktadır (Reilly, 2016). Son yıllarda çölyak hastalarının yanı sıra glütenin sebep olduğu herhangi bir hastalığa sahip olmayanlar da glütensiz bir beslenme şeklini benimsemektedirler. Örneğin sağlıklı beslenmeyle ilgili Nilsen Raporuna göre, ankete katılanların %23’ü glütenden kaçındıklarını belirtmişlerdir (Nilsen, 2015). Ayrıca 2017 yılında yapılan bir araştırma sonucuna göre İtalya’da yaklaşık olarak 6 milyon kişi gönüllü olarak bir glütensiz diyet uygulamaktadır (De Stefano ve diğ., 2017).

Bu durum şu soruyu gündeme getirmektedir: çölyak hastalığına sahip olmayan insanlar neden özellikle çölyak hastalığından mustarip insanlar için gerekli olan bir diyeti uygularlar? Yapılan çalışmalar, glüten içermeyen bir diyetin çölyak hastası olmayan uygulayıcılarının, sağlık nedeniyle diyet uygulayanlar ve başka nedenlerle diyet uygulayanlar olmak üzere iki gruba ayrılabilceğini öne sürmektedir. Birinci grupla ilgili olarak, buğday intoleransı ve çölyak dışı glüten duyarlılığından (NSGS) mustarip kişilerin diyetlerinde glüten alımını azaltmaları önerilir. Ancak şölyaktan farklı olarak bu grubun bir otoimmün hastalıktan etkilenmedikleri düşünölmemektedir (Catassi ve diğ., 2017; Newberry ve diğ., 2017).

2.1.3.1. Beslenme zorunluluğu olarak glütensiz beslenme

Gıda alerjisi (FA), belirli bir gıdaya maruz kalmaya bağılı olarak bağışıklık mekanizmalarının neden olduğu olumsuz reaksiyon olarak tanımlanmaktadır. Gıda alerjilerini tedavi etmek için birçok yöntem kullanılmaktadır. Ancak çoğu tedavide zorluklar vardır. Örneğin, tedavide sıkı bir diyet uygulamak zordur ve tedavi durulduktan sonra oral tolerans sıklıkla tekrar eder (Gu ve diğ., 2021). Gelişmiş ölkelerde, ölkö nüfusunun tahminen %5 ila %10'u gıda alerjisine sahiptir ve bu da yaşam kalitesi üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. Besin alerjisi çoğunlukla çocuklarda ortaya çıkmaktadır, ancak yetişkinlerin de sıklıkla yeni başlangıçlı besin alerjisi gösterebileceğı konusunda giderek artan bir kabul bulunmaktadır (Keet ve Berin, 2022).

Yapılan birçok çalışma, buğday glütenlerinin toksik diziler içediğini göstermektedir. Modern tarama çalışmaları glütene bağılı hastalıkların düşünöleninden daha yaygın olduğunu ortaya koymaktadır. Bu tür hastalıkların temel tedavisi, glüten alımından ömür boyu tamamen kaçınmaktır. Bu; durum buğdayı, kamut, siyez, tiritikale, buğday, çavdar ve arpadan kaçınılması anlamına gelmektedir (Schober ve diğ., 2005).

Glütenle ilişkisi olan hastalıkların prevalansı gittikçe artmaktadır ve bu sebeple daha fazla sayıda birey bir GFD izlemektedir. Öncelikle çölyak hastalığı olmak üzere, irritabl bağırsak sendromu, buğday intoleransı, nörolojik hastalıklar, glüten ataksisi (GA), çölyak dışı glüten duyarlılığı (GS) ile ilişkili entropatisi olan hastalarda glütensiz beslenme, zorunluluk olan tıbbi durumlardır (Demirkese ve Özkaya, 2022,

Arslain ve diğ., 2021). Glütensiz bir diyet, teşhis edilen glüten ile ilgili hastalıklar (GRD) için mevcut etkili tek tedavi yöntemidir (Krupa-Konak, Drabinska, 2022).

2.1.3.2. Gastronomi trendi olarak glütensiz beslenme

GFD'nin ana endikasyonları çölyak hastalığı, çölyak dışı glüten duyarlılığı ve WA'yı içermektedir (Kaminski ve diğ., 2020). Ancak, son yıllarda bu hastalıkların herhangi birine sahip olmayan birçok kişi tarafından glütensiz bir diyet benimsenmektedir. Glütene duyarlı olmayan kişilerin GF diyetine olan ilgisinin, GF diyetinin sağladığı sağlık yararları hakkındaki yanlış inanışlardan olduğu düşünülmektedir. Bu inançlardan bazıları kilo kaybı, sindirim sistemi sağlığı, daha iyi bir cilt vb. durumlardır. Bununla birlikte bir GFD'nin glütene karşı duyarlı olmayan kişilerde bu tür sağlık yararları sağladığı bilimsel çalışmalarla kanıtlanmamıştır. Bilimsel fikir birliği, glütene duyarlı olmayan bireyler için diyetten glütenin çıkarılmasının sağlığı iyileştirmedeği yönündedir (Arslain ve diğ., 2021).

Glütensiz bir diyetin GS olmayan bireylerde herhangi bir faydası olduğu bilimsel olarak kanıtlanmamasına rağmen, bireylerin neden bu tür bir beslenme türünü tercih ettikleri araştırılmaktadır.

Gıda etiketleri ve bu etiketlerdeki bilgiler, gıda ürünlerine ilişkin tüketici inançlarını etkileyebilmektedir. Daha önceden yapılan araştırmalar, belirli gıda etiketlerinin (ör, “organik”) bir “sağlık halesi” etkisi taşıdığını ve tüketicileri bu ürünlerin daha sağlıklı olduğu inancıyla bu tür ürünleri tercih etmeye teşvik ettiğini göstermiştir (Ellison ve diğ., 2016). Sağlık haleleri, yalnızca bir besin maddesi ile ilgili olabilmektedir. Tüketiciler genellikle etikette bulunan tek bir bilgiye dayanarak bir ürünün genel sağlığı hakkında genelleme yapmaktadırlar. Belirli gıda bileşenlerine veya özelliklerini “içermeyen” olarak etiketlenen ürünler tüketiciler tarafından sağlıklı olarak yorumlanabilmektedir. Son zamanlarda glüten tüketimi bağlamında “içermeyen” gıda iddiaları önem kazanmaktadır. Çünkü glütensiz diyetlerin ünlüler tarafından onaylanıp, kilo vermeyi kolaylaştırdığı belirtilmektedir (Christoph ve diğ., 2018). Glütensiz gıdaların artan popüleritesinin ardındaki tetikleyiciler belirsiz olsa da ünlülerin önemli rol oynadığı görülmektedir. Pek çok insan, özellikle yaşam koçları olarak algılananlar olmak üzere, en sevdikleri sporcuların veya aktörlerin beslenme seçimlerini taklit etme eğilimindedir (Zhou ve diğ., 2019).

Amerika Birleşik Devletleri'nde daha önceden yapılan çalışmalarda CD prevalansının arttığı bildirilmiştir. Ancak, CD artışının dışında glütensiz diyetleri takip eden güncel bir popüler insan eğilimi de vardır. Çölyak hastalığının ötesinde, glütensiz diyetlerin artan popülaritesini açıklayabilecek birçok neden vardır. İlk olarak, kamu algısı, glütensiz diyetlerin daha sağlıklı olduğu ve spesifik olmayan gastrointestinal semptomlara fayda sağlayabileceği yönündedir. İkinci neden, geçmişte glütensiz ürünlere ulaşmak zorken, şimdi çoğu büyük süpermarket ve internette daha yaygın olarak bu ürünleri bulabilmektir. Diğer bir sebep ise, kendi kendine teşhis edilen GS olan ancak çölyak hastalığının tipik enteropatik veya serolojik özellikleri olmayan ve gluten içeren ürünlerden kaçınıldıktan sonra gastrointestinal sağlığı iyileşen artan sayıda bireylerin varlığıdır (Kim ve diğ., 2016).

1990'ların ortalarında nadiren tartışılan GFD, artık güzellik dergileri, popüler yayınlar ve sağlık odaklı televizyon programlarının ortak konusu haline gelmiştir. GFD'nin popülaritesindeki bu hızlı artış, muhtemelen popüler medyadaki süreklilikten, ünlülerin onaylamasından, sağlık ve zindeliği önemseyen topluluklar arasında gluten kısıtlamasının benimsenmesinden kaynaklanmaktadır (Newberry ve diğ., 2017).

2.1.4. Glütensiz beslenmenin faydaları

Tüketiciler, gıda üreticileri ve sağlık profesyonelleri glütensiz beslenmenin artan popülaritesinden benzersiz bir şekilde etkilenmektedir (El Khoury ve diğ., 2018). Bireyler, gastrointestinal ve gastrointestinal olmayan semptomların iyileşmesi ve glutenin potansiyel olarak zararlı olduğu ve dolayısıyla kısıtlamanın sağlıklı bir yaşam tarzını temsil ettiği algısı gibi çeşitli nedenlerle beslenmelerinde gluteni kısıtlayabilir (Niland ve Cash, 2018).

Glutenin sebep olduğu birçok bozukluk vardır ve özellikle çölyak hastalığı çeşitli GI semptomlara neden olur. Glütensiz bir beslenme şeklinin benimsenmesiyle hastalarda tipik diyare, steatore ve kilo kaybı dışındaki semptomlar da dahil olmak üzere semptomlarda önemli ve hızlı iyileşme görülür (Murray ve diğ., 2004). GFD'ye bağlılık tipik olarak semptomotolojide, kardiyovasküler hastalıklar (KVH) ve malignite riskinde azalma ile ilişkili mukozal iyileşmede oldukça büyük seviyelerde iyileşmeye yol açar. Veriler, bir birey tanı sırasında zayıf veya obez olsa da, katı bir GFD'nin ideal vücut ağırlığına ulaşmada yardımcı olabileceğini göstermektedir.

GFD kısırlılık, kendiliğinden düşükler, erken doğumlar ve düşük doğum ağırlıklı bebeklerin doğum riskini azaltmaktadır (Al-Toma ve diğ., 2019). Glütensiz ve kazeinsiz bir diyetin otizm spektrum bozukluğu (OSD)'nin semptomlarını hafifletebileceği ve OSD'li çocukların nörogelişimini kolaylaştırabileceği yapılan çalışmalarla desteklenmiştir. Quan ve diğ. (2022), konuyla ilgili yaptıkları sistematik incelemede mevcut meta-analiz, bir glütensiz, kazeinsiz beslenme (GFCF) diyetinin basmakalıp davranışları azaltabileceğini ve OSD olan çocukların kavrama yeteneğini iyileştirebileceğini göstermiştir.

50 yaş üstü hastalarda glütensiz beslenmenin faydalarına yönelik Villupa ve diğ. (2011), bir değerlendirme çalışması yapmıştır. Diyete iyi bir uyum sağlayan hastalarda başlangıçta düşük olan demir değerleri, glütensiz diyetle düzelmiştir. B12 vitamini, D vitamini ve eritrosit folik asit düzeyleri önemli ölçüde artmıştır. Ayrıca glütensiz beslenme kemik mineral yoğunluğu üzerinde yararlı bir etki sağlamış ve GI semptomlarda hafifleme gözlenmiştir. GFD'nin etkinliği konusunda kapsamlı araştırmalar yapılmıştır. Sıkı bir GFD, iki yıl içinde çocukların %95'inde ince bağırsak mimarisinin histolojisini eski haline getirebilirken (Wahab ve diğ., 2002), erişkin hastaların sırasıyla %34 ve %66'sında iki ve beş yıl sonra mukozal iyileşme görülür. İnce bağırsağın iyileşmesiyle birlikte GFD, ishal, steatore ve kilo kaybı dahil olmak üzere malabsorpsiyon semptomlarını da iyileştirebilir (Aljada ve diğ., 2021). Ek olarak, birkaç çalışma, diyetten bir yıl sonra kemik mineral yoğunluğunda önemli bir iyileşme olduğunu göstermiştir (Kavak ve diğ., 2003, Barera ve diğ., 2000).

Glütensiz beslenmenin en büyük faydalarından biri de enerji seviyesini daha yüksek oranda iyileştirmeye yardımcı olmasıdır. Glütensiz beslenme, otizm yönetiminin üstesinden gelmek için de yararlıdır. Bu rahatsızlıkta için farklı tedavilerle birlikte doktorlar tarafından glütensiz beslenme de önerilmektedir (Kulushtayeva ve diğ., 2019). 133 Dermatitis Herpetiformis (DH) hastasının takip edildiği bir çalışmadan sonra, deri belirtilerini tedavi etmek için ilaç ihtiyacının azalması, enteropatinin çözülmesi, genel bir iyi olma hissi ve lenfoma gelişimine karşı koruyucu etki dahil olmak üzere glütensiz beslenmenin çeşitli faydaları bildirilmiştir (Antiga ve Caproni, 2015). Sedef hastalığı olan hastaların, genel popülasyona göre otoimmün hastalıklara sahip olma olasılığı daha yüksektir. Sedef hastalığı ve çölyak hastalığı arasındaki ilişki son zamanlarda ilgi konusu olmuştur ve bir dizi çalışma, GFD'nin sedef hastalığı üzerindeki olası terapötik etkisini değerlendirmiştir. GFD'nin bazı sedef

hastalarına fayda sağlayabileceğini öne süren erken kanıtlar vardır, ancak tanımlanmış popülasyonlarda daha ileri çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır (Bhatia ve diğ., 2014).

2.1.5. Glütensiz beslenmenin zararları

Glütene bağlı hastalıkların tedavisinde veya tercihen glütensiz diyet uygulayan bireylerde glüten alımının azalmasıyla mikro besin eksiklikleri meydana gelebilir. Tahıllar, beslenmede önemli bir yere sahiptir ve B kompleks vitaminleri ile eser element kaynağıdır. Bu nedenle, GFD ile tedavi sırasında tahılların diyetten çıkarılmasının, özellikle diyet çeşitliliği ve yiyecek seçenekleri azaldığında ve üretilen glütensiz ürünler genellikle daha düşük miktarlarda mikro besin içerdiğinden ikincil besin eksiklikleri riskini artırması mümkündür (McGrogan ve diğ., 2021).

Buğday, çavdar ve arpadan elde edilen unlar, B vitaminleri ve demir gibi vitamin ve minerallerle takviye edilmiş olsa da, glütensiz unlar takviye edilmemiştir. Glütensiz unlu mamuller, glütensiz ürünlerin lezzetini, kokusunu, görünümünü ve genel olarak kabul edilebilirliğini artırmak için yağ ve kalori bakımından yüksek olma eğilimindedirler ve bu, kilo almak istemeyen hastalar için endişe kaynağı olabilmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde yetişkin CD hastalarının uyguladıkları katı bir GFD ile ilgili yapılan bir araştırmada kadın hastaların %50'sinde yetersiz lif, demir ve kalsiyum alımı olduğu belirlenmiştir (Niewinski, 2008).

GFD olası besin eksikliklerine (lif ve spesifik mikro besinler gibi) veya besin fazlalığına (doymuş yağlar) yol açabilir. Glütensiz ürünler genellikle lif, magnezyum ve folik asit bakımından daha düşüktür ve doğada bulunan glütensiz tahıllar, glüten içeren ürünlere kıyasla daha düşük magnezyum içeriğine sahiptir. Tedavi edilen hastalarda, muhtemelen glütensiz tahıl ürünlerinin düşük magnezyum konsantrasyonuyla bağlantılı bir magnezyum eksikliği ile karşılaşılabilir (Vici ve diğ., 2016).

Özellikle yeterli çeşitlilik olmaksızın GF ürünleri tüketen insanların, kısıtlanmamış diyet rejimi altındakilere göre belirli mikro toksinlere maruz kalma riskinin daha yüksek olabileceğine dair ortaya çıkan kanıtlar vardır. Mısırın, tarlada ve depolama sırasında büyük mantar enfeksiyonu nedeniyle sıklıkla mikro toksinler, özellikle

furmonisinler tarafından yüksek kontaminasyona maruz kaldığı bilinmektedir (Wild ve Gong, 2010). Arsenik, GF gıdalarında çok yaygın bir bileşen olan pirinçte inorganik formda sıklıkla bulunur. Serum cıva seviyeleri de, GF ürün tüketen CD'li yetişkinlerde, gluten kısıtlaması uygulamayan bireylere göre dört kat daha yüksektir (Gobetti ve diğ., 2018).

Son kanıtlar GFD'li hastaların diyetlerinden gluteni çıkardıktan sonra kilo aldıklarını ve vücut kitle indekslerini artırdıklarını göstermektedir. Bununla birlikte, bu tür bir diyetin kullanımının metabolik sendrom ve kardiyovasküler hastalık riskini arttırdığına dair raporlar da vardır. Bir beslenme uzmanı tarafından denetlenmeyen ve yalnızca glutensiz ürünlere dayanan bir GFD'nin, gluten muadillerine kıyasla daha fazla kalori sağlayarak daha fazla miktarda karbonhidrat ve yağ içerebileceği görülmektedir (Remes-Troche ve diğ., 2020). Glütensiz diyet uygulayan CD'li kişiler üzerinde yapılan beslenme çalışmaları, özellikle vitamin ve mineraller olmak üzere birçok besin eksikliğini ve bunun yanı sıra glutensiz diyetin yüksek glisemik indeksine bağlı olarak obezite riskini artırdığı ortaya çıkarmıştır. Yapılan çok sayıda araştırmaya rağmen CD hastalarına, doğal olarak glutensiz olan yüksek besleyici ve lezzetli tahıllara dayalı alternatif bir diyet tedavisi sunmak henüz mümkün olmamıştır (Lamacchia ve diğ., 2014).

2.1.6. Glütensiz beslenme zorlukları

Glütene bağlı olarak ortaya çıkan çeşitli hastalıklar vardır. Bunlardan en çok bilineni CD, nüfusun %1'ini etkileyen yaygın ve tedavi edilebilir bir durumdur. GFD, bu tür hastalıklar için yaşam boyu süren tek tedavidir, ancak sürdürülmesi zordur ve yaşam kalitesini etkilemektedir (Vici ve diğ., 2016). Çünkü:

- Bazı bireyler için zararlı olan gluten hazırlama ve işleme aşamasında gıdaya bulaşabilir.
- Özellikle genç hastalarda gluten tüketmeye yönelik toplumsal bir baskı vardır.
- Glütensiz ürünler yaygın olarak bulunmaz ve genellikle daha pahalıdır.
- Ergenlerin ve yetişkinlerin büyük kısmında diyetle uyum zayıftır ve diyetle uyumsuzluk oranı %30-50'ye kadar çıkmaktadır.

- Yiyeceklerde izin verilen minimum glüten miktarı konusunda fikir birliği yoktur.
- Glütensiz olarak etiketlenen bazı ürünler eser miktarda glüten içerirler.
- Glüten duyarlılığında geniş bireysel farklılıklar vardır.
- Glütensiz ürünlerin lezzeti düşüktür.
- Beslenmeden glütenin çıkarıldığı bir diyet, dirençli CD hastalarının küçük bir kısmında etkili değildir (Lerner, 2010).

Glütensiz ürünler, yalnızca CD hastaları arasında değil, aynı zamanda glütenle ilgili başka rahatsızlıkları olan bireyler arasında da popülaritesi nedeniyle artık önemli bir gıda endüstrisi oluşturmaktadır. Glütensiz beslenmeyi tercih eden bireyler ve zorunlu olarak glütensiz beslenen hastalar için önemli zorluklardan birisi maliyettir. Glütensiz ürünlerin maliyeti, glütenli ürünlere göre çok daha yüksektir ve düşük gelire sahip kişilerin devlet desteği olmadan bu ürünleri satın almaları oldukça zordur (Rostami ve diğ., 2017).

Alınabilecek gıdalar yönünden oldukça kısıtlayıcı olan bir GFD'nin olumsuz psiko-sosyal zorlukları vardır. Glütenden kaçınmak için sürekli tetikte olma ihtiyacı ve yanlışlıkla glütene maruz kalma sıklığının yüksek olması, düşük hasta memnuniyetine ve önemli bir hastalık yüküne yol açmaktadır. CD'li hastalar, inflamatuvar bağırsak hastalığı ve tip1 diyabet gibi diğer kronik hastalıkları olanlara kıyasla sıklıkla sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinde azalma ve yüksek tansiyon rahatsızlıkları bildirmektedirler. Bu sonuçlar genellikle hastalar tarafından CD'den daha şiddetli olarak algılanmaktadır. Bu nedenle CD'li hastalar tanı konulduktan hemen sonra, CD konusunda uzman bir diyetisyen tarafından diyet danışmanlığı almalı ve takipte GFD uyumu izlenmelidir (Pinto-Sanchez ve Bai, 2019).

Glütensiz gıdaların sınırlı oluşu, yüksek maliyet, yemekten alınan zevkin az oluşu, dışarıda yemek yerken sosyal izolasyon GFD'yi zorlu hale getiren faktörlerdir ve bu durum hastaların diyete bağlılığını oldukça düşürmektedir. Konuyla ilgili daha önceden yapılan çalışmaların sonuçlarına göre GFD'ye bağlılığın %36-45 kadar düşük olduğu düşünülmektedir (Shah ve diğ., 2014).

CD, diğer birçok kronik hastalıktan farklıdır. Çünkü diyet değişiklikleri hastalık yönetimi için tek güncel tedavidir. Zayıf diyet uyumu CD'li hastalarda devam eden

semptomların önde gelen nedenidir. CD’de yaşam kalitesini ve tedavi uyumunu iyileştirmek için glütensiz diyet zorluklarının ve uyumu etkileyen faktörlerin daha iyi bir şekilde anlaşılması gerekmektedir. Ancak konuyla ilgili veriler sınırlıdır ve çoğu çalışmada geçerliliği kanıtlanmış bir bağıllık ölçüsü bulunmamaktadır (Shah ve diğ., 2014).

2.1.7. Glütene bağlı olarak ortaya çıkan hastalıklar ve tedavi yöntemleri

Glüten alımı, toplu olarak glütenle ilişkili hastalıklar olarak adlandırılan ve giderek epidemiyolojik bir fenomen olarak ortaya çıkan bir dizi klinik bozuklukla ilişkilendirilmiştir. CD'nin yanı sıra, bu hastalıkların spektrumu dermatitis herpetiformis, glütene duyarlı ataksi ve çölyaksız glüten intoleransı (NCGS) gibi hastalıkları içerir (Al-Toma ve diğ., 2019).

2.1.7.1. Çölyak

Çölyak hastalığı, genetik olarak yatkın kişilerde beslenme sırasında alınan glütene maruz kalmanın hızlandığı kronik bir ince bağırsak immün aracılı enteropatidir. Çölyak hastalığının semptomları ve belirtileri 100 yıldan fazla bir süredir bilinmesine rağmen, 1940’lar da Hollandalı çocuk doktoru Dicke, buğday (glüten) maruziyetinin protein bileşeni ile çölyak hastalığı arasında bir bağ kurmuştur (Van Berge-Henegouwen ve Mulder, 1993).

Çölyak hastalığı ve ilgili hastalıklar artık çocuklarda ve yetişkinlerde yaygın görülen kronik hastalıklardır ve artan tanı, araştırma faaliyetlerinin çoğalmasına yol açmıştır. Diğer birçok kronik durumda olduğu gibi, çölyak hastalığının sınırları net değildir ve bunun sonucunda çölyak hastalığının tanı kriterleri ve ilgili koşullar konusunda önemli kafa karışıklığı ve fikir birliği eksikliği vardır (Ludvigsson ve diğ., 2013).

Çölyak hastalığının birçok organ için çeşitli sonuçları olmasına rağmen, maksimum etki alanı glütenin mukozal bağışıklık sistemi ile ilk karşılaştığı yer olan proksimal ince bağırsaktır. Son 50 yılda çölyak hastalığı, bu ince bağırsak hasarı ile tanımlanır hale gelmiştir (Rostom ve diğ., 2006). Çölyak hastalığı, dünya nüfusunun tahminen %1-%2’sinde olan, beslenme ile alınan glüten tarafından tetiklenen ve kadınlarda %1,5-2 oranında daha sık olarak görülen kronik, immün aracılı bir durumdur (Cole ve diğ., 2022).

Hem çocukluk, hem de ergenlik döneminde herhangi bir yaşta başlayabilen çölyak hastalığı, yetişkinlerde de nispeten yaygındır. Hastalık, yaşlı hastalarda bile giderek artan bir şekilde teşhis edilmektedir. Tanı konulan hastaların yaklaşık %20'sine yakını 60 yaşın üzerindedir (Rodrigo, 2006). Glütten alerjisine bağlı olarak bireylerde görülen çölyak hastalığı kalıtsal veya çevresel etkenler sonucunda ortaya çıkabilmektedir. Çölyak hastası bireyler, içeriğinde glütten olan besinleri tükettiklerinde sindirim sistemleri uyarılar ve bağırsak iç yüzeylerinde iltihaplanma oluşur. Meydana gelen bu iltihaplanma sonucunda, bağırsak sisteminde besinlerin emilimlerini sağlayan villuslarda düzleşme ve hatta bazen de kaybolmalar görülür. Villusların zarar görmesi ile besin maddelerinin bazılarının emilimi de azalır. Bu hastalığın en iyi ve en yaygın tedavi yöntemi glüttenli gıdalar içermeyen bir glütensiz diyetdir (Tümer ve Özer, 2018).

Beslenme alışkanlıklarında önemli bir yeri bulunan tahıllar, içeriğinde bulunan glütten sebebiyle glütene karşı duyarlı olan bireylerde bazı hastalıklara neden olmaktadır. Bu hastalıkların en bilineni çölyak hastalığıdır. Glütten hassasiyetinden meydana gelen çölyak, bağırsaklarda emilim düzensizliğine sebep olan bir hastalıktır (Lee ve Newman, 2003). Çölyak hastalığı olan kişiler tahıllarda bulunan spesifik bir aminoasit peptit dizisi içeren bir protein olan glütteni tolere edemezler. Bu peptit dizisi buğdayın (gliadin), çavdarın (sekalin) ve arpanın (hordein) prolamin fonksiyonunda oluşur. Glütene maruz kalmak bağırsakta bir bağışıklık tepkisine neden olur. Villuslar düzleşir, iltihaplanır ve malabsorpsiyon oluşur. Diyetten glütten çıkarıldığında, villuslar eski haline dönerler. Glütten tekrar alınmaya başlandığında daha önce görülen tepkiler yeniden ortaya çıkar (Lee ve Newman, 2003).

Glütenden etkilenen kişiler, gastrointestinal rahatsızlık, migren, kilo kaybı, anemi, yorgunluk gibi fiziksel ağrıların yanı sıra, depresyon ve anksiyete gibi psikolojik problemler de yaşadıkları için çölyak hastalığı teşhisi çok önemlidir. Bununla birlikte, çölyak hastalığı belirti ve semptomları diğer koşullara benzer olduğu için yetersiz teşhis edilmektedir. Ancak kan testi ve ince bağırsak biyopsisi ile bir hastanın çölyak hastalığından mustarip olup olmadığını belirlemek mümkündür (Xhakollari ve diğ., 2021). Ayrıca, çölyak hastalığının yaygınlığı göz önüne alındığında bu küresel bir endişe kaynağıdır. Dünya çapında yapılan serolojik testlere göre, dünya nüfusunun %1.4'ü çölyak hastalığına sahipken, biyopsi sonuçlarına göre, yine dünya nüfusunun %0.7'si çölyak hastasıdır (Singh ve diğ., 2018).

Çölyak hastalığı glütene karşı kalıcı bir intoleranssızlık halidir. Glütene duyarlı kişilerde glütene verilen immünolojik yanıt, intraepitelyal lenfosi dozun artması, kript hiperplazisi ve villöz distorsiyon gibi ince bağırsak mukozasının histolojik anormalliklerine neden olmaktadır. Çölyak hastalığının tek tedavisi, sadece semptomları ve mikro besin eksikliklerini iyileştirmekle kalmayıp, aynı zamanda malign hastalıklar da dahil olmak üzere uzun vadeli komplikasyonları önlemesi beklenen bir glütensiz diyetle ömür boyu bağlılıktır. Çölyak hastalarının çoğu, glütensiz diyetle cevap vermektedir (Sadeghi ve diğ., 2020).

CD tanısı doğrulandıktan sonra hastalar, bir GFD'yi takip etme konusunda diyet eğitimi için bir diyetisyene yönlendirilmelidir. Diyetisyen, CD'nin diyet yönetiminde deneyimli olmalı, hastalara bir GFD'yi nasıl takip edecekleri konusunda doğru şekilde talimat verebilmeli, hastalara beslenme açısından dengeli bir GFD sağlamak ve besin eksikliklerini önlemek için alternatif glütensiz gıdalar hakkında bilgi sahibi olmalıdır (Zingone ve diğ., 2022).

Artık kronik bir hastalık olarak kabul edilen çölyak hastalığı, genellikle komplikasyon riski taşıyan bir durumdur. Ancak erken teşhis ve doğru bir diyet, semptomların tamamen iyileşmesini sağlayabilir. Çölyak tedavisi kesinlikle glütensiz bir diyetle bağdaştırılmıştır. Bireylerin tedavi hakkındaki bilgi ve farkındalığının yanı sıra catering alanında da sunulan ve piyasada bulunan ürünler sayesinde bu diyet artık daha uygulanabilir bir hale gelmiştir (De Stefano ve Silano, 2017).

2.1.7.2. Çölyaksız glüten/buğday duyarlılığı (intoleransı)

Çölyaksız glüten duyarlılığı, glüten intoleransı veya daha geniş anlamda çölyak olmayan buğday duyarlılığı (NCGS), glüten içerikli yiyeceklerin alımını takiben yorgunluk, zihin bulanıklığı, baş ağrısı ve anksiyete gibi gastrointestinal ve bağırsak dışı semptomların başlamasıyla karakterize edilen bir hastalıktır (Al-Toma ve diğ., 2019). NCGS ayrıca, çölyak hastalığı veya WA olmayan hastalarda glüten içeren gıdaların alınmasıyla indüklenen ve glütensiz diyetle hafifleyen bağırsak ve bağırsak dışı semptomların varlığı olarak tanımlanır (Moleski ve diğ., 2021).

NCGS, glüten alımından birkaç saat veya birkaç gün sonra ortaya çıkar ve glüten alımının kesilmesiyle hızla düzelir. Semptomlar glüten alınmaya başladıktan sonra tekrar ortaya çıkar. Glütenein yanı sıra, bu sendromun diğer potansiyel sebepleri,

tamamı buğday ve glüten içeren tahılların bileşenleri olan ATI'ler ve fruktanlardır. Glütensiz bir diyet, bağırsak ve bağırsak dışı semptomların çözülmesine yardımcı olur. Çölyak dışı glüten duyarlılığı olan hastalara uygulanan glütensiz diyet, çölyak hastalarına uygulanan diyete göre daha az katıdır (Al-Toma ve diğ., 2019).

NCGS ilk olarak 1978'de tanımlanmış, ancak 21. yüzyıla kadar klinisyenler tarafından tanınmamıştır. NCGS'li hastalar tarafından bildirilen en yaygın gastrointestinal semptomlar karın ağrısı, şişkinlik ve bağırsak alışkanlıklarındaki değişikliklerdir. Bağırsak-beyin etkileşimi hastalıkları olan hastalarda daha sık görülen bağırsak dışı semptomlar arasında en dikkat çekici olanlar kaygı, kas-iskelet sistemi ve deri belirtileridir. Gastrointestinal semptomlar, ekstraintestinal olanlardan daha yaygındır ve tahıl bileşenlerinin alımından sonra ortaya çıkarlar (Catassi ve diğ., 2015).

NCGS için tercih edilen tedavi, hem bağırsak hem de bağırsak dışarı seviyelerde klinik belirtileri iyileştiren bir GFD'dir. Glütensiz bir diyet, işlenmiş gıdaların yanı sıra doğal gıdalarda buğday veya diğer tatlılardan elde edilen glüten proteinlerinin bulunmamasıdır (Calabriso ve diğ., 2022). Geçici bir GFD, çölyak dışı glüten intoleransı ile başa çıkmak için mevcut olan tek tedavidir (Scricciollo ve diğ., 2022). Son bulgular NCGS tedavisi için tipik olarak tüketilen buğday miktarının %5-10'a düşürülmesinin yeterli olabileceğini düşündürmektedir (Scherf, 2019).

GFD'deki glüten içeriği için üst sınır, Birleşmiş Milletler (FAO)/Dünya Sağlık Örgütü Uluslararası Gıda Standartları Codex Alimentarius Komisyonu tarafından 20ppm olarak belirlenmiştir. NCGS vakalarıyla başa çıkmak için tek strateji bir GFD olsa da, çölyak hastalığı vakalarında olduğu gibi ömür boyu bir GFD'ye ihtiyaç olup olmadığı açıklığa kavuşturulmamıştır. Araştırmalar sonucunda ulaşılan veriler, NCGS'li hastaların sıkı bir GFD'ye ihtiyacı olup olmadığını belirlemek için değerlendirilmesi gereken farklı glüten toleransı eşiklerine sahip olabileceğini göstermektedir (Calabriso ve diğ., 2022).

2.1.7.3. Buğday alerjisi

Üç büyük tahıl ürününden biri olan buğday, dünya çapında yaygın olarak yetiştirilmektedir ve dünyadaki beslenmenin ana bileşenidir. Ancak, aynı zamanda buğday, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından bildirilen gıda

alerjilerinin en büyük sekiz kategorisinden biridir. Bazı akademisyenler tarafından yapılan araştırmalar, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki çocukların yaklaşık %0,2-%1,0'inin buğdaya alerjisi olduğunu ve Avrupa'da 14 yaş altındaki çocukların yaklaşık %0,2-%0,5'inin buğdaya alerjisi olduğunu göstermektedir. Buğday alerjisine sebep olan ana alerjen, buğdayın içerdii proteindir (Liu ve diğ., 2021).

Glüten ve glütensiz proteinler dahil olmak üzere çeşitli buğday proteinleri, tetikleyici faktörler olarak tanımlanmıştır. Buğdaya karşı olumsuz reaksiyonların yaygınlığını işaret eden artan kanıtlarla birlikte, son araştırmalar altta yatan nedenleri aydınlatmayı amaçlamaktadır. Buğday alerjileri, maruz kalındıktan sonra dakikalar ile saatler içinde etkilenen bireylerde tekrarlanabilir şekilde ortaya çıkan buğday proteinlerine karşı olumsuz bağırsak tepkileri olarak tanımlanır (Scherf, 2019).

Buğday alerjisi, buğdaydaki bir dizi proteine karşı imumunolojik yanıtlardan kaynaklanır. Bunlar, buğdaya karşı immunoglobulin E (IgE) aracılı (ani) veya IgE aracılı olmayan (gecikmiş) alerjik reaksiyonlar olabilir. Semptomlar buğday alımından birkaç dakikayla birkaç saat sonra gelişmektedir. Buğday tanesinde bulunan proteinlerden (globülinler ve albüminler, glüteninler ve gliadinler) bir veya birkaçına spesifik IgE oluşumu sonucu oluşmaktadır. Görünen semptomlar arasında döküntü, kaşıntı, anjiyoödem veya kötüleşen egzama gibi genel, fırıncı astımında olduğu gibi göğüste sıkışma, nefes almada güçlük, hırıltı ve stridon şeklinde solunum sistemi, karın ağrısı, ishal ve kusma gibi gastrointestinal, taşıkardi, hipotansiyon ile kardiyovasküler sistem rahatsızlıkları sayılabilmektedir (Nasr ve diğ., 2016).

Yetişkinlerde buğdaya karşı cilt, mide-bağırsak sistemi veya solunum yolunu etkileyen gıda alerjisi (FA) nadirdir. Yetişkinlerde en yaygın varyant, nedensel gıda alımı ve fiziksel egzersizin kombinasyonundan kaynaklanan buğdaya ve egzersize bağlı anafilaksidir (WDEIA). WDEIA'lı hastalar, buğday tüketiminden sonraki 3-4 saat içinde fiziksel egzersiz yaptıklarında yaygın ürtiker, nefes darlığı, gastrointestinal semptomlardan şiddetli anafilaksiye kadar bir dizi klinik semptom göstermektedirler. Bazı durumlarda egzersizden hemen sonra buğday tüketildiğinde semptomlar ortaya çıkabilmektedir. IgE aracılı buğday FA'lı hastalarda, birden fazla tahıl tanesine karşı klinik çapraz reaksiyon nadiren ortaya çıkar. Bu nedenle, bu hastalarda tüm tahılların diyetten çıkarılması önerilmemektedir. Tüm tahılların diyetten çıkarılması hastanın beslenmesi açısından zararlı olabilmektedir (Elli ve diğ., 2017).

Buğday alerjisi olan hastalar, buğday ile herhangi bir şekilde temastan kaçınmalıdır (Sharma ve diğ., 2020). IgE aracılığı reaksiyonlar anında gerçekleşir, buğdaya özgü IgE antikorlarının varlığı ile karakterize edilir ve yaşamı tehdit edici olabilir. IgE aracılığı olmayan reaksiyonlar, gastrointestinal sistemin kronik eozinofilik ve lenfositik infiltrasyonu ile karakterize edilir. Şu anda, bir buğday alerjisinin ana tedavisi, buğdaydan tamamen kaçınmaya dayanmaktadır. Bununla birlikte, yakın gelecekte immunoterapi, buğdaya karşı IgE aracılığı reaksiyonları tedavi etmek için bir yol olarak görülebilmektedir (Cianferoni, 2016).

2.1.7.4. Dermatitis herpetiformis

Dermatitis herpetiformis (DH), sıklıkla CD ile ilişkili olan ve gluten alımının neden olduğu nadir rastlanan otoimmün bir deri hastalığıdır. Simetrik bir dağılımla eritimatöz deride aşırı derecede kaşıntılı veziküler lezyon kümeleri ile kendini gösterir (Caproni ve diğ., 2009).

DH, 1884 yılında Louis Duhring tarafından klinik bir antite olarak tanımlanmıştır. DH'nin ayırt edici özelliği, küçük veziküllerin ve papüllerin dirsekler, dizler ve kalçalarda simetrik dağılımıdır. Lezyonlar kafa derisi, sırtın üst kısmı, karın ve kasıkta da görülebilir (Collin ve diğ., 2017).

DH, ağırlıklı olarak Kafkasyalıların bir hastalığıdır, ancak Japon vakaları giderek daha fazla bildirilmektedir (Antiga ve Carpani, 2015). DH'nin patogenezi, sindirilen glutenin genetik olarak duyarlı bireylerde immün aracılı enteropatiye neden olduğu bağırsakta başlar, ancak popülasyonun neden yalnızca küçük bir oranının DH geliştirdiği hala net değildir. CD, DH'li hastalarda genellikle gizli ve asemptomatiktir, bu da bağırsakta uzun süreli iltihaplanmaya yol açar (Kauppi ve diğ., 2021). DH'li hastaların yaklaşık %75'inde CD'deki ile aynı mukozal hasar vardır ve geri kalan hastalarda yine CD ile uyumlu mukozal inflamasyon vardır (Viljama ve diğ., 2006). DH, “cildin çölyak hastalığı” olarak kabul edilir. GFD, semptomları hafifletir ve özellikle emilim bozukluğu, osteoporoz ve bağırsak lenfoması gibi komplikasyonlardan korumaktadır (Collin ve Reunala, 2003).

DH, genellikle ömür boyu tedavi gerektiren kronik, tekrarlayan bir hastalıktır. Tedavi, Dapson, glütensiz bir diyet veya her ikisinin bir kombinasyonunu içerir.

Tedavi yöntemi bireyselleştirilmeli ve glüten duyarlılık eşiği, Dapson tedavisine karşı toleranssızlık ve hasta tercihinine dayalı olmalıdır (Zebrowska ve diğerleri 2016).

Çölyak gastrointestinal belirti ve semptomları GFD ile nispeten hızlı çözülür (Bolontin ve Petronic-Rosic, 2011). Ancak cilt lezyonlarının iyileşmesi daha yavaştır ve birkaç ay hatta ortalama iki yıl sürebilir. Hastada kesin bir tanıya varıldıktan sonra bir GFD'ye başlanılmalıdır. İlaçla tedavi yönteminde ise Dapson, semptomatik DH tedavisi için ilk tercih edilen ilaçtır. DH'deki etkinliği değerlendirilen kontrollü bir çalışma olmamasına rağmen, Dapson'un DH tedavisi için oldukça etkili olduğu konusunda güçlü bir fikir birliği vardır. GFD etkili olana kadar (6-24 ay), deri belirtileri ve kaşıntı için en etkili tedavi Dapson'dur. DH belirtileri ve semptomları genellikle Dapson'a başladıktan 3-4 gün içinde düzelir ve ilacın kesilmesi ile birkaç gün içinde nüks ile sonuçlanır (Görog ve diğ., 2021).

2.1.7.5. Glüten ataksisi

Glüten ataksisi, antigliadin antikorları, endomisyal antikorlar ve yüzey hücre transglutaminaza yönelik antikorlar dahil olmak üzere GS için pozitif serolojik belirteçler ile sinsi başlangıçlı sporadik ataksi olarak tanımlanır (Ramirez-Zamora ve diğ., 2015). GA, hassas ve genetik olarak duyarlı bireylerde glütene maruz kalmanın neden olduğu bir tür serebellar (beyincikle ilgili olan) ataksidir. Esas olarak Purkinje hücrelerini (beyincikte yer alan bir sınıf Gabaerjik nöronlar) etkileyen, serebellar hasarın varlığı ile karakterize edilen bir otoimmün bozukluktur. Çoğu GA vakasında, daha önceden sindirim semptomları olan bir CD veya NCGS tanısı vardır (Taraghikhah ve diğ., 2020).

GA, glüten duyarlılığının en yaygın nörolojik komplikasyonudur (Hadjivassiou ve diğ., 1998) ve ilk kez 1966'da bildirilmiştir. Son zamanlarda bir konsensüs raporu, GA'nın tüm ataksiler arasında %15 ve idiyoptik sporatik ataksiler arasında %41 prevalansa sahip olduğunu bildirmektedir (Trovato ve diğ., 2019). GA, genellikle sinsi başlangıçlıdır ve ortalama başlangıç yaşı 53'tür. Ataksi, nadiren hızla ilerleyebilir (Sapone ve diğ., 2012).

Yürüme ataksisi hemen hemen tüm hastalarda mevcuttur ve bunların çoğunda ekstremitelerde ataksisi (kol ve bacaklarda tutulma, koordinasyon bozukluğu, titreme ve mesafe tayini zorluğu) de vardır. Bakışla uyarılan nistagmus (bir ya da her iki gözün

istem dışı hızlı bir şekilde belirli yönlerde hareket etmesi) ve serebellar disfonksiyonunun (denge kaybı, hareketlerde yavaşlama, hareket zamanlamasında bozukluk, titreme) diğer oküler belirtileri vakaların %80'inde görülür. Glüten ataksili hastaların sadece küçük bir kısmında diyare (ishal), kilo kaybı ve diğer gastrointestinal semptomlar bulunmasına rağmen, duodenal biyopsi hastaların üçte birinde artmış intraepitelyal lenfositler ve belirli bir derecede villöz atrofi (ince bağırsağı kaplayan villusun kısalması) gösterir (Di Sabatino ve diğ., 2013).

GA'nın tedavisi bir GFD'ye sıkı sıkıya bağlı kalmaktır. Hastalar glütensiz bir diyet uyguladığında, ataksi belirtilerinde ve subjektif genel klinik izlenim ölçeğinde anlamlı iyileşme bulunmuştur (Divya ve Kishore, 2020). Bir GFD ile tedaviye verilen yanıt, yalnızca sindirim şikâyetleri açısından değil, aynı zamanda nörolojik hastalıklar açısından da olumludur. Gecikmiş bir tanının sonucu olarak serebellar nöron dejenerasyonu önemli olduğundan, nörolojik belirtiler geri dönülemez olarak kabul edilir (Hernandez-Lahoz ve diğ., 2014).

2.1.7.6. Glüten ve otizm

OSD, sosyal iletişimde çeşitli bozulmalar, kısıtlı yineleyen davranışlar ve ilgilerle karakterize nörogelişimsel bir hastalıktır (Kenner, 1943). Geçmiş dönemlerde nadiren tanımlanan otizm ve otizm spektrum hastalıklarının günümüzde yaygınlığı artmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 8 yaşındaki çocuklarda OSD prevalansı 2000'de 6,7/1000'den 2008'de 11,3/1000'e çıkmış olsa da, 2010'dan 2012'ye hemen hemen değişmeden kalmıştır, ancak daha sonra prevalans tekrar artmaya başlayarak 16,8/1000'e ulaşmıştır. 2014'te ve 2016'daki en son tahminde prevalans 18,5/1000 olarak saptanmıştır. OSD prevalansındaki aynı artış eğilimi 4 yaşındaki çocuklarda da gözlenmiştir; 2010'da 13,4/1000'den 2014'te 17/1000'e yükselmiş ve 2016'da 15,6/1000'e düşmüştür (Salari ve diğ., 2022).

OSD belirtileri ayrıca kaygı, odaklanma ve dikkat sorunları, dürtüsellik, kendine zarar verme davranışı gibi olumsuz davranışları da kapsamaktadır. Terapistler bu tür olumsuz davranışları değiştirmek ve bireyin işlevsel iletişimini geliştirebilmek için çalışmaktadırlar. Fakat terapi ile sınırlı iyileşmeye görülmektedir. Ayrıca terapiye mümkün olduğu kadar erken başlanılmalı ve yoğun bir uygulama yapılmalıdır. Otizmli hastaların davranış sorunları için çeşitli ilaç tedavileri de vardır. Ancak ilaç tedavileri yan etki riski taşımaktadır. Otizm için etkili ve güvenli tedavilerin azlığı

nedeniyle yeni alternatif tedavi yöntemlerine artan bir ihtiyaç vardır. Diyet müdahaleleri, nörogelişimsel hastalıkları tedavi etmek için etkili bir yaklaşım olarak kullanılmaktadır. Çok düşük karbonhidrata sahip, orta seviyede protein içeren, yüksek oranlı yağlı bir diyet olan ketolojik diyetin (KD), epilepsili hastalarda görülen nöbet sıklığını önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir. KD, diğer nörogelişimsel hastalıkları tedavi etmek için bir beslenme şekli olarak önerilmektedir (Lee, Corley ve diğ. 2018).

Bireylerin beslenmek amaçlı aldıkları gıdaların davranışlar üzerinde oldukça fazla etkisi olmaktadır. Fakat kişilerin yaşadığı ruhsal veya davranışsal hastalıklar nedeniyle düşünülen ilk tedavi yöntemi genellikle ilaçtır. Beyin, yapmakla sorumlu olduğu görevleri gerçekleştirebilmek için farklı biyokimyasal maddelerin etkileşimine ihtiyaç duyan önemli bir organdır. Nörotransmitterler (nöronlar arasında veya bir nöron ile başka bir hücre arasında iletişimi sağlayan kimyasallar) protein yapımı blokları olan aminoasitlerden oluşmaktadır. Alınan proteinin çeşidi ve miktarı vücuttaki nörotransmitterlerin dengesini etkilemektedir. Buna bağlı olarak yalnızca ruh hali etkilenmemekte, aynı zamanda iştah, cinsel istek, arzular, fiziki enerji ve uyku düzeni de etkilenmektedir. Araştırmacıların çölyak hastalığı ve GS olan bazı bireyler üzerinde yaptıkları çalışmalar, kişilerin gösterdikleri davranışsal hastalıkların glutenin neden olduğu problemlerin belirtisi olabileceğini göstermektedir. Yapılan bazı araştırmalar, otistik çocukların çölyak hastası olma oranının genel popülasyona göre üç kat daha fazla olduğunu göstermektedir (Korn, 2018).

OSD için en popüler müdahalelerden biri glutensiz ve kazeinsin diyetidir. Bazı semptomların, gluten ve kazein içeren gıdaların eksik parçalanmasından oluşan opioid peptitlerinin sonucu olabileceği varsayılmaktadır. “Sızdıran bağırsak sendromu” olarak da adlandırılan artan bağırsak geçirgenliği, bu peptitlerin bağırsak zarına geçmesine, kan dolaşımına girmesine ve kan-beyin bariyerini geçmesine izin vererek endojen afyon sistemini ve sinir sistemi içindeki sinir iletimini etkiler. Ortaya çıkan opioid fazlalığının, OSD’de belirtilen davranışlara yol açtığı düşünülmektedir ve bu maddelerin diyetten çıkarılması otistik davranışlarda bir değişikliğe paraleldir (Marcason, 2009).

Gluten ve OSD arasındaki olası bir bağlantının ilk gözlemi, 1969’da araştırmacılar Goodwin & Goodwin tarafından bildirilmiştir. OSD’si olan 65 çocuktan oluşan bir

kohort çalışmasında 6 yaşında bir erkek çocuğunda CD olduğu kaydedilmiştir. Bu çocuğun daha sonra bir GFD ile tedavisinin, OSD ile ilgili sonuçları iyileştirdiği görülmüştür (Croall ve diğ., 2021).

Uygulamalı ortamlarda laboratuvar testlerini genişleten Cade ve diğ. (2000), 270 kişiden oluşan bir çalışma yürütmüştür. Katılımcıların 120'sine şizofreni teşhisi konmuş ve 149'u otizm tanısı için DSM III kriterlerini karşılamıştır. Hastalarda buğday ürünlerinde (glüten) ve süt ürünlerinde (kazein) bulunan peptitlerin ve bu gıda ürünlerinin her biri için ilgili antikorlar IgA ve IgG'nin emilimini ölçmek için kan numuneleri incelenmiştir. Çalışmada, otizmlili hastaların %87'sinin gliadine karşı yüksek titreli IgG antikorlarına, %30'unun ise gluten veya kazeine karşı yüksek titreli transindolilakriloliglisin (IgA) antikorlarına sahip olduğu bulunmuştur. Glütensiz ve kazeinsiz bir beslenme ile hastaların %81'inde 3 ay içerisinde davranış kategorilerinin çoğunda iyileşme rapor edilmiştir.

Vojdani ve diğ. (2003), otizmle ilgili yaptıkları çalışmada, otizm teşhisi konan 50 hasta ile çalışmışlardır. Hastalarda CD26, CD69, streptokinaz, gliadin, kazein ve etil civaya karşı IgG, IgM, IgA antikorları ölçülmüştür. Kan örneklerinin analizi, hastaların önemli bir kısmının kazein ve gliadine karşı antikor geliştirdiğini ortaya çıkarmıştır. Ek olarak, streptokinaz, gliadin, kazein ve etil civanın lenfosit ve doku enzimine (CD26) bağlandığı gösterilmiştir. Bu da, otizmlili hastalarda inflamatuvar ve immün reaksiyonları tetikleyebileceğini düşündürmektedir.

Knivsberg ve diğ. (2002), bir GFCF'nin otistik sendromlu ve üriner peptid anormallikleri olan çocuklar üzerindeki etkisini değerlendirmek için 20 denekle randomize, tek kör bir çalışma yürütmüşlerdir. Kontrol ve deney grubundaki çocuklar, otistik belirtilerin şiddeti, yaş ve bilişsel düzey açısından eşleştirilmiştir. Değişiklikler hem kontrol hem de deney grubunda gözlemlenmiş; ancak, deney grubu daha önemli değişiklikler göstermiştir. Deney ve kontrol grubu arasında, deney grubunun otistik davranış, sözel olmayan bilişsel düzey ve motor problemlerde iyileşme olduğunu gösteren istatistiksel bir fark belirlenmiştir.

OSD ve beyin fonksiyonları için seçici beslenme tedavisi, glütene karşı alerjiler veya gıda intoleransları ile ilişkili gibi görünen davranışsal değişikliklerde iyileşme ve yetersiz beslenmede azalma gösterir. Bu nedenle, bir GFD, OSD için tedavi geliştirmede umut vadeden olumlu sonuçlar vermektedir (Sumathi ve diğ., 2020).

2.1.7.7. Şizofreni

Şizofreni, temel sendromik özellikleri paylaşan birkaç farklı alt tipi içeren heterojen bir psikiyatrik hastalıktır ve birçok çalışma, immünolojik faktörlerle ve alt grupların varlığıyla bir ilişkisi olduğunu öne sürmektedir. Anti-gliadin IgG (AGA-IgG) son zamanlarda glüten duyarlılığının immünolojik bir belirteci olarak rapor edilmiştir. Şizofreni hastalarının yaklaşık %25'i AGA-IgG için pozitifken, sağlıklı kontrollerde %10'dan azı pozitifdir (Motoyama ve diğ., 2022).

1950'lerde klinisyenler aşırı derecede yüksek sayıda şizofreni hastasında CD belirtileri fark etmeye başlamışlardır. Ekolojik çalışmalar, prevalans çalışmaları, klinik deneyler ve vaka çalışmaları, bu iki bozukluk arasındaki artan ilişkiyi doğrulamış ve ayrıca GFD'nin bir hasta grubunda şizofreni semptomlarının remisyonuna neden olduğunu göstermiştir. Bunun meydana geldiği kesin mekanizma hala bilinmemekle birlikte, ortak immünolojik anormallikler ve örtüşen genetik bölgeler kaydedilmiştir (Kalaycıyan ve diğ., 2006). Glüten ve şizofreni arasındaki bağlantının ilk kanıtlarından biri, onlarca yıl önce raporlanmıştır. 1953'te Bender, CD'li çocuklarda şizofreni insidansının arttığını bildirmiştir. Bu, Pennsylvania Hastanesi Enstitüsünde CD ve şizofreni hastası olan 4 genç erkek hastadan oluşan bir vaka serisi ile desteklenmiştir (Brietzsche ve diğ., 2018).

Dohan (1966), konu ile ilgili yaptığı bir araştırmada glüten duyarlılığı ve şizofreni arasında bir ilişki olduğunu öne sürmüştür. Dohan, şizofreniyle, buğday ve diğer bazı tahılların tüketilmesiyle semptomatik hale gelen ve görünüşte kalıtsal bir rahatsızlık olan çölyak hastalığı arasındaki olası bir ilişki nedeniyle bireylerdeki değişikliklerin fazla olduğu bir zamanda, çeşitli ülkelerde akıl hastanelerine kabuller, buğday ve çavdar tüketimi hakkında veriler toplamıştır. Toplanan verilerin sonuçlarına göre savaş öncesi ortalamadan bir analiz yapıldığında, şizofreni için kabul sayısındaki yüzde değişimiyle 2. Dünya Savaşı sırasındaki buğday tüketimi verilerindeki yüzde değişimi arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Üstelik bu değişim ülkeler içinde değil, ülkeler arasında gerçekleşmiştir. Ayrıca, diyetteki tahıl ürünleri ile çeşitli kültürlerde şizofreni için tahmini hastalık riski arasında da kaba bir ilişki olduğu saptanmıştır. Dohan'ın yaptığı araştırma, çok fazla miktarlarda buğday tüketen kültürlerde hastalık risk tahminleri genellikle daha yüksek olmasına rağmen, aynı zamanda şizofreninin diğer tahılları tüketip buğday tüketmeyen popülasyonlar

arasında ortaya çıktığını da göstermektedir. Tüm bu bulgulardan sonra Dohan, şizofrenide tahılların olası bir rolünün dikkate alınması gerektiği sonucuna varmıştır.

Mevcut kanıtlar, CD'li bireylerin genel popülasyona kıyasla daha yüksek şizofreni riskine sahip olduğunu göstermektedir. Bu tür zihinsel hastalıklara sahip bireylerin, genel popülasyona göre glütene karşı anormal bir bağışıklık tepkisi sergileme riskinin daha yüksek olabileceğine dair bazı ön veriler bulunmaktadır (Brietzke ve diğ., 2018). Epidemiyolojik çalışmalar, şizofreni hastalarında daha yüksek otoimmün hastalık oranları göstermiştir. Örneğin, bir Danimarka kayıt defterinden elde edilen veriler, şizofreni hastalarında %50 daha fazla otoimmün hastalık olasılığı ve otoimmün hastalık öyküsü olan kişilerde %45 daha fazla şizofreni riski ortaya koymaktadır (Eaton ve diğ., 2006). Kelly ve diğ. (2019), AG IgG pozitif olan 14 şizofreni hastası ile 5 hafta süren klinik bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada hastalara glütensiz ve glüten içeren diyetler uygulanmıştır. 5 hafta sonunda glüten içermeyen grupta, glüten içeren gruba göre gastrointestinal yan etkilerde güçlü gelişmeler meydana gelmiştir. Bu fizibilite çalışması, diyetten glütenin çıkarılmasının şizofreni veya şizoaffektif bozukluğu olan kişilerde psikiyatrik ve gastrointestinal semptomlarda iyileşme ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

Şizofreni ve bağışıklık arasındaki ilişki 1970'lerden beri bilinmektedir. Gerçekten de, bazı otoimmün hastalıklar şizofreni hastalarında kontrollere göre daha sık görülmektedir. Glütenele ilgili hastalıkların tedavisi glüten kısıtlamasıdır. Yapılan birkaç çalışma, şizofreni semptomlarının bir GFD ile aza indirildiğini göstermiştir (Motoyama ve diğ., 2019).

2.1.7.8. Glütenin sebep olduğu diğer duygudurum hastalıkları

Duygudurum hastalıkları (bipolar bozukluk, anksiyete vb.), CD ve NCGS'li bireylerde yaygın olarak görülür ve bipolar bozukluğun, genel popülasyona göre CD'li bireyleri etkileme olasılığı 17 kat daha fazladır. Bipolar bozukluk, depresyon ve anksiyete, hiperaktivite hastalarında glütenele ilişkili antikorların artmış seviyeleri bulunur ve bu da, glüten tüketimi ile duygudurum hastalıkları arasındaki ilişkiyi düşündürmektedir (Philip ve White, 2022).

Çoğu gastrointestinal hastalık veya bozukluk (GIDD), depresyon, anksiyete ve bilişsel işlev bozukluğu ile ilişkilidir. Bu, GIDD'nin ortak özelliklerinin, özellikle

kronik ağrı ve inflamasyonun, spesifik nöral hedefleri etkilediğini düşündürmektedir (Matist ve Gsuber, 2021). Duygudurum hastalıkları, dünya çapında depresyondan mustarip 300 milyon insanla küresel bir sağlık hizmeti yüküdür. CD hastalarının yaklaşık %10'u psikiyatrik hastalıklardan etkilenir. Artan sayıda kanıt, ruh hali semptomlarının glutenle ilişkili bir dizi bozuklukla ilişkili olduğunu düşündürmektedir. 1956'da CD'si olmayan deneklerden oluşan bir vaka serisinde glutenin duygudurum ve psikiyatrik semptomlarla ilişkili olabileceği öne sürülmüştür. Daha yakın zamanlarda, buğday alımının bir sonucu olarak duygudurum semptomları sıklıkla bildirilmektedir (Busby ve diğ., 2018).

Duygudurum hastalıkları gibi psikiyatrik hastalıkların CD ile ilişkili olduğu birçok çalışmada bildirilmiştir. Anksiyete hastalıkları genellikle CD hastalarında reaktiftir ve bir GFD ile düzelir. Depresif hastalıklar QoL'yi (yaşam kalitesi) önemli ölçüde bozabilir ve diyetle uyum eksikliğinin iyi bir göstergesidir. Uzun süreli bir GFD bazı hastalarda iyileşme sağlayabilir. (Al-Toma ve diğ., 2019). Son veriler, genetik olarak duyarlı bireylerde glutene maruz kalmayla ilgili bağışıklık mekanizmalarının ilişkili psikiyatrik ve nörolojik semptomların ortaya çıkmasına aracılık ettiğini göstermektedir (Jackson ve diğ., 2014).

2.1.7.9. Depresyon ve anksiyete

Anksiyete ve depresyon CD hastalarında çoğunlukla depresyon olmak üzere nevrotik hastalıkların varlığı 1980'lerden beri tanımlanmıştır. 1980'lerden 1990'lara kadar, CD hastalarında depresyon, bazı araştırmacıların ilgisini çekmiş, ancak anksiyete hastalıkları ile ilgili herhangi bir veri yayınlanmamıştır (Addolorato ve diğ., 2008). Çalışmaların çoğu depresyon üzerinedir. Gastroenteroloji bölümlerindeki vaka serileri ve birinci basamaktaki vaka kontrol çalışmaları, depresyonun teşhis edilmemiş CD'nin bir semptomu olabileceğini göstermiştir (Häuser ve diğ., 2010). Psikolojik sağlık, çeşitli nörolojik ve psikiyatrik hastalıkların yaygın olduğu çölyak popülasyonunda kapsamlı bir şekilde araştırılmıştır (Peters ve diğ., 2014).

Tedavi edilmeyen CD hastalarında yüksek bir anksiyete ve depresyon prevalansı bildirilmiştir (Addolorato, 2001). Katon ve diğ. (2007), anksiyete veya depresyonu olan hastaların tıbbi durumlarının hastalık şiddeti kontrol edildiğinde daha yüksek sayıda tıbbi semptomlara sahip olduğunu göstermiştir.

CD hastalarında anksiyete ağırlıklı olarak reaktif bir biçimde mevcuttur ve GFD'den sonra azalır. Depresyon, CD hastalarında daha yüksek bir yüzde de mevcuttur ve bir yıllık GFD, depresif semptomları önemli ölçüde etkilememektedir. Glütensiz diyet sonrası depresyon varlığının, CD hastalarında yaşam kalitesindeki azalma ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir (Addolorato, 2001). Yapılan çalışmalarda elde edilen kanıtlar, CD hastalarında glütene maruz kalmanın, depresyon gelişimiyle bağlantılı bir dizi fizyolojik mekanizmayı (örneğin, B vitamini eksikliği ve serotonin metabolitlerindeki eksiklikler) tetiklediğini göstermektedir. Dirençli CD vakalarının önemli bir kısmının, sadece titiz yöntemlerle tespit edilen kasıtsız glüten maruziyeti ile açıklanması gibi, tedavi edilen CD hastalarında depresif semptomların kalıcılığından eser miktarda glüten tüketiminin devam etmesinin sorumlu olması da söz konusu olabilir (Sainsbury ve Marques, 2018).

Pynnönen ve diğ. (2005), glütensiz diyetin psikiyatrik semptomlar, hormonal durum (prolaktin, tiroid fonksiyonu) ve glütensiz diyetle başlayan çölyak hastalığı olan ergenlerde büyük nötr amino asit serum konsantrasyonları üzerindeki olası etkilerini incelemişlerdir. Ergenlerde çölyak hastalığı, özellikle diyet tedavisinden önceki aşamada, artan depresif ve yıkıcı davranış hastalıkları prevalansı ile ilişkilendirilmiştir. Çölyak hastalığı olan ergenler, glütensiz diyetle başladıktan sonra psikiyatrik semptomlarda iyileşme göstermişlerdir.

CD dışında, NCGS hastaları da depresyon, anksiyete ve psikoz gibi psikiyatrik hastalıkları gösterebilirler (Losurdo ve diğ., 2018). Glütenele ilgili hastalıkları olan bireylerde, glütensiz bir diyetin depresyon semptomlarının şiddetini azaltma potansiyeli yüksektir (Karakula-Juchnowicz ve diğ., 2019).

2.1.7.10. Bipolar

Bipolar, bir duygudurum rahatsızlığıdır. Kişinin ruh hali ve enerjisindeki dalgalanmalarla karakterize edilir ve sıklıkla ilişkilerin zarar görmesine, okulda veya işte düşük performansa yol açar (Luvingson ve diğ., 2007). Klinik ve halk sağlığı araştırmaları, çölyak hastalığı olan hastalarda çeşitli nöropsikiyatrik hastalıkların birlikte ortaya çıktığını ortaya koymuştur. Nöropsikiyatrik hastalıkları olan hastalarda CD'ye özgü otoantikörlerin anlamlı varlığı ve bunun tersi sıklıkla rapor edilmektedir (Sharma ve diğ. 2023).

Bir kaç çalışma bipolar rahatsızlığın CD ile potansiyel ilişkisini değerlendirmiştir. Ancak, sonuçlardan bazıları CD'li hastalarda bipolar riskin arttığını gösterirken, bazı çalışmalar böyle bir riskin varlığını göstermemiştir (Alkhayat ve diğ., 2021). Bipolar rahatsızlık ve CD arasındaki potansiyel ilişkinin kanıtı azdır, kesin değildir ve çoğu zaman çelişkilidir. Bununla birlikte, bu alandaki karışık sonuçlar, iki kutup arasındaki bir döngüden oluşan ve tanımlanması zor olabilen bipolar rahatsızlık için uygun tanı araçlarının kullanılmasının zorluğuna bağlanabilir (Cossu ve diğ., 2017). Clappison ve diğ. (2020), CD ile psikiyatrik hastalıklar arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla sistematik bir gözden geçirme ve meta-analiz çalışması yapmışlardır. Araştırmada ilgili literatür gözden geçirilerek 37 makale çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışma sonucunda araştırmacılar, sağlıklı kontrollere kıyasla CD'li hastalar arasında bipolar rahatsızlık için anlamlı bir risk saptamamışlardır.

Her ne kadar literatürde birbirinden farklı sonuçlar elde edilmiş olsa da, glütenin bipolar rahatsızlığı olan bireylerde etkileri bazı araştırmalarda bulgulanmıştır. Dickers ve diğ., (2011), bipolar rahatsızlığı olan bireylerde gliadin, deamide gliadin ve doku transglutaminaza (tTG) karşı antikor reaktivite düzeylerini incelemişlerdir. Çalışmada, bipolar rahatsızlığı olan bireylerin gliadine karşı IgG sınıfı antikor seviyelerinin herhangi bir psikiyatrik rahatsızlık öyküsü olmayan kişilerle karşılaştırıldığında arttığı belgelenmiştir. Gliadine karşı artmış antikorları olan bipolar rahatsızlığı olan bireylerin, alınan gıda proteinlerinin anormal absorpsiyonu gibi çölyak hastalığının bazı patobiyolojik özelliklerini paylaşması muhtemeldir.

Otoimmün hastalıklarla ve özellikle çölyak hastalığında çok yaygın olan tiroid hastalığı ile yakın bir ilişkinin son zamanlarda bipolar rahatsızlıkta da bulunduğu unutulmamalıdır (Hamdani ve diğ., 2013). Geçmiş araştırmalar CD hastalığında yüksek oranda duygudurum hastalıkları bulmuştur. İlginç bir şekilde Severance ve diğ. (2014), inflamatuvar bağırsak hastalığı belirteçleri olan anti-Saccharomyces cerevisiae antikorlarında (ASCA'lar), bipolar rahatsızlığı olan hastalarda kontrollere kıyasla anlamlı bir artış bildirmişlerdir. ASCA seviyeleri, özellikle GI semptomları olan hastalarda, IgG sınıfı anti-glüten ve anti-kazein antikorları ile anlamlı bir korelasyon göstermiştir. Bu bulgular, duygudurum hastalıklarında, diyet glütenine ve kazein gibi diğer protein antijenlerine (Severance ve diğ., 2010), bağırsak geçirgenliğinin artmasına, artmış inflamasyon ve otoimmünite bağlamında diğer

faktörlere ikincil olarak immünolojik bir aktivasyon olabileceğini düşündürmektedir (Porcelli ve diğ., 2018).

Geçmiş araştırmalar CD hastalığında yüksek oranda duydudurum hastalıkları bulmuştur. Bipolar rahatsızlık kesinlikle CD ile ilişkilidir. Bu nedenle, CD'den mustarip hastalarda duygudurum hastalıklarına karşı önleyici bir eylem gereklidir (Carta ve diğ., 2015).

2.2. Fonksiyonel Gıda Kavramı

Fonksiyonel gıdalar son yıllarda içerikleri, sağlığa faydaları, daha az gıda ile daha fazla fayda saylaması, hastalıkları önlemesi gibi özellikleri ile bir çok birey tarafından tercih edilmektedir. Bu bölümde fonksiyonel gıdalar ve glütensiz mamuller ve fonksiyonel glütensiz unlu mamullere yer verilmiştir.

2.2.1. Fonksiyonel gıda tarihi

Yiyeceklerin terapötik faydalar sağlayabileceği yeni bir kavram değildir. “Besinler ilacınız, ilacınız besininiz olsun” ilkesi 2500 yıl önce tıbbın babası Hipokrat tarafından benimsenmiştir. "İlaç olarak gıda" felsefesi, 19. yüzyılda modern ilaç tedavisinin ortaya çıkmasıyla görece bir belirsizliğe düşmüştür. 1900'lerde beslenmenin hastalıkları önleme ve sağlığı geliştirmedeki önemli rolü bir kez daha ön plana çıkmıştır. 20. yüzyılın ilk 50 yılı boyunca, temel elementlerin, özellikle de vitaminlerin çeşitli beslenme eksikliği hastalıklarının önlenmesindeki rollerinin tanımlanmasına bilimsel olarak odaklanılmıştır (Hasler, 2002). Sağlıklı olma durumunu destekleyerek ve hastalık tekrarını azaltarak optimal sağlığa ulaşmanın yeni bir yolunu ifade eden fonksiyonel gıdalar kavramı, büyük ölçüde beslenme ve sağlık arasındaki ilişkinin anlaşılmasındaki keşiflerin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır (Ghosh ve diğ., 2022).

1980'lerin başında Japonya'da başlatılan gıda fonksiyonlarına ilişkin büyük ölçekli bir araştırma projesi, fonksiyonel gıdayı “belirli sağlık kullanımı için gıda” (FOSHU) olmak üzere yasal olarak onaylayan dünyanın ilk politikasını ortaya çıkarmıştır (Shimizu, 2019). 1993 yılında ilk FOSHU ürünleri onaylanmıştır. Onaylanan ilk ürünler hastalar için hipoalerjenik pirinç ve düşük fosforlu süttür. Bu ürünler daha sonra “önlemek”, “iyileştirmek” veya “tedavi etmek” gibi terimler içeren tıbbi

iddialar gösteremedikleri için “hastalık için gıda” adı verilen başka bir kategoriye aktarılmıştır (Diaz ve diğ., 2020). “Fonksiyonel gıda” terimi ilk kez 1993 yılında *Nature* dergisinde “Japonya gıda ve ilaç arasındaki sınırı araştırıyor” başlığı altında yer almıştır (Swinbanks ve O'Brien, 1993). FOSHU yönetmeliğinin getirilmesinden sonra, özellikle 1997'den 2007'ye kadar fonksiyonel gıda ürünlerinin sayısı tüketici talebine göre artmıştır (Iwatani ve Yamamoto, 2019). Fonksiyonel gıdalar bilimi ve belirli sağlık kullanımına yönelik gıdalar politikası Japonya'da mütevazı bir başlangıç yapmış ve 2007 yılı Ağustos ayı sonunda FOSHU ürünleri 11 sağlık beyanı kategorisine ayrılarak 703 adete ulaşmıştır (Aria ve diğ., 2008). 2009 yılında FOSHU sistemi Tüketici Komisyonu, Kabine Ofisi'nin yetkisi altına girmiş ve 2005'ten beri FOSHU grubu, ilaçlar ve normal gıdalar arasında özel bir gıda grubu olarak sınıflandırılmaktadır. Bugün FOSHU, insan sağlığı üzerindeki fizyolojik etkilerin sağlıkla ilgili iddialarını resmi olarak ifade eden bir belge anlamına gelmektedir (Diaz ve diğ., 2020).

Japonya'yı, 90'larda ilk sağlık iddia yasasını geliştiren, ancak fonksiyonel gıdanın resmi bir tanımını sağlamayan ABD izlemiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, 1990'da kurulan ve ilk kez 1994'te tamamen yürürlüğe giren Beslenme Etiketleme ve Eğitim Yasası (NLEA), Gıda ve İlaç İdaresi'nin (FDA) kullanımları ile bazı hastalıkların önlenmesi veya tedavisi arasında bir ilişki olduğunu gösteren ve bilimsel kanıtı olan içeriklere sahip gıdalar için sağlık beyanlarında bulunulmasına izin vermiştir (Roberfroid, 2000).

Avrupa ülkeleri, fonksiyonel gıda kavramını 10 yılı aşkın bir süre sonra, Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin beslenme ve sağlık beyanlarına ilişkin yönetmeliği (Reg. (EU) n. 1924/2006) çıkarmasıyla elde etmiştir; ancak bu durumda da resmi bir tanımdan bahsedilmemiştir. Fonksiyonel gıdaya yönelik araştırma ilgisinde ancak 21. yüzyılda hızlı bir artış yaşanmıştır. Fonksiyonel gıdaya küresel olarak artan bu ilgi, büyüklüğü 162 milyar ABD Doları olarak tahmin edilen pazarı muazzam bir şekilde etkilemiştir. 2018 yılında gerçekleşen yıllık yaklaşık %8 büyüme oranıyla, 2025 yılına kadar pazar büyüklüğünün yaklaşık 280 milyar ABD dolarına ulaşacağı öngörülmektedir (Alongi ve Anese, 2021).

Gıda ile ilgili beyanlara ilişkin kural ve düzenlemeleri onaylayan ilk Avrupa ülkesi İsveç'tir. İsveç bu düzenlemeye, “sağlık iddialarıyla gıdaların etiketlenmesinde uygulama kuralları” adını vermiştir (Asp ve Bryngelsson, 2007). Fonksiyonel gıdalar

ve nutrasötikler Avrupa'da ne belirli bir düzenleyici çerçeveye ne de yasal bir tanıma sahiptir. Bununla birlikte, bu işlevsel ürünlere uygulanan yasal gereklilikler, Avrupa pazarında açıkça düzenlenen besin maddeleri, biyoaktif bileşikler veya diğer maddeleri içerebileceklerinden dolayı her ürünün kendi doğasına bağlıdır (Diaz ve diğ., 2020).

2.2.2. Fonksiyonel gıda

Fonksiyonel gıdalar, sağlık durumunu iyileştirmek veya hastalık riskini (önleme dışı) azaltmak için çeşitli ilgili bileşenleri içeren gıdalardır. Bu yiyecekler ayrıca temel beslenmenin ötesinde faydalar sağlamalıdır. Diğer gıdaların yanı sıra yağ ve şeker oranı düşük veya lif içeren gıdalar fonksiyonel gıdalardır. Bir gıdanın fonksiyonel olarak sınıflandırılabilmesi için sağlık özelliklerinin bilimsel kanıtlarla desteklenmesi gerekir (Küster-Boluda ve Vidal-Capilla, 2017).

Fonksiyonel gıdalar, kendilerini geleneksel gıdalardan ayıran belirli fizyolojik faydalara sahiptir. Fonksiyonel gıdaların işlevselliği, biyoaktif bileşenlerden elde edilir ve çeşitli teknolojik faktörlere bağlıdır. Fonksiyonel gıdalardaki biyoaktif bileşenler, (kronik) hastalıkların önlenmesine veya beslenme fonksiyonundaki yerleşik rollerinin ötesinde bireyin performansının ve esenliğinin arttırılmasına yardımcı olabilmektedirler. Bu nedenle biyoaktif bileşenler, beslenmenin potansiyel olarak sağlığı geliştiren bileşenleri olarak kabul edilebilmektedir. Biyoaktivite, prebiyotikler, probiyotikler, flavonoidler, fitosteroller, fitostanoller, biyoaktif peptitler ve biyoaktif karbonhidratlar gibi gıdalardaki nutrasötiklerin veya biyoaktif bileşenlerin uygulanmasını ifade eder (Arvanitoyannis ve Van Houwelingen-Koukaliasoglou, 2005).

Fonksiyonel gıdalar, insan vücudunun beslenme ihtiyaçlarının karşılanması yanı sıra, özellikle bazı kronik hastalık durumlarının üstesinden gelinmesinde de ilgi görmektedir. İnsanlarda vücut bazen dengesizliğe neden olan ve DNA, lipidler ve proteinler gibi moleküllerde oksidatif hasara neden olan oksidanları aşırı üretir. Sonuç olarak hasar, KHV, kanserler ve yaşlanma gibi insan hastalıklarının patogenezinin sorumlu olabilir (Zhang ve diğ., 2015). Antioksidanlar, bu tür kronik durumların önlenmesinde ve tedavisinde hayati bir rol oynayabilir. Fonksiyonel gıdalar, biyoaktif farmasötik görevi gören ve organları olumlu yönde etkileyen yüksek miktarda fitokimyasal içerir (Ahmad ve diğ., 2022).

Fitokimyasallar bitkiler tarafından sentezlenen kimyasallardır ve genellikle meyvelerde, sebzelerde, tahıllarda, fasulyelerde ve diğer bitkilerde bulunurlar. Fitokimyasallar arasında tanenler, alkaloidler, steroidler, saponinler, flavonlar ve diğer gruplar bulunur. Bu kategorilere giren yaklaşık 10.000 fitokimyasal vardır. Yine de fenolikler, karotenoidler, flavonoidler ve C vitamini gibi diğer bileşikler gibi antioksidan aktiviteye sahip fitokimyasalların kronik hastalık durumlarını önlediği bildirilmiştir. Bu antioksidan bileşikler, reaktif oksijen ve nitrojen türlerini azaltarak organ ve hücrelerin zarar görmesini önlemektedir (Zhang ve diğ., 2015). Meyve ve sebzeler, antioksidan kapasiteleri açısından en çok çalışılan bitkilerdir. Meyve kabuklarının ve tohumlarının klorojenik asit, gallik asit, kateşin ve epikateşin gibi çok sayıda fitokimyasal madde içerdiği rapor edilmiştir. Benzer şekilde sebzeler fenolikler, kuersetin, kaempferol, kafeik asit, lutein ve zeaksantin içerir. Bu nedenle, meyve ve sebzeler tatları, besleyicilikleri, benzerlikleri ve antioksidan özellikleri nedeniyle gıda takviyesi için favori ürünlerdir (Ahmad ve diğ., 2022).

Günümüzde fonksiyonel gıda alanındaki birçok bilimsel grup, önemli bir aktif farmasötik kaynağı olarak veya değerli besleyici özelliklere sahip yüksek fitokimyasal içerikli bitkiler aramaktadır. Yapılan araştırmalarda birçok bitki incelenmektedir. Bu bitkiler arasında karabuğday, hem zengin bir antioksidan bileşik kaynağı olması nedeniyle, hem de glütensiz gıda ürünleri için potansiyel bir kaynak olmasıyla öne çıkmaktadır (Sytar ve diğ., 2018).

Toplumların ekonomik, kültürel ve bilimsel gelişimi, beslenme alışkanlıklarında ve yaşam tarzlarında önemli değişikliklere yol açmıştır. Gelişmiş ülkelerde beslenme yüksek kalorili, doymuş yağ ve şeker açısından zengin, kompleks karbonhidrat ve diyet lifi tüketimi düşüktür (Shashirekha ve diğ., 2015). Bu gerçek, fiziksel aktivitedeki azalma ile birlikte obezite problemlerinin artmasına ve bununla birlikte popülasyonda kalp hastalıkları, diyabet ve hipertansiyon insidansında artışa neden olmuştur (Plaza ve diğ.,2008). Son yirmi yılda diyet ve kronik hastalık insidansı arasındaki ilişki üzerine yayınlanan artan sayıda bilimsel makale, gıdaların sağlık durumunu korumak ve hatta iyileştirmek için sunduğu olağanüstü olasılıkları vurgulamaktadır (Palanca ve diğ., 2006). Sonuç olarak, günümüzde tüketiciler ve gıda endüstrisi arasında sağlığı ve refahı artırabilecek ürünlere büyük bir ilgi vardır. Bu gıdalar genel olarak fonksiyonel gıdalar olarak adlandırılmaktadır (Plaza ve diğ., 2008).

Bir gıda ürünü, aşağıda listelenen beş yaklaşımdan herhangi biri kullanılarak işlevsel hale getirilebilir (Henry, 2010):

1. Tüketildiğinde zararlı bir etkiye neden olduğu bilinen veya bu etkiye neden olduğu tanımlanan bir bileşenin (örneğin, alerjenik bir protein) ortadan kaldırılması
2. Gıdada doğal olarak bulunan bir bileşenin konsantrasyonunun, tahmin edilen etkilere neden olacağı bir noktaya kadar arttırılması (örneğin, önerilen günlük alım miktarından daha yüksek bir günlük alım miktarına ulaşmak için bir mikrobesein takviyesi)
3. Çoğu gıdada normalde bulunmayan ve mutlaka bir makro besin veya mikro besin olması gerekmeyen, ancak faydalı etkileri gösterilen bir bileşenin eklenmesi (örneğin, vitamin dışı antioksidan veya prebiyotik fruktanlar)
4. Alımı genellikle aşırı olan bir bileşenin, genellikle bir makro besin maddesinin (örneğin, yağlar) değiştirilmesi ve yararlı etkilerinin gösterildiği bir bileşenle (örneğin, modifiye nişasta) değiştirilmesi
5. Fonksiyonel bir etki ürettiği veya gıdanın hastalık riski potansiyelini azalttığı bilinen bir bileşenin biyoyararlanımının veya stabilitesinin arttırılması

"Fonksiyonel gıda" (FF) terimini tanımlamanın birkaç yolu olmasına rağmen, bugüne kadar bu gıda grubu için evrensel olarak kabul edilmiş bir tanım yoktur. Bazı ulusal otoriteler ve bilimsel kuruluşlar tanımları formüle etmişlerdir (Vorage ve diğ., 2020). "İşlevsellik" teriminin karmaşıklığından dolayı, fonksiyonel gıdalar için evrensel olarak kabul edilecek net bir tanımlama yapılamamıştır (Alzamora ve diğ., 2005). Fonksiyonel gıdalar için dünya çapında çok sayıda tanım mevcuttur. Bazı tanımlar, uygun konumlandırma ile pazarlanan herhangi bir gıdanın fonksiyonel bir gıda olduğunu öne sürmektedir. Diğerleri, yalnızca temel beslenmenin ötesinde sağlık yararına sahip bir bileşeni olan, güçlendirilmiş, zenginleştirilmiş veya geliştirilmiş gıdaların dikkate alınabileceğini iddia etmektedir. Bazı tanımlar, eğer bir sağlık iddiasında bulunulabiliyorsa, bir gıdanın işlevsel olduğunu göstermektedir. Fonksiyonel gıdalarla ilgili oldukça basit tanımlar olsa da, oldukça karmaşık tanımlar da yapılmıştır (Doyon ve Labrecque, 2008).

"Fonksiyonel gıda" terimi ilk olarak 1980'lerde Japonya'da, avantajlı fizyolojik etkilere sahip özel bileşenlerle güçlendirilmiş gıda ürünleri için kullanılmıştır.

Fonksiyonel gıda kavramı ise ilk olarak 1984 yılında beslenme, duyuşal tatmin, güçlendirme ve fizyolojik sistemlerin modülasyonu arasındaki ilişkileri inceleyen Japon bilim adamları tarafından tanıtılmıştır (Siró ve diğ., 2008).

1995 yılında Uluslararası Yaşam Bilimleri Enstitüsü (ILSI) tarafından Fonksiyonel Gıdalar Üzerine Doğu-Batı Perspektifleri Birinci Uluslararası Konferansı düzenlenmiştir. Konferansta hazırlanan Avrupa Mutabakat Belgesi'nde fonksiyonel gıdalar "vücut fonksiyonlarını normal besin değerlerinin üzerinde iyileştiren veya etkileyen gıdalar" olarak tanımlanmıştır. Bu, uluslararası kabul görmüş ilk tanım olarak kabul edilebilmektedir (Kwak ve Jukes, 2001). Belgede belirtilene göre, bir gıda vücuttaki bir veya daha fazla hedef işlevi, yeterli beslenme etkilerinin ötesinde, iyileştirilmiş bir sağlık ve esenlik durumu ve/veya hastalık riskinin azaltılması ile ilgili yararlı ve tatmin edici bir şekilde etki gösterirse, o gıda "işlevsel" olarak kabul edilebilir. Fonksiyonel gıda, doğal gıda olabileceği gibi, bileşen eklenmiş gıda, teknolojik veya biyoteknolojik yollarla bileşeni uzaklaştırılmış gıda olabilir. Ayrıca, bir veya daha fazla bileşenin doğası değiştirilmiş bir gıda, bir veya daha fazla bileşenin herhangi bir kombinasyonu olabilir (Scrinis, 2008).

Ağustos 1995'te Birleşik Krallık Tarım, Balıkçılık ve Gıda Bakanlığı (MAFF) geçici olarak fonksiyonel bir gıdayı "saf beslenme etkisi dışında belirli bir tıbbi veya fizyolojik fayda sağlamak için, içine bir bileşen dahil edilmiş gıda" olarak tanımlamıştır (Kwak ve Jukes, 2001). Avustralya Yeni Zelanda Gıda Otoritesi tarafından yapılan ön tanımda, fonksiyonel gıdalar "görünüş olarak geleneksel gıdalara benzeyen ve normal bir diyetin parçası olarak tüketilmesi amaçlanan, ancak fizyolojik rollerin ötesinde fizyolojik rollere hizmet edecek şekilde değiştirilmiş fonksiyonel gıdalar" olarak tanımlanmıştır (Kwak ve Jukes, 2001).

Amerikan Diyetetik Derneği, terimi geniş anlamda 'içeriği geleneksel besinlerin ötesinde, sağlığa fayda sağlayabilecek, potansiyel olarak sağlıklı yiyecekler' şeklinde tanımlamaktadır (American Dietetic Association, 1999). Avrupa Komisyonu'nun Avrupa'da Fonksiyonel Gıda Bilimi Üzerine Uyumlu Eyleminin (FUFÖSE) bir fikir birliği belgesinde ise, bir gıdanın, yeterli beslenme etkilerinin ötesinde, vücuttaki bir veya daha fazla hedef işlevi yararlı bir şekilde etkilediği tatmin edici bir şekilde gösterilmişse, işlevsel olarak kabul edilebileceği ifade edilmektedir (Alzamora ve diğ., 2005).

Uluslararası Gıda Bilgi Konseyi (IFIC), fonksiyonel gıdaları; "temel beslenmenin ötesinde bir sağlık yararı sağlayabilecek gıdalar veya besin bileşenleri" olarak tanımlamaktadır. 1912'de Casimir Funk, "Vitamin" teorisini öneren ufuk açıcı bir makale sunmuştur. Funk, makalesinde mikropların varlığından ziyade gıdalarda belirli küçük maddelerin bulunmamasının hastalığa neden olduğunu öne sürmüştür. Geliştirdiği teori ve konseptin, fonksiyonel gıdaların gelişimi üzerinde doğrudan etkisi olmuştur. Fonksiyonel gıdalar kavramı artık kronik hastalık riskini azaltan gıda bileşenlerini içerecek şekilde genişletilmiştir. Bugün beslenme bilimi yeni bir sınırdadır: "yeterli" beslenmeden "optimal" beslenmeye geçiş. Fonksiyonel gıdaların diyetle bağlı kronik hastalıkların azaltılmasında çok önemli bir role sahip olacağı yer burasıdır (Henry, 2020).

2.2.3. Fonksiyonel gıda çeşitleri ve sağlık yararları

İnsan sağlığı ve zindeliği büyük ölçüde besleyici gıdaların tüketimi ile belirlenir. Çeşitli araştırmalar, gıdaları bir dizi dejeneratif hastalıkla mücadelede yardımcı olarak ilişkilendirmiştir; bu nedenle, son yıllarda çeşitli bitki ve hayvansal gıdaların sağlık yararlarıyla doğrudan bağlantılı fonksiyonel nitelikler üzerine birçok araştırmaya tanık olunmuştur (Gul ve diğ., 2016). Son zamanlarda, fonksiyonel gıdalar olarak adlandırılan belirli gıdaların veya fizyolojik olarak aktif gıda bileşenlerinin sağlığı iyileştirici rollerine yönelik tüketici ilgisinde hızlı bir artış olmuştur (Pang ve diğ., 2012). Artan sayıda tüketici, belirli hastalık risklerini azaltabilecek veya optimal sağlığı geliştirebilecek ek sağlık yararları elde etme umuduyla fonksiyonel gıdaların farkına varmaktadır. Fonksiyonel gıdaların sağlık yararları üç ana grupta toplanabilir; doğrudan sağlık yararları, riskli hastalıkların azaltılması ve daha iyi yaşam koşulları (Bigliardi ve Galati, 2013). Fonksiyonel gıdalar, geleneksel gıdalara kıyasla, genel sağlığın sağlanmasına ve/veya belirli koşulların uygun bir şekilde (örneğin günlük diyet yoluyla) önlenmesine/yönetilmesine yardımcı oldukları temeli üzerine geliştirilmiştir (Van Kleef ve diğ., 2005).

FF, bilinen veya bilinmeyen biyolojik olarak aktif bileşikler içeren ve diyet gereksinimlerinin ötesinde sağlık ve zindeliği geliştirmede etkili olan doğal veya işlenmiş gıdalardan oluşmaktadır. Bu gıdalar, kronik hastalıkların önlenmesi,

yönetimi ve tedavisi için klinik olarak kanıtlanmış ve belgelenmiş sağlık yararları sağlamaktadır (Wilson ve diğ., 2017).

Fonksiyonel gıdalara olan yaygın ilginin en ikna edici nedenlerinden biri, artan meyve ve sebze tüketiminin kalp hastalığı ve kanser riskinde bir azalmaya sebep olduğuna dair oldukça tutarlı bulgulardır. İncelenen 156 diyet çalışmasının %82'sinde meyve ve sebze tüketiminin birçok kansere karşı önemli ölçüde koruma sağladığı bulunmuştur. Daha fazla meyve ve sebze yiyen insanlarda kanser riski yarı yarıya düşerken, kanserden ölüm oranı da daha az görülmektedir (Craig, 1997). Epidemiyolojik araştırmalar tutarlı bir şekilde, meyve ve sebzelerin yanı sıra tam tahıl alımının yüksek olduğu bir beslenmenin, Amerika Birleşik Devletleri'nde ve çoğu sanayileşmiş ülkede en önemli iki ölüm nedeni olan kanser ve kardiyovasküler hastalık gibi kronik hastalıklara yakalanma riskinin azalmasıyla güçlü bir ilişkisi olduğunu göstermektedir (Liu, 2004).

Hem temel besinler hem de allelokimyasallar gibi bir dizi fizyolojik olarak aktif bileşen, bildirilen bu sağlık yararlarına katkıda bulunabilmektedir. Araştırmalardan elde edilen önemli kanıtlar, bazen "fitokimyasallar" olarak anılan allelokimyasalların muhtemelen hastalık direncine ve ayrıca geliştirilmiş performansa katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadır (Milner, 1999). En önemli fitokimyasallar meyve ve sebzelerde fenolikler ve karotenoidler, tahıl bazlı ürünlerde lignanlar, β -glukan ve inülinlerdir. Kanser ve KHV'lerin önlenmesi, tümör insidansının azaltılması, kan basıncının düşürülmesi, kalp hastalığı, kolesterol riski ve gastrik boşalmanın geciktirilmesi bitki bazlı fonksiyonel gıdaların önemli koruyucu etkilerinden bazılarıdır (Gul ve diğ., 2016).

Fonksiyonel gıdaların ve fonksiyonel gıda bileşenlerinin yanı sıra takviyelerin çoğu bitki kökenli olmasına rağmen, hayvansal kökenli ürünlerde de dikkat edilmesi gereken çok sayıda fizyolojik olarak aktif bileşen vardır. Hayvansal kaynaklı fonksiyonel gıdalar, farklı canlı hayvansal kaynaklara (örneğin süt ürünleri, yumurta, et, balık) göre sınıflandırılabilir (Bröring, 2008). Hayvansal kökenli fonksiyonel gıdalar arasında, probiyotik bakterilerle ve/veya ilave probiyotikler, prebiyotikler, vitaminler, mineraller, bitki özleri gibi biyoaktif maddelerle fermante edilmiş süt ürünleri ve laktozdan arındırılmış süt önemli rol oynamaktadır (Hoffmann ve diğ., 2010).

2.2.3.1. Probiyotikler

Probiyotikler, bağırsak mikrobiyotasının mükemmel stabilitesini ve bileşimini korumaya yardımcı oldukları ve patojenlerin neden olduğu enfeksiyonlara karşı direnci artırdıkları için çeşitli sağlık yararları sağlayan canlı mikrobiyal gıda takviyeleridir. Probiyotikler, geleneksel besleyici gıdalardan çok daha fazla sağlığa fayda sağladıkları için potansiyel fonksiyonel gıdalar olarak kabul edilebilmektedirler. Probiyotik fonksiyonel gıdalara olan ihtiyaç, gıdaların sağlık üzerindeki etkisi konusunda halkın artan farkındalığı nedeniyle hızla ve giderek artmaktadır (Begum ve diğ., 2017). Probiyotiklerin etkileri, bağırsak mikrobiyota kompozisyonunun ve bağırsak bağışıklık sisteminin modülasyonunda gösterilmiştir. Dolayısıyla probiyotikler gıda sindirimini ve beslenme emilimini geliştirerek bağırsak bariyer fonksiyonunu iyileştirir (Critchfield ve diğ., 2011). Probiyotiklerin oral uygulaması, enfeksiyöz ishal, enflamatuvar bağırsak hastalığı, irritabl bağırsak sendromu dahil olmak üzere çeşitli gastrointestinal zorlukları tedavi etmek için başarıyla kullanılmıştır. Aynı zamanda, son araştırmalar, probiyotik uygulamasının mikrobiyota-bağırsak-beyin ekseninin modülasyonu yoluyla Otizm Spektrum Sendromu için etkili bir terapi olabileceğini kanıtlamıştır (Li ve Zhou, 2016).

Gıda endüstrisinde kullanılan probiyotik mikroorganizmaların çoğu, *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* cinslerine ait suşlardır ve bunları sağlayan en yaygın araçlar, fermente süt veya yoğurt gibi süt ürünleridir (Ruiz ve diğ., 2015). Tek başına veya diğer organizmalarla kombinasyon halinde *Bifidobacterium* sp.'nin canlı hücrelerini içerirler ve gastrointestinal hastalıkların, antibiyotik veya radyasyon tedavisinin yan etkilerinin ve kronik kabızlığın tedavisinde kullanılırlar. Probiyotikler gibi fonksiyonel gıda ürünlerinin amacı, hücresel refahı kontrol etmek ve hücrelerin endojen savunma kapasitelerinin uygulanmasını arttırmaktır (Zubillaga ve diğ., 2001).

2.2.3.2. Prebiyotikler

Prebiyotikler, insanlarda sindirim enzimleri tarafından sindirilemeyen ve bazı yararlı bakteri gruplarının aktivitesini seçici olarak artıran kısa zincirli karbonhidratlardır. Prebiyotikler, bağırsakta kısa zincirli yağ asitleri üretmek için faydalı bakteriler tarafından fermente edilirler (Al-Sheraji ve diğ., 2013). Bağırsak mikroflorasının

prebiyotikler tarafından diyetle modülasyonu, çeşitli fizyolojik süreçlerle kalın bağırsak yüzeyinden hastalık riskini azaltarak, bifidobakterilerin ve laktobasillerin sayılarını ve/veya aktivitelerini uyarak insan sağlığını iyileştirmek için tasarlanmışlardır (Sarkar, 2007). Son zamanlarda, oligosakkaritler, dirençli nişasta, inülin, laktuloz, pirodekstrinler, şeker alkolleri, levanlar ve laktosukroz gibi prebiyotikler, biyoaktif gıda ürünlerinin yenilikçi ve önemli sağlık geliştiricileri olarak besin bileşenlerinin işlevini arttırmak için fonksiyonel gıdalara sıklıkla eklenmektedir. Gıda matrislerinde özellikle süt ürünlerinde katkı maddesi veya takviye olarak birden fazla prebiyotiğin kullanıldığı bilinmektedir (Peng ve diğ., 2020).

Prebiyotiklerin tüketimi belirli hastalıkların risklerinin azalmasıyla ilişkilendirilmiştir. Bağırsak enfeksiyonlarıyla ilişkili ishalin baskılanması, inülin kalsiyum alımını teşvik etmesiyle kemik kütlelerinin artması sonucu osteoporoz riskinde azalma, obezite ve Tip 2 diyabet geliştirme riskinde azalma, toksik ürünlerin nötralizasyonu ve kolon kanseri sıklığının azalması, bağışıklığın uyarılması ve ürogenital sistemin korunması bu hastalıklardan bazılarıdır (de Sousa ve diğ.,2011).

2.2.3.3. Laktozsuz süt

Laktoz intoleransı, jejunumda bulunan “laktaz” enziminin yetersizliği sonucu ortaya çıkan patofizyolojik bir durumdur. Laktoz içeren ürünlerin kullanılması, bağırsak sindiriminde ve kolonik fermantasyonda değişikliğe yol açarak ishale ve diğer klinik rahatsızlıklara yol açar (Suri ve diğ., 2019). Laktoz içermeyen süt ürünleri, laktoz intoleransı olan kişilere çeşitli faydalar sağlamaktadır. Laktozsuz ürün kullanımı rahatsız edici bağırsak semptomlarını ortadan kaldırır. Laktoz içermeyen süt ürünlerindeki glikoz ve galaktoz, laktozdan daha tatlıdır, bu da süt ürünlerinde eklenen şekerin 10-15 g/kg'a kadar azaltılmasını sağlar ve böylece kalori alımını azaltır (Dekker ve diğ., 2019).

2.2.3.4. Omega-3

Fonksiyonel gıdalar vitaminler, omega-3 yağ asitleri veya antioksidanlar açısından zengin olabilir. Kanatlı eti ve yumurtası, faydalı besin maddelerinin yemden kanatlı ürünlerine yüksek oranda dönüştürülmesi nedeniyle fonksiyonel bir gıda olarak

değerlendirilme potansiyeline sahiptir. Yumurtaların zenginleştirilmesi, daha yüksek yağ içeriği nedeniyle etin zenginleştirilmesinden daha belirgindir (Perić ve diğ., 2011). Omega-3 yumurtalarının tüketiciler açısından en büyük avantajı, plazma lipitlerinin bu yağ asitleri ile zenginleştirilmesi sonucu sağlık açısından yarar sağlamasıdır. Bazı deneylerde, geliştirilmiş yumurta tüketimi nedeniyle toplam plazma kolesterol düzeyinde düşüş görülmüştür (Surai ve Sparks, 2001). Omega-3 yağ asitlerinin (n-3 PUFA) zenginleştirilmiş yumurtalarla alınması kalp hastalığı riskini azaltır, prostat ve meme kanserinin büyümesini engeller, immünolojik fonksiyonların kaybını geciktirir ve normal fetal beyin ve görsel gelişim için gereklidir (Lewis ve diğ., 2000).

2.2.3.5. Balık

Balığın ve balık ürünlerinin çok sayıda benzersiz besinsel sağlık yararı sağladığı iyi bilinmektedir. Bu nedenle temel bir insan besin kaynağı olarak balık tüketimi dünya çapında istikrarlı bir şekilde artmaktadır. Buna bağlı olarak birçok biyoteknoloji araştırması yeni, fonksiyonel gıda ve farmasotik (balık bazlı/kaynaklı) ürünler geliştirmeye çalışmaktadır (Awuchi ve diğ., 2022). Balık tüketiminin kalbi koruyucu etkisi bazı prospektif araştırmalarda gözlemlenmiştir. Günlük 35 gr. veya daha fazla balık tüketimi ani olmayan miyokard enfaktüsünden ölüm riskini azaltmaktadır (Prates ve Mateus, 2002).

2.2.3.6. Et ve et ürünleri

Et ve et ürünleri, gelişmiş ülkelerde beslenmenin temel bileşenleridir. Önemli bir protein, vitamin ve mineral kaynağı olmakla birlikte et ve et ürünleri yağ, doymuş yağ asitleri, kolesterol, tuz vb. içerirler. Daha sağlıklı et ürünleri üretebilmek için bu faktörlerin sağlık üzerindeki olumlu ve olumsuz etkileri tam olarak bilmelidir. Yağ içeriğinin azaltılması, yağ asidi profilinin değiştirilmesi, kolestrolün düşürülmesi, kalorilerin azaltılması, sodyum içeriğinin azaltılması, nitritlerin azaltılması, fonksiyonel bileşenlerin dahil edilmesi et ürünlerini yeniden formüle etmenin bazı örnekleridir (Jiménez-Colmenero ve diğ., 2001). Et ürünlerinin besinsel bileşimi, biyoaktif gıda bileşenlerinin doğrudan eklenmesiyle veya biyoaktif bileşiklerin hayvan beslenmesine dahil edilmesiyle değiştirilebilir. (Decker ve Park, 2010). Et ürünlerine fonksiyonel içeriğin dahil edilmesi, kronik hastalık riskini azaltır (Kausar

ve diğ., 2019). Meme ve kolon tümör büyümesini potansiyel olarak inhibe etme, koroner kalp hastalıkları riskini düşürme, kolesterol emilimini önleme ve obezite riskini azaltma gibi sağlık yönleri nedeniyle diyet liflerinin et ürünlerine eklenmesi de son zamanlarda artmıştır (Illippangama ve diğ., 2022).

2.2.4. Fonksiyonel gıda geliştirme

Günümüzde yiyecekler sadece açlığı gidermek ve insanlara gerekli besinleri sağlamak için değil, aynı zamanda beslenme ile ilgili hastalıkları önlemek, fiziksel ve zihinsel refahı iyileştirmek için de tasarlanmaktadır (Betoret ve diğ., 2011). Gıda endüstrisi, fonksiyonel gıdaların işlerine değer katma potansiyeline sahip olduğunun giderek daha fazla farkına varmaktadır. Fonksiyonel gıda pazarının kesin boyutunu belirlemek zor olsa da, büyük bir büyüme potansiyeline sahip olduğu konusunda genel bir fikir birliği vardır. Tüketiciler, gıdaların sağlıklarına doğrudan katkıda bulunduğu giderek daha fazla inanmaktadır. Çeşitli bilimsel alanlardaki ilerlemelerle birlikte artan bu tüketici bilinci, şirketlere neredeyse sonsuz sayıda yeni fonksiyonel gıda konsepti geliştirmeleri için benzersiz fırsatlar sunmaktadır (Van Kleef ve diğ., 2002).

Fonksiyonel gıda geliştirme, son yıllarda ticari, akademik ve devlet birimleri tarafından artan bir ilgi görmektedir. Temel besin maddelerinin sağlanmasının ötesine geçen, sağlığı geliştirmeye yönelik fonksiyonel kapasiteyi kanıtlayan sağlık iddialarına sahip gıda ürünleri, tüketiciler tarafından hevesle kabul edilir ve muhtemelen genel popülasyonda morbidite ve mortalitenin azalmasına, yaşam kalitesinin artmasına neden olur. Fonksiyonel gıda geliştirme, kavramdan başarılı pazar uygulamasına kadar birkaç farklı aşamayı içerir (Jones ve Jew, 2007).

Fonksiyonel gıda geliştirmenin ilk adımı bir hedef belirlemektir. Hedef belirleme iki yola göre seçilebilir. Birinci yol, yeni bir fikirden türetilen yukarıdan aşağıya bir yaklaşım olarak kabul edilebilir. Yenilikçi olmasına rağmen bu yaklaşım, ürün geliştirmede tüm aktörlerin yeterli katılımını sağlayamayabilir ve tüketici beklentilerini karşılamayabilir. Bu nedenle, gıda ile ilgili sağlık sorunlarına etkili çözümler sunarken tüketicinin kabul edilebilirliğini garanti etmek için aşağıdan yukarıya bir yaklaşım uygulanması daha uygun olacaktır (Alongi ve Anese, 2021). Sağlıklı ve besleyici gıdalara yönelik artan talebin ana itici güçleri, gelişen yaşam

tarzları, artan gelir ve fonksiyonel gıdaların sağlığa faydaları konusundaki farkındalıktır (Granato ve diğerleri, 2022).

Yeni bir fonksiyonel gıda geliştirmek pahalı bir süreçtir. Ürün geliştirme, ürünler ve müşteriler hakkında ayrıntılı bilgi gerektirir. Bu nedenle herhangi bir ürünü piyasaya sürmeden önce nicel ve nitel pazarlama çalışmaları yapılmalıdır (Betoret ve diğ., 2011). Fonksiyonel ürünlerin ticari başarısı nihai olarak tat, görünüm, fiyat ve tüketicilere hitap eden sağlık iddialarına bağlıdır. Abartılı görünmeden, yiyeceklerin insanlar üzerindeki fizyolojik etkileri hakkında anlaşılır ve makul mesajlar verilmelidir. Özetle, gıda endüstrisi fonksiyonel ürünleri geliştirmek veya yeniden yapılandırmak için duyusal kabul, stabilite, fiyat, kimyasal, fonksiyonel özellikler ve rahatlık gibi birçok değişkeni dikkate almaktadır (Granato ve diğ., 2010).

Gıda endüstrisindeki inovasyon sürecinin anlaşılması hala gelişmektedir. Yeni fonksiyonel gıda ürünleri için ürün geliştirme süreci karmaşık, pahalı ve riskli olarak tanımlanmıştır. Gıda ve sağlık pazarlarının birleştiği gri alan, fonksiyonel gıda ürünü geliştirmede çalışan personel ve işletmeler için yeni yetkinliklere ihtiyaç doğurmuştur (Khan ve diğ., 2013). Literatürde başarılı bir fonksiyonel gıda üretimi için bir dizi önemli faktör önerilmiştir. Bunlar arasında endüstriler arası ilişkiler ve araştırma odaklı işbirliği ağları öne çıkmaktadır (Beckeman ve Skjöldebrand, 2007). Yapılan araştırmalar sonucunda, yeni fonksiyonel gıda ürünü geliştirmenin yolu olarak "endüstriyel evlilik" de öneriler arasında yer almaktadır. Bu, etkili fonksiyonel gıda geliştirmek için kaynak ve becerilerin paylaşılmasıyla, ilaç ve gıda üreticileri tarafından işbirlikçi ürün geliştirme anlamına gelmektedir (Mark-Herbent, 2003).

2.2.5. Fonksiyonel gıda satın alma sürecinde tüketici davranışlarını etkileyen faktörler

Tüketiciler arasında FF'nin hastalık yükünü ve verimlilik kaybını azaltabileceği iyi bilinmektedir. FF'nin bu yönü, gıda işletmelerinin üretimini arttırmış ve daha iyi beslenme davranışıyla ilgilenen tüketiciler arasında FF daha popüler hale gelmiştir (Salvatore ve diğ., 2022). Birçok araştırmacı, tüketicilerin FF'ye yönelik tutumunu ele almıştır (Azzurra ve diğ., 2016; Annunziata ve Vecchio, 2011; Kaur ve Singh, 2017; Bimbo ve diğ., 2017). Son yıllarda tüketici talepleri, temel besinleri sağlamanın yarın sıra sağlığın iyileştirilmesine de katkıda bulunan gıda seçeneklerine yönelmiştir. Günümüz pazarlarındaki fonksiyonel gıdalar, tıp ve beslenme

uzmanlarının da kanıtladığı gibi, belirli sağlık koşullarına yönelik ihtiyaçları karşılamak üzere tasarlanmıştır. Tüketiciler, fonksiyonel gıdalara daha aşinadır ve bu nedenle fonksiyonel gıdalar artık sağlıklı gıda seçimini ve diyet faydalarını takip eden tüketiciler tarafından kabul görmektedir. Akıllı, sağlık bilincine sahip tüketici, genel sağlıkları için fonksiyonel gıdaları talep etmektedir (Chhikara ve Panghal, 2022).

Gıdaların tüketimi sosyal aidiyet, kültür ve geleneklerle yakından bağlantılıdır. Yiyecekler, besin öğeleriyle olduğu kadar sembolik değeriyle de kim olunduğunu ve nereye ait olunduğunu gösterir. "Ne yersek oyuz" hem biyolojik açıdan hem de kimlik açısından doğrudur. Ayrıca: "Ne yediğimizi bilmiyorsak, kim olduğumuzu nasıl bilebiliriz?" (Fischler, 1988).

Günümüzde, gıdaların içerikleri tüketiciler için her zamankinden daha fazla önemli hale gelmiştir ve bu da gıdayla ilgili endişelerin artmasına neden olmaktadır. Bilinmeyen üretim süreçleri ve gıda katkı maddeleri gibi risk faktörleri gıdayı tüketmekteki isteği azaltmaktadır. Tüketiciler doğallık ve sağlamlık arasındaki bağlantıya güvenmektedirler. Tıp bilimi, gıda bilimi ve beslenme artık geleneklerin yerini almış ve beslenme alışkanlıklarına yeni kurallar getirmiştir. Değişen beslenme alışkanlıklarıyla birlikte tüketiciler, doğal ve güvenilir olarak algılanan FF gibi yeni teknolojik gıdalardan şüphelenmemektedirler. FF'nin doğal olarak sağlıklı olan yiyeceklerin aksine sağlıklı olarak tasarlandığına inanılmaktadır (Landström ve diğ., 2009).

Çeşitli araştırmalar, fonksiyonel gıdaların satın alınmasını etkileyen faktörleri analiz etmiştir. Daha önceki birçok analiz, fonksiyonel gıdaların tüketimi ile gıdaların sağlığına dikkat, sağlıklı yaşam tarzı, sağlıklı beslenme alışkanlıkları, yaş ve eğitim gibi bazı sosyo-ekonomik değişkenler arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Gıdaların sağlık yönlerinin önemli olduğunu düşünen tüketiciler, fonksiyonel gıdaları tüketmeye daha isteklidirler (Pappalardo ve Lusk, 2016).

Fonksiyonel gıdalar, daha iyi sağlık, daha iyi esenlik veya fizyolojik süreçlerin gelişmiş işleyişini vaat eder. Kişinin sağlığına verdiği önem, fonksiyonel gıdaları satın alma niyeti ile ilişkilidir. Tüketicilerin fonksiyonel gıdaların sağlık yararlarına olan inançları, bu ürünlerin kabulünü etkileyen önemli bir faktördür. Bu nedenle sağlıklarından endişe duyan kişiler fonksiyonel gıdalara daha fazla ilgi göstermelidir.

(Siegrist ve diğ., 2015). Gıda endüstrisine güven ve ürünün etkisine güven, fonksiyonel gıdaların kabulü için diğer hayati kriterler olarak görünmektedir. Çünkü sağlık yararları tüketiciler tarafından doğrudan deneyimlenemeyebilir. İsveçli tüketiciler arasında yapılan bir araştırma, fonksiyonel gıda tüketenlerin yalnızca %25'inin ürünün etkisini algıladığını göstermiştir (Landström ve diğ., 2007).

Gıdanın duyuşal özellikleri (aroma veya doku), doğal özellikleri ve psikolojik faktörler (inançlar veya davranışlar) de önemli bir role sahiptir. Sağlık ve hastalıklarının önlenmesinin dışında fonksiyonel gıdaların tüketimini etkileyen diğer faktörler lezzet, güvenlik, hammaddelerin menşei, renk ve görüntüsü, ambalaj özellikleri olduğu yapılan araştırmalarla belirlenmiştir (Karelakis ve diğ., 2020).

FF satışları tüm Avrupa'da önemli ölçüde artmıştır. Ancak daha önce yapılan araştırmalar, Orta ve Kuzey Avrupa ülkelerindeki tüketicilerin FF'lere olan ilgisinin Akdeniz ülkelerine göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Almanya, Fransa, Birleşik Krallık ve Hollanda, Avrupa FF pazarındaki en önemli ülkeleri temsil etmektedir. FF pazarında başarı şansını artırmak için tüketici kabulü belirleyici faktör olarak belirlenmiştir. Bu nedenle son zamanlarda yapılan birçok araştırma tüketici farkındalığına ve kabulüne odaklanmıştır. Araştırmalardan elde edilen ortak sonuç, FF'lerin tüketici kabulünün koşulsuz olmadığıdır (Annunziante ve Veechio, 2013).

Demografik özellikler (yaş, eğitim, gelir, cinsiyet, hanede çocuk olması vb.) de fonksiyonel iyileştirmelere olan talebi önemli ölçüde etkilemektedir (Gülseven ve Wohlgenant, 2014). FF'lerle ilgili genç tüketicilerin yaklaşımı hastalık riskini azaltmayı vaat eden ürünlerden ziyade sağlığı teşvik eden gıdalardan yanayken, yaşlı tüketiciler için durum bunun tersi yönündedir (Vasallo ve diğ., 2009). Yapılan araştırmalar içinde özellikle birkaç çalışma sosyo-demografik faktörlerin satın alma eğilimindeki kritik rolünü kabul etmiş ve klasik FF tüketicisini eğitim düzeyi iyi, yüksek gelir sahibi ve ortalama 55 yaş üstü olarak tanımlamaktadır. Üst düzey sosyal ekonomik grupların daha iyi bilgi ve daha fazla farkındalığa sahip olduğu ve ödeme yapmaya daha istekli oldukları açıktır (Karelakis ve diğ., 2019).

Tüketicilerin satın alma eğiliminde FF'lerin tadı önemli faktörlerdendir. Çünkü pek çok tüketici sağlık faydaları olsa dahi lezzetten ödün vermekte tereddütlü olabilmektedir. Satın alma eğilimlerinde ürünün lezzeti kadar fiyatı da önem arz etmektedir. Tüketiciler, sağlığa olan yararları kanıtlanmış gıda maddeleri için daha

yüksek fiyatlar ödemeye hazırdırlar; ancak tüketicilerin ödemeye gönüllü olduğu fiyatlar, endüstrinin beklentisinden düşük olabilmektedir (Seigrist ve diğ., 2015).

Gıda neofobisi, potansiyel olarak önemli beslenme ve toplumsal sonuçları olan uyumsuz davranış olarak kabul edilir (Gauthier ve Fiestan, 2022). Neofobi, fonksiyonel gıda satın almaya yönelik davranışsal niyetleri etkileyen psikolojik bir durumdur. Bazı araştırmacılar, gıda neofobisinin tüketicinin geni değiştirilmiş ve fonksiyonel gıdalar gibi bazı yeni gıdalara karşı tutumunu doğrudan etkilemeyebileceğini iddia etmektedir (Huang ve diğ., 2019). Bununla birlikte yapılan birkaç çalışmanın sonuçları, gıda neofobisi ile fonksiyonel gıdaları tüketme veya satın alma isteği arasında orta düzeyde bir ilişki olduğunu göstermektedir (Urala ve Lähteenmäki,2007). Yüksek gıda neofobisi olan bireylerin fonksiyonel gıdaları kabul etme ihtimali, daha düşük seviyelerde gıda neofobisi olan bireylere kıyasla daha düşüktür (Siergrist ve diğ., 2015).

2.2.6. Fonksiyonel glütensiz unlu mamuller

Ekmek de dahil olmak üzere unlu mamuller, çeşitli fiziksel etkileşimler ve yapılarla zbirkaç ana bileşenden (kompleks karbonhidratlar, çözünmeyen diyet lifi, proteinler, lipidler, mineraller ve vitaminler) oluşan temel gıdalardır (Soukoulis ve diğ., 2014). Bu ürünlerin besinsel bileşimini zenginleştirmek amacıyla, kaliteli buğday kullanılarak, ekstraksiyon (çıkarma) oranlarının arttırılabilir veya protein bakımından zengin buğday dışı unlar ve bu unlardan ürün elde etmek için unlara hava ile sınıflandırma yolu kullanılabilir. Baklagiller, yağlı tohumlar, diğer tahıllar, yumrular, mısır glütenu ve ruşeymi, pirinç kepeği unları ve protein ürünleri unlu mamullerin besinsel zenginleştirilmesinde bitkisel protein kaynağı olarak etkin bir şekilde kullanılabilir (Chavan ve diğ.,1993). Unlu mamuller günlük olarak büyük miktarlarda tüketilmekle birlikte, insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Unlu mamullere fonksiyonel bileşenlerin eklenmesi, temel beslenme işlevlerinin ötesinde, kronik hastalık riskini azaltma kabiliyeti nedeniyle popüleritesini artırmıştır (Martins ve diğ., 2017). Unda glüten bulunmaması, fonksiyonel ve besleyici özelliklere sahip glütensiz ekmekler üretmek için zorluk teşkil etmektedir. Ancak bu sorunlar, yeni protein kaynakları kullanılarak, besinsel katma değerli ürünler eklenerek en aza indirilebilir (Graça ve diğ., 2020).

Son zamanlarda yapılan bir dizi çalışmanın sonuçları, tahıl bazlı glütensiz ürünlerin beslenme kalitesinde bir iyileştirme ihtiyacını vurgulamaktadır. Amerika Birleşik Devletleri ve Hollanda'da yakın tarihte yapılan çalışmalar, glütensiz diyet uygulayan çölyak hastalarının lif ve demir alımının önemli oranda arttığını, besin alımının yetersiz olduğunu, daha iyi beslenme ve tıbbi desteğin gerekli olduğunu ortaya koymaktadır (Alvarez-Jubete ve diğ., 2010). Tüketiciler tarafından daha sağlıklı unlu mamuller konusunda farkındalığın artması, örneğin mineral ve vitaminle güçlendirilmiş ekmekler, tuzu, yağı ve şekeri azaltılmış formülasyonlar ve gluten veya alerjen içermeyen ürünler gibi ekmeğin sağlık yönlerinde önemli bir iyileşmeye yol açmıştır (Soukoulis ve diğ., 2014).

Protein açısından zengin olan süt bileşenlerinin unlu mamullere dahil edilmesi fırıncılık endüstrisinde uzun süredir kullanılmaktadır. Süt proteinleri son derece işlevsel bileşenlerdir ve çok yönlülükleri nedeniyle birçok gıda ürününe kolayca dahil edilebilirler. Özellikle ekmekte, lezzet ve doku geliştirme ve depolama iyileştirme dahil olmak üzere hem besleyici hem de fonksiyonel faydalar için kullanılabilir (Gallagher ve Gormley, 2003).

Meyve posası, meyve işleme endüstrisinin, meyvenin hücre duvarı bileşikleri, sapları ve tohumlarından oluşan bir yan üründür; yıkama, kurutma ve öğütme işlemlerinden sonra lif ve biyoaktif bileşikler açısından yüksek bir malzeme elde edilir. Unlu mamullerde, un, şeker veya yağın yerine kuru meyve posası eklenebilir ve böylece lif ve antioksidan içeriği artırılırken enerji yükü azaltılır. Bununla birlikte, meyve posasının yüksek lif içeriği, fizikokimyasal ve duyu özellikleri etkileyen tekno-işlevsel etkileşimlere neden olur (Quiles ve diğ., 2018). Tarımsal gıda atıklarından elde edilen tozlar, unlar veya ekstraktlar, son zamanlarda, fenolik bileşik içeriği ve antioksidan kapasite açısından besin değerlerini iyileştirmek için unlu mamullerin formülasyonunda fonksiyonel bileşenler olarak kullanılmaktadır. Meyve ve sebzeler, tohum ve yağlı tohumlar, şimdiye kadar unlu mamul formülasyonu için fonksiyonel bileşenlerin elde edildiği başlıca ürün gruplarıdır (Meleni ve diğ., 2020). Ayrıca keçiyoynuzu yan ürünlerinden elde edilen unlar, soya fasulyesi ve nohut kabuğundan elde edilen özler, ekmek yapımında fonksiyonel bileşenler olarak kullanılmaktadır (Rico ve diğ., 2018; Niño-Medina ve diğ., 2019).

Unlu mamullerin besin değeri, yan ürünlerin içerik olarak kullanılması da dahil olmak üzere farklı stratejilerle iyileştirilebilir (Di Nunzio ve diğ., 2020).

Zenginleştirmenin ötesinde, yenilikçi unlu mamullerin geliştirilmesi üretim süreciyle ilişkilendirilebilir. Örnek olarak, ekşi maya fermantasyonunun mayalı unlu mamullerin fonksiyonel özelliklerini modüle ettiği gösterilmiştir (Gobbetti ve diğ., 2019). Üretim sürecinin zenginleştirilmesi ve değiştirilmesi sinerjik olarak hareket edebilir ve fonksiyonel ürünlerin geliştirilmesine izin verebilir (Di Nunzio ve diğ., 2020).

Fırıncılık ürünlerine probiyotikler ve omega-3 yağ asitlerinin eklenmesi son yıllarda giderek daha popüler hale gelmiştir. Keten tohumu, omega-3 yağ asitleri ve lifler açısından zengin bir hammaddedir ve bu da onu unlu mamullerin güçlendirilmesi için mükemmel bir bileşen yapmaktadır. Deniz kaynaklı omega-3 çoklu doymamış yağ asitleri de kardiyovasküler sağlık için önemli bileşenler olarak önerilmektedir (Karantonis ve diğ., 2022). Unlu mamullerin fonksiyonel hale getirilebilmesi için kullanılan birçok yöntem vardır. Üzüm çekirdeği tozu ve unu fonksiyonel unlu mamullerde kullanılan bir yan üründür. Kurabiye formülasyonuna üzüm çekirdeği tozu eklenmesinin kurabiyelerin kırılabilirliğini azalttığı ve toplam diyet lifini artırdığı yapılan çalışmalarda bulunmuştur (Kuchtová ve diğ., 2018). Fonksiyonel kurabiye üretiminde kullanılan bir diğer madde nar kabuğu tozudur. Kurabiye formülasyonuna %10'a kadar nar kabuğu tozu veya %50'ye kadar meyve suyu ilavesinin dahil edilmesi reolojik, duygusal ve antioksidan özelliklerini etkilemeden beslenme kalitesini artırabileceği belirtilmektedir (Paul ve Bhattacharyya, (2015). Ayrıca nar kabuğu tozu içeren kurabiyelerin raf ömrü, yüksek antioksidan potansiyeli nedeniyle artmıştır (Ismail ve diğ., 2014). Bazı araştırmacılar formülüne nar küspesi tozu ekleyerek maya-mayalı ekmek üretmişlerdir. Hamura katılanlar nar küspesi, ekmeğin kalite özelliklerini ve antioksidan özelliklerini iyileştirmiştir (Ayoubi ve diğ., 2021).

Glütensiz fonksiyonel unlu mamuller üzerine yapılan birçok araştırma vardır. Gambus ve diğ. (2009), glütensiz takviyeli kek ve bisküvilerle ilgili farklı unlar kullanarak bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada keten tohumu unu, amarant ve/veya karabuğday gibi farklı unlar kullanılmıştır. Araştırma sonunda yapılan duyusal testlerde zenginleştirilmiş tüm glütensiz numuneler tüketicilerden tam puan almıştır. Keten tohumu küspesi, amarant ve/veya karabuğday unları nihai besin kalitelerini artırmıştır. Takviye edilmiş tüm glütensiz unlu mamullerin, kontrol ürünleri ile karşılaştırıldığında daha fazla makro ve mikro element (potasyum, fosfor,

magnezyum, kalsiyum, demir, manganez, çinko ve bakır) içerdği bulgulanmıştır. Aminoasit bileşimi dikkate alındığında ise, amarantın, keten tohumuna kıyasla daha faydalı bir glütensiz ürün takviyesi olduğu kanıtlanmıştır. Baklagiller de protein ve çözünür lif sağlayan önemli gıda bileşenleridir (Balandran-Quintana ve diğ., 1998). Unlu mamullerin bakliyatlarla zenginleştirilmesi, glütensiz unlu mamullerin besin değerini artırmak için alternatif bir yoldur (Gómez ve diğ., 2008).

2.2.7. Glütensiz ürün çalışmaları

GF ürünler ya klinik olarak teşhis edilmiş CD hastaları tarafından ya da CD hariç, ancak glütteni beslenmeden çıkarmaya yol açan çeşitli koşullara sahip hastalar tarafından kullanılmaktadır. Geleneksel tahıl bazlı ürünlerin yerini almaya uygun, duyuşal ve besleyici özelliklere sahip GF unlu mamuller üretmek için kapsamlı araştırmalar yapılmıştır. Özellikle bu tür gıdaların üretiminde glütensiz hamur zayıf bir yapıya sahip olduğu için mekanik ve duyuşal zorlukların çözülmesi üzerine odaklanılmıştır (Pellegrini ve Agostoni, 2015). Glütensiz ürünlerle ilgili araştırma yayınlarının sayısı son yıllarda oldukça artış göstermektedir. Tahıl bazlı ürünlerden glütensiz proteinler sağlamaya yönelik acil bir ihtiyaç vardır. Mısır, pirinç, darı ve sorgum gibi pek çok glütensiz tahıl, karabuğday, kinoa, amarant gibi yalancı tahıllar, baklagiller, fındık ve hayvansal kaynaklı proteinler glütensiz formüller için bileşenler olarak kullanılmaktadır (Zhang ve diğ., 2022).

Glütensiz ekmek ve unlu mamullerin üretiminde tipik glüten tahıllarının spesifik teknolojik özelliklerinin değiştirilmesi gerekmektedir. Glütensiz hammaddelerden ürün hazırlanması için hamurun hacminin ve kıvamının sağlanması gerekir. Buğday unu ve glütensiz ürünlerin besin değerleri farklıdır ve güçlü bir besin değeri glütensiz ürünlerin hammadde bileşimine bağlıdır (Šmídová ve Rysová, 2022). Çölyak hastalarının çeşitli besin eksiklikleri olduğundan, glütensiz ürünlerin geliştirilmesinde birçok zorluk vardır. Besin eksikliklerine ek olarak yapışkanlık, elastikiyet ve pişirme kalitesinin olmaması nedeniyle glütensiz hamurun işlenmesi daha zordur. Bu tür nedenlerden dolayı, buğday içeren ürünlere benzer ürünler elde etmek için farklı glütensiz unlar ve bileşenler arasında formülasyonlar bulmak için giderek daha fazla araştırma yapılmaktadır (Culetu ve diğ., 2021).

Bilindiği kadarıyla, glütensiz ana içerik, işleme teknolojisi, elde edilen hamur ve unlu mamullerin reolojik özelliği, yapısı, dokusu, duyuşal özellikleri dahil olmak

üzere unlu mamullerin özelliklerine ilişkin olarak glütensiz ekmek dışı unlu mamuller hakkında kapsamlı bir inceleme mevcut değildir. Glütensiz ürünlerin pişirme kalitesini artırmak için kullanılan proteinler, lifler, hidrokolloidler ve emülgatörler gibi diğer fonksiyonel bileşenler de tartışılmaktadır. Teknolojik sınırlama, besin kalitesi gibi glütensiz unlu mamuller geliştirmenin zorlukları ve duyuşsal özellikler ele alınmaya devam etmektedir (Xu ve diğ., 2020). Glutensiz unlu mamul çalışmaları kapsamında değerlendirilen glutensiz ekmekler, kekler ve kurabiyeler hakkında aşağıda bilgi verilmektedir.

2.2.7.1. Glütensiz ekmekler

Son yıllarda, teşhis konulan çölyak hastalığı vakalarının ve diğer glütenle ilişkili hastalıkların artan sayısı ve ayrıca yaşam tarzı nedenleriyle glütenden kaçınmayı tercih eden çok sayıda tüketici glütensiz pazarın önemli oranda büyümesine yol açmıştır. Özellikle ekmek, tüketici talebini değiştirmede diğer herhangi bir GF ürününden daha fazla kilit bir rol oynamaktadır ve bu nedenle üzerinde en çok çalışılan konu olmuştur (Conte ve diğ., 2018).

Buğday proteini yani glüten, ekmek yapımında o kadar geniş bir görev yelpazesine sahiptir ki, onsuz kaliteli bir ürün elde etmek için çok çeşitli bileşenlere ihtiyaç duyulmaktadır. Ekmek hamurundaki glütenin değiştirilmesi, glütensiz tahıl ürünleriyle çalışırken karşılaşılan en büyük zorluklardan biridir (Arent ve diğ., 2002). Glüten, undaki ana yapı oluşturuıcı proteindir ve hamurun elastik özelliklerinden sorumlu olmakla birlikte birçok unlu mamulün görünümüne ve kırıntı yapısına katkıda bulunmaktadır. Glütenin undan ayrıştırılması, üreticiler için büyük sorunlara neden olmaktadır ve şu anda piyasada bulunan birçok glütensiz ürün düşük kalitededir, ağızda kötü bir his ve tat bırakmaktadır (Gallegher ve diğ., 2004). Glütensiz ekmekler, pirinç, mısır, nişasta ve unun yanı sıra proteinler, lifler, yağlar, hidrokolloidler ve spesifik enzimlerin bir kombinasyonu olan heterojen bir tarifile karakterize edilir. Piyasada bulunan glütensiz ekmekler, glüten içeren muadillerine kıyasla kalite ve kabul edilebilirlik açısından yetersizdir (Naqash ve diğ., 2017).

Tüketiciler için arzu edilen bir görünüm, doku, tat ve ağız hissi özelliklerine sahip glütensiz bir ekmek bulmak zor olmuştur. Bu sorunları aşabilmek için çeşitli katkı maddeleri ve belirli teknolojiler kullanılmıştır. Glütensiz ekmekler, genellikle rafine edilmiş glütensiz unlar veya nişastalar kullanılarak yapıldıkları ve genellikle

zenginleştirilmedikleri veya takviye edilmedikleri için yerini alması amaçlanan buğday içeren ürünlere kıyasla sıklıkla daha düşük seviyelerde lif ve mikro besinler sunarlar (Capriles ve Arêas, 2014). Bugüne kadar bilimsel literatür, glütensiz ekmeklerin hazırlanmasında çeşitli bileşenlerin (alternatif nişastalar ve unlar, hidrokolloidler, lifler, proteinler ve lipitler) rolünün yanı sıra besin değerinde oynadıkları rolü ele almıştır (Roman ve diğ., 2019). Yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve glütensiz unlar, nişastalar, hidrokolloidler ve yeni gıda bileşenlerinin kullanımı, geleneksel unlu mamullere alternatif bulmayı mümkün kılmaktadır. Özellikle pişirme sırasında nişasta jelinin gaz bağlama kapasitesinin ve stabilizasyonunun değiştirilmesi bu amaçlara ulaşmada başarılı olmanın en önemli yönüdür (Houben ve diğ., 2012).

Glütensiz bir ekmeği geliştirmek için mevcut araştırmaların çoğu, glüten ağını ikame etmeye veya taklit etmeye dayanmaktadır. Tutarlılık gibi hamur özelliklerini değiştiren teknolojik yaklaşımlara biraz daha az dikkat edilir. Genel olarak, hidrokolloidler hala glütensiz ürünlere en çok çalışılan ve iyi bilinen katkı maddeleridir ve bunu çapraz bağlayıcı enzimlerin kullanımı takip eder (Bender ve Schönlechner, 2020).

Yapılan pek çok çalışma, yukarıda bahsedilen çeşitli yöntemlerin glütensiz ekmek üretiminde yalnızca tek bir bileşenin glütenin ve işlevselliğinin yerini alamadığını göstermektedir. Sadece ekşi hamurdan bir enzimin, bir ilave nişastanın doğal veya modifiye edilmiş kullanımı veya sadece hidrokolloidin eklenmesi, hamur ve ekmek kalitesini artırabilir ancak tüketiciyi memnun eden bir yapı, yüksek bir hacim ve iyi bir tat ikame bir bileşim ile elde edilebilmektedir (Houben ve diğ., 2012).

Genellikle mısır, patates veya manyok nişastalarıyla temel unlar olarak birleştirilen pirinç ve mısır unları kullanılarak bir dizi glütensiz ekmek formülasyonu geliştirilmiştir. Çünkü bunlar yaygın olarak bulunur, tadı ve aroması hafif olan ucuz bileşenlerdir. Bununla birlikte, bu unlar ve nişastalar minimum yapı oluşturma potansiyeline sahiptir (Capriles ve diğ., 2016). Diyet lifleri, proteinler ve mikro besinler gibi bileşenler, beslenmeyi ve biyoaktiviteyi iyileştirmek için glütensiz ekmeklerde kullanılmıştır. Diyet lifleri, glütensiz ekmeklerde en çok çalışılan besinsel ve fonksiyonel bileşenlerdir (Capriles ve Arêas, 2014). İyi bir glütensiz ekmek hazırlamak için en uygun temel bileşenlerden bir tanesi kuşkusuz pirinç unudur. Bunun nedeni muhtemelen nötr aroması, beyaz rengi, hipoalerjenik

özellikleri, yüksek miktarda kolay sindirilen karbonhidratları ve düşük sodyum içeriğidir (Conte ve diğ., 2019).

Aguiar ve diğ. (2021), 2010-2020 yıllarını kapsayan dünya çapındaki araştırmalarında besleyici olarak geliştirilmiş ve duyuşsal olarak kabul edilebilir glütensiz ekmek elde etmek için besin açısından yoğun ham maddelerin veya fonksiyonel ve besleyici bileşenlerin kullanılmasının mümkün olduğunu kanıtlayan bilimsel çalışmaların sonuçlarına rağmen, araştırma sonunda, bu tekniklerin dünya çapında ticari ürünlerde hala düşük seviyelerde uygulandığını bulgulamışlardır. Bu nedenle, yüksek kaliteli unlu mamullerin glütenle ilgili hastalıklardan mustarip tüketiciler için geniş çapta erişilebilir hale getirilmesi, glütensiz ekmek araştırmacılarının ve üreticilerinin ortak ilgi alanı haline gelmesi gerekmektedir.

2.2.7.2. Glütensiz kekler

Unlu mamuller arasında seçenek olarak çok çeşitli glütensiz tahıl ürünleri ve kekler bulunmaktadır (Gularte ve diğ., 2012). Kekler geleneksel olarak buğday unu, yağ, yumurta, şeker ve süttten yapılır. Nemli kıvrıntılı, çiğnenebilir dokulu, üstleri düz ve yüksek hacimli, kimyasal olarak mayalanmış unlu mamullerdir (Baixauli ve diğ., 2008). Gıda alerjileri ve intoleransları, gıda endüstrisini alerjen içeriklerin değiştirilmesi için alternatif ürünler geliştirmeye zorlamaktadır (Silva ve diğ., 2022). Genellikle buğday unu ile yapılan kekler ve kurabiyeler gibi ürünler, glütenin üretimlerinde önemli bir rol oynamaması nedeniyle, glütensiz nişasta veya unlarla kolayca yapılabilir. Bu ürün geliştirmelerinde buğday ununu değiştirmek için glütensiz nişastalara ve/veya unlara ve glüten ikame maddelerine başvurmak gerekir. Ek olarak, proteinler, lifler, şekerler veya yağlar gibi diğer bileşenlerin dahil edilmesi ve bunların miktarlarının buğday unu formülasyonlarında değiştirilmesi uygun olabilir (Gomez, 2022). Yeni ürünlerin tasarlanmasında gıda malzemelerinin reolojik özelliklerinin anlaşılması gereklidir. Kek hamurlarının reolojik özelliklerinin iyi belirlenmesi önemlidir, çünkü keklerin hacim ve doku gibi kalite özellikleri daha iyi reolojik özelliklerle ilişkilendirilebilmektedir (Sahin, 2008). Kek kalitesi, çökmeyen süngerimsi bir yapı elde etmek için hamur viskozitesine ve stabilitesine bağlıdır (Oliete ve diğ., 2010).

Glütensiz kekler üzerine yapılan araştırmalar, buharda pişirilmiş mayalı pirinç kekler, katmanlı kekler ve çörekler gibi geleneksel tariflerde buğday unu yerine

pirinç ununun kullanılmasının etkisine odaklanmıştır. (Gularte ve diğ., 2012). Pirinç glüten içermezken, düşük seviyelerde sodyum, protein, yağ ve lif içerir ve yüksek miktarda kolayca sindirilen karbonhidratlara sahiptir. Bu nedenle glütensiz gıda ürünlerinde sıklıkla buğday ikamesi olarak kullanılır (Preichardt ve diğ., 2011). Bazı yazarlar, glütensiz keklerin kalitesini artırmak için hidrokolloidler, emülgatörler, enzimler, zamlar ve süt ürünleri kullanmışlardır, ancak bu ürünlerin beslenme profilini belirlemeye yönelik az sayıda araştırma yapılmıştır (Turabi ve diğ., 2008, Sumnu ve diğ., 2010).

Nakılcıoğlu ve Ötleş (2022), glütensiz bir un çeşidi olan tam beyaz kinao unu ile glütensiz bir kek üzerinde çalışmışlardır. Şeker içeriği, yağ içeriği, pişirme sıcaklığı ve süresi bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. Uygulanan formülasyon ve pişirme durumu optimizasyonu ile bu çalışmada, tüketici tarafından beğenilen ve tercih edilen yüksek kaliteli bir kinao keki elde etmek mümkün olmuştur.

Burbano ve diğ. (2022), ceviz ununun glütensiz keklerin teknolojik, fizyokimyasal ve duyuşal özellikleri üzerindeki etkisini değerlendirmeyi amaçlayan bir araştırma yürütmüşlerdir. Ceviz unu, manyok, mısır nişastaları ve pirinç unu harmanına ilave edilmiştir. Sonuçlar, ceviz ununun nişasta jelleşmesini değiştirdiğini, amiloz-lipit kompleksi içeriğini artırdığını ve kırıntıları çiğnemeyi kolaylaştırdığını göstermiştir. Ayrıca, toplam diyet lifi ve protein içeriği önemli ölçüde artmıştır. %15 ceviz unu içeren kekler en yüksek özgül hacmi sergilemiş ve kontrol keklerine göre genel kabul edilebilirlik açısından hiçbir fark göstermemiştir. Rothschild ve diğ. (2015), kavrulmamış ve kavrulmuş kinaonun hamur özelliklerini belirlemek ve kavrulmamış kinaonun alerjen içermeyen, glütensiz bir kek formülasyonunun tüketici kabulü ve fizyokimyasal özellikleri üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Elli panelist tarafından değerlendirilen ürünlerden kavrulmuş kinao unundan elde edilen kek, görünüm, renk ve doku açısından en yüksek duyuşal puanı almıştır. Basisinello ve diğ. (2020), buğday ununu pirinç unu, mısır nişastası ve ekstrüde fasulye unu ile değiştirerek glütensiz yeni bir kek üretmek için çalışmalar yapmışlardır. Bu bağlamda yeni bir gıda ürünü geliştirilmiş ve bileşenlerin beslenme özellikleri ve pişirme sırasındaki değişimler analiz edilmiştir. %75'e kadar ekstrüde fasulye unu içeren kekler, yüksek düzeyde protein, lif, mineraller ve iyi bir protein sindirilebilirliğine sahip oldukları için yüksek besin değeri sunmuşlardır.

2.2.7.3. Glütensiz kurabiyeler

Son zamanlarda gelişmekte olan ülkelerde koşuşturmacalı yaşam tarzları ve sosyoekonomik değişimler nedeniyle hazır atıştırmalıkların tüketimi artmaktadır (Bolarinwa ve diğ., 2019). Tahıl bazlı kurabiyeler, krakerler ve kahvaltılık gevrekler insan beslenmesinde önemli bir enerji kaynağı olan ürünlerdir. Uzun raf ömürleri, düşük maliyetleriyle bir atıştırmalık olarak geniş bir seçenek yelpazesine sahiptirler (Osterman ve diğ., 2017). Ticari kurabiyeler genellikle buğday unundan yapılır. Ancak, çölyak hastalığını önlemek için tüketicilerin tercihleri artık buğday bazlı ürünlerden buğday içermeyen gıdalara veya glütensiz gıdalara kaymaktadır (Bolarinwa ve diğ., 2019).

Kurabiyelerin dokusu ve gevrekliği öncelikle şeker ve yağa bağlıdır ve gluten olmadan formüle edilmesi kolaydır. Çünkü gluten, kurabiyelerin yapımlarında ve nihai ürün kalitelerinde ikincil bir rol oynamaktadır (Chauhan ve diğ., 2015). Buğday unu eşdeğerlerinden daha yüksek protein içeriğine sahip alternatif, glütensiz mahsuller kullanarak kurabiye formüle etmek mümkündür (Schmelter ve diğ., 2021).

Piyasada yaygın olarak bulunan glütensiz kurabiyeler, karbonhidratlar ve özellikle nişasta bakımından zengindir. Aşırı nişasta alımı, kan şekeri seviyelerinde ani bir artışa neden olarak tip II diyabet ve obezite riskini artırır. Ayrıca, gluten duyarlılığı genellikle yüksek diyabet riski ile ilişkilidir ve bu durum, hastaların sıkı bir glütensiz diyet uygularken iyi bir glisemik kontrol sağlamasını gerektirir (Naseer ve diğ., 2021). Ticari unlu mamullerin çoğu, karbonhidrat ve yağ bakımından yüksek, lif bakımından düşük ve yüksek kalorilidir. Bu da, kurabiyeleri düşük besin yoğunluğuna sahip bir gıda haline getirir. Bu nedenle kurabiyelerin besin değerini iyileştirmek, aynı teknolojik özelliklere sahip buğday unu yerine ikame ürün bulmak, çölyak ve diğer intolerans gruplarına alternatif sağlamak gerekir (Christ-Ribeiro ve diğ., 2021).

Mevcut glütensiz kurabiyeler, bisküviler vb. ürünler hala buğday bazlı ürünlere oranla daha az tercih edilmektedir. Daha lezzetli ve besleyici glütensiz ürünlerin geliştirilmesi ve değerlendirilmesinde daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir (Xu ve diğ., 2020).

BÖLÜM 3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada nitel ve nicel araştırmanın birlikte uygulandığı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karma araştırma yöntemi, farklı araştırma yöntemlerini (örneğin, nitel ve nicel araştırma yöntemleri) bir araya getirerek daha kapsamlı ve derinlemesine bir anlayış elde etmeyi amaçlar. Bu yöntem, araştırmacılara bir olgunun veya konunun farklı yönlerini ve derinliklerini anlamak için daha zengin bir analitik çerçeve sunar. Bu nedenle karma araştırma yöntemi, derinlemesine anlayış sağlamak ve karmaşık sorunlara daha etkili çözümler bulmak için önemli bir araştırma yöntemi olarak kabul edilmektedir (Onghena, 2023).

Bu araştırma, glütensiz beslenenler ve glütensiz ürün üretimi yapanlar olmak üzere iki ayrı yönden ele alınmıştır. Anket çalışması için araştırmanın evrenini ülke genelindeki tercihen veya zorunlu olarak glütensiz beslenen bireyler oluştururken, işletme görüşmeleri için ise evreni, glütensiz ürün üretimi yapan işletmeler oluşturmaktadır. Anket çalışmasının örneklemini Sakarya Çölyak Derneği, Bursa Çölyakla Yaşam Derneği, Ankara Çölyak Derneği, Konya Çölyak Derneği, İzmir Dünya Çölyaklılar Birliği ve Kocaeli ilinde ikamet eden başta çölyak olmak üzere glutenin sebep olduğu herhangi bir hastalık sahibi olan bireyler veya tercihen glütensiz beslenenler oluşturmaktadır. Yapılan görüşmelerin örneklemini ise Sakarya, Kocaeli ve Eskişehir illerinde glütensiz ürün üretimi yapan işletmeler oluşturmaktadır.

3.2. Veri Toplama Araçlarının Hazırlanması ve Veri Toplama Süreci

Nicel araştırma için anket yöntemi kullanılmıştır. Anket çalışması için öncelikle çoğunluğunu uluslararası makalelerin oluşturduğu bir literatür taraması yapılarak anket soruları oluşturulmuştur. Anket üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm glütensiz beslenme, ikinci bölüm fonksiyonel gıdalar ve üçüncü bölüm katılımcıların

demografik özelliklerinden oluşmaktadır. Hazırlanan anket soruları alanında uzman öğretim üyeleri tarafından incelenmiştir. Uzman görüşü sonrasında birkaç soru revize edilmiş ve anket son halini almıştır. Anket formu gastronomi alanında uzman akademisyenlere yollanarak uzman görüşleri ve etik kurul onayı alınarak soruların çalışmaya uygun olduğu onaylanmıştır. Anket formlarının önce yüz yüze uygulanması planlanmıştır. Glütensiz beslenme, fonksiyonel gıdalar ve demografik bilgiler olmak üzere üç ayrı bölümden oluşan anket formları yazılı olarak basılmıştır. Yüz yüze uygulama için hastanelerin Gastroenteroloji bölümleri ziyaret edilmiş, hastalar ve doktorlarla görüşmeler yapılmıştır. Ancak bu yöntemle gerekli verim elde edilememiştir. Sonrasında anket soruları Google Formlar'da anket formuna dönüştürülmüştür. Türkiye genelindeki çölyakla yaşam dernekleri ve glütensiz yaşam derneklerinin iletişim bilgilerine internet yoluyla ulaşılmıştır. Sakarya, Kocaeli, Bursa, Konya, Ankara ve İzmir çölyak dernekleri ve topluluklarının başkanlarına ulaşılarak görüşmeler yapılmıştır. Dernek başkanlarına, glütensiz beslenen bireylerin bir çatı altında toplandığı gruplara anket formu online olarak yollanmıştır. 01 Kasım 2023 - 25 Aralık 2023 tarihleri arasında yürütülen çalışmada 407 adet anket formu katılımcılar tarafından doldurularak geri bildirim yapılmıştır. Yapılan taramada 6 adet anket formunun analize uygun olmadığı saptanarak araştırmadan çıkarılmıştır. Çalışmaya uygun 401 adet anket formu SPSS programında analiz edilmiştir. Anket çalışmasında kullanılan sorular ve kaynakları aşağıda belirtilmiştir:

- Glütensiz beslenmeyi zorunlu olduğunuz için mi, yoksa gastronomi trendi olduğu için mi benimsemektesiniz ve glütenle ilgili ne tür bir rahatsızlık sahibisiniz soruları ilgili literatürden esinlenerek oluşturulmuştur.
- Buğday ve/veya glüten içermeyen bir diyet uyguluyor musunuz (Cabrera-Chávez ve diğ., 2016)?
- Glütensiz diyetinize ne derece uyum sağlıyorsunuz (Aydın ve diğ., 2019)?
- Glütensiz diyetinizi uygulamada karşılaştığınız sorunlara ilişkin ifadelere katılım derecenizi belirtiniz (Muhammed ve diğ., 2017).
- Glütensiz beslenme şeklinin yaşam kalitenize etkisi nedir (Lee ve Newman 2003)?
- Aşağıda bulunan ve glütensiz diyetle uyumu zorlaştıran faktörleri zorluk derecesine göre derecelendiriniz (Leffler ve diğ., 2008).

- Gıda alışverişinde satın alma kararı verirken ilk olarak göz önünde bulundurduğunuz faktör nedir (Öncebe ve Demircan, 2019)?
- En kolay ulaşabildiğiniz glütensiz ürün hangisidir (Al-Sunaid ve diğ., 2021)?
- Glütensiz gıdaları satın alırken yaşadığınız en büyük zorluk nedir (Al-Sunaid ve diğ., 2021)?
- Glütensiz ekmek satın alırken sizi etkileyen faktörler nelerdir (Alencar ve diğ., 2021)?
- Glütensiz ürünlerin özelliklerinden ne derece memnunsunuz (Araújo, H. ve Araújo, W. 2011)?
- Yeni gıda ürünlerini tatmayı tercih eder misiniz (Grujić, S., ve Grujčić, M. 2016)?
- Fonksiyonel gıdalar hakkında bilginiz var mı(Öncebe ve Demircan, 2019)?
- Belirli gıdaların tüketiminin hastalık riskini azaltabileceğine katılıyor musunuz (Bruschi ve diğ., 2015)?
- Daha önce sağlık durumunuzu iyileştireceğine inandığınız herhangi bir yiyecek satın aldınız mı (Bruschi ve diğ., 2015)?
- Bu tür gıdalar için daha yüksek fiyat öder misiniz (Bruschi ve diğ., 2015)?
- Vitamin ve minerallerle zenginleştirilmiş ürünleri satın almayı tercih eder misiniz (Grujić, S., ve Grujčić, M. 2016)?
- Diyet lifleri ile zenginleştirilmiş ürünleri satın almayı tercih eder misiniz (Grujić, S., ve Grujčić, M. 2016)?
- Hangi fonksiyonel unlu mamulleri daha çok tercih ediyorsunuz (Öncebe ve Demircan, 2019)?
- Fonksiyonel gıdaları ne sıklıkla tüketiyorsunuz (Öncebe ve Demircan, 2019)?
- Kullandığınız fonksiyonel gıdalardan fayda gördüğünüzü düşünüyor musunuz (Öncebe ve Demircan, 2019)?

Çalışma 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Oluşturulan alt boyutlar ve içerdiği sorular şu şekildedir:

1. Glütensiz Diyet Uygulama Sorunları

- Hangi yiyecekleri yiyip yiyemeyeceğimi anlamıyorum.
- Gıdaların üzerindeki etiketleri anlamıyorum.
- Farklı yemekler hazırlamak için zamanım olmuyor.
- Glütensiz gıdalarının hoş olmayan bir tadı var.
- Glütensiz gıdaları pahalı buluyorum.
- Glütensiz gıdaları satın alabileceğim yerler sınırlı.
- Dışarıda yemek yediğimde glütensiz sunulan yiyecek içecek işletmesi bulmakta zorlanıyorum.
- Doktorum glütensiz gıdalar hakkında yeterince bilgi vermiyor.

2. Yaşam Kalitesine Etkisi

- Dışarıda yemek yemeye etkisi
- Seyahat sırasında etkisi
- Aile içinde etkisi
- İşyerinde etkisi
- Okulda etkisi

3. Glütensiz Diyete Uyum

- Maliyet, glütensiz diyete uyumu zorlaştırır.
- Seyahat ederken glütensiz diyete uymak zordur.
- Dışarıda yemek yerken glütensiz diyete uymak zordur.
- Sosyal etkinlikler sırasında glütensiz diyete uymak zordur.
- Ruh hali glütensiz diyete bağlılığınızı etkiler.
- Stres seviyesi glütensiz diyete bağlılığınızı etkiler.
- Market raflarında glütensiz ürün bulamamak diyete uyumu zorlaştırır.

4. Zorluklara Katılım

- Ürünlerin hastaneler tarafından sağlanmaması önemli bir sorundur.

- Ürünlerin düşük kalitede olması satın almayı etkiler.
- Ürün çeşitliliğinin sınırlı olması satın almayı da sınırlandırır.
- Glütensiz ürünler kolaylıkla bulunamamaktadır.
- Glütensiz ürün satılan işletmeler uzaktır.
- Glütensiz ürünlerin yüksek fiyatlı olması satın almayı zorlaştırır.
- Çölyak dışı bireylerin glütensiz ürün tercihinden dolayı ürün bulmak zorlaşmaktadır.

5. Memnuniyet

- Tat
- Doku
- Çeşitlilik
- Fiyat
- Piyasada bulunabilirlik
- Etiket bilgisi
- İçerik
- Fonksiyonel olması

6. Fonksiyonel Gıda Tüketim Sıklığı

- Tahıl yönünden zenginleştirilmiş kahvaltılık gevrekler
- Vitamin ve mineral ile zenginleştirilmiş ekmek
- Tahıllı diyet bisküvi
- Kuru yemişli unlu mamuller
- Fermente ürünler
- Yağlı tohumlu unlu mamuller (Keten tohumu, Ceviz, Badem, Fındık, Susam, Haşhaş vb.)

Nitel araştırma için yarı yapılandırılmış görüşme tekniği uygulanmıştır. Glütensiz ürün üreten işletmelerle yapılacak olan görüşme sorularının oluşturulması için ilgili

literatür taranarak uluslararası makalelerden faydalanılmıştır. İşletme görüşmeleri için toplam 15 soru kullanılmıştır. Oluşturulan görüşme soruları için alanında uzman akademisyenlerden uzman görüşleri ve etik kurul onayı alınmıştır. Görüşmeler için Sakarya, Kocaeli ve Eskişehir illerindeki araştırmaya uygun toplam 7 işletmenin iletişim ve adres bilgilerine internet ve kartopu yöntemiyle ulaşılmıştır. Ulaşılan işletmelerle telefonla ve yüz yüze görüşmeler yapılarak randevular oluşturulmuştur. İşletmelerle görüşmeler 31.01.2024 – 02.03.2024 tarihleri arasında yüz yüze görüşülerek tamamlanmıştır. Görüşmelerde kullanılan sorular ve kaynaklar aşağıda belirtilmiştir. 12, 13, 14 ve 15. sorular ilgili literatürün taranması sonucunda oluşturulmuştur.

- 1) Glütensiz ürünleri kullanan tüketicilerinizin ürünlerde hoşlandıkları ve hoşlanmadıkları özellikler nelerdir? (tat, doku, fiyat, tazelik, ürünlerin kuru olması ve çok fazla dökülmesi vb.) (Alencar ve diğ., 2021).
- 2) Müşterilerinizin tüketmeyi en çok özledikleri ürünler nelerdir (Alencar ve diğ., 2021)?
- 3) Glütensiz ürün üretmeye başlamanızın ana nedenleri nelerdir (Lu ve diğ., 2018)?
- 4) Siz üretici olarak, tüketicilere glütensiz ürün satın almak için hangi alışveriş kanalı/kanallarını önerirsiniz (Lu ve diğ., 2018)?
- 5) Ürünler ne kadar beğeniliyor ve hangi ürünler daha çok tercih ediliyor (Capriles ve diğ., 2023)?
- 6) Yeni ürünlerin etkili bir şekilde oluşturulması için ne tür AR-GE çalışmaları yapıyorsunuz (Kohtamäki ve diğ., 2020)?
- 7) Ürün fiyatlandırma yaparken değer odaklı ürün fiyatlandırma mı, Pazar odaklı ürün fiyatlandırma mı yapıyorsunuz (Kohtamäki ve diğ., 2020)?
- 8) İşletmenizde ürün inovasyonu faaliyetinin yoğunluğu nedir (Królak ve diğ., 2022)?
- 9) Fırınlarda ne tür yenilikler yapılıyor? (üretim, yeni ürün geliştirme, ekipman, pazarlama stratejileri) (Królak ve diğ., 2022).
- 10) İşletmenizde yeni ürün geliştirme veya var olan bir ürünü yenilemeyi başlatan faktörler nelerdir (Królak ve diğ., 2022)?

- 11) Glütensiz ürün üreticileri lifle zenginleştirilmiş ekmek örneğinde sürdürülebilir inovasyonu nasıl algılıyor (Królak ve diğ., 2022)?
- 12) İşletmeniz yalnızca kendi şehrinize mi hitap ediyor, yoksa farklı illerden müşterileriniz var mı?
- 13) Ürün çeşitleriniz nelerdir, daha çok hangi ürünleri üretiyorsunuz, müşterilerinizin talepleri daha çok hangi yönde?
- 14) Fonksiyonel gıdalar hakkında düşünceleriniz nelerdir, ürünleriniz arasında ek bir katkı ile güçlendirilmiş fonksiyonel unlu mamulleriniz var mı?
- 15) Tüketicilerin glütensiz ürünlere daha kolay ulaşabilmeleri için ne tür çalışmalar yapılabilir? (Vergiler, hammadde fiyatları, ithal ürünlerin ülkeye girişindeki prosedürler, üretim vb.)

3.3. Veri Analizleri ve Bulgular

Bu bölümde katılımcılardan elde edilen nicel ve nitel veriler çeşitli analizlere tabi tutularak ulaşılan bulgular açıklanmaktadır. Nicel araştırmada katılımcıların demografik bilgileri, neden glütensiz beslendikleri, glütensiz beslenmede yaşadıkları kolaylıklar ve zorluklar tespit edilmeye çalışılırken, nitel araştırmada glütensiz üretim yapan işletmelerin üretim nedenleri, tüketicilerinin yönelimleri, ürün geliştirme süreçleri ve bireylerin ürünlere daha kolay ulaşabilmeleri için üreticilerin fikirleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Nicel araştırma verileri SPSS Statistics 23 programında analiz edilmiştir. Araştırma analizi için 6 alt boyut oluşturulmuştur. Yapılan normallik analizinde alt boyutların normal dağılımdan gelmediği tespit edilmiştir. Bu durumdan dolayı parametrik testler yerine, parametrik olmayan testler uygulanmıştır. Alt boyutlar için korelasyon analizi veriler normal dağılımdan gelmediği için Spearman Korelasyon Analizi ile analiz edilmiştir. Cinsiyet, medeni durum, buğday/glüten içermeyen diyet uygulaması bakımından grup sıralama puanlarının karşılaştırılmasında parametrik test olan bağımsız örneklem t testi yerine, parametrik olmayan karşılığı olan Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Yaş, eğitim, gelir durumu, meslek durumu, çocuk sayısı, glüten rahatsızlığı bakımından grup sıralama puanlarının karşılaştırılmasında parametrik test olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yerine parametrik olmayan karşılığı olan Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır.

Nitel araştırma veri analizleri, istatistiksel bir hesaplama programı olan R Programming ile analiz edilmiş ve bulguları açıklanmıştır. Araştırma için 10 hipotez oluşturulmuş ve hipotez sonuçları da bu bölümde açıklanmıştır. Oluşturulan hipotezler şu şekildedir:

- **H1.** *Glütensiz beslenen bireylerin çoğunluğu zorunlu oldukları için glütensiz beslenmektedir.*
- **H2.** *Glütensiz bireylerin diyet uyumları yüksektir.*
- **H3.** *Glütensiz ürün satılan işletmeler oldukça sınırlıdır.*
- **H4.** *Glütensiz beslenme bireylerin sosyal yaşamını olumsuz yönde etkilemektedir.*
- **H5.** *Glütensiz beslenen bireylere göre glütensiz ürünlerin fiyatı oldukça yüksektir.*
- **H6.** *Glütensiz un en kolay ulaşabilen glütensiz üründür.*
- **H7.** *Glütensiz beslenen bireylerin fonksiyonel gıdalar hakkında bilgisi yoktur.*
- **H8.** *Glütensiz beslenen bireyler fonksiyonel gıdaların hastalık riskini azaltabileceğine katılmaktadır.*
- **H9.** *Glütensiz beslenen bireyler vitamin ve mineraller ile zenginleştirilmiş ürünleri satın almayı tercih ederler.*
- **H10.** *Glütensiz beslenen bireyler tükettikleri fonksiyonel gıdalardan fayda gördüklerini düşünmektedirler.*

3.3.1. Demografik özellikler

Anket çalışmasına katılan 401 kişinin sosyo-demografik özellikleri dağılımı Tablo 3.1.'de verildiği gibidir. Tablo 3.1.'e göre, anket çalışmasına katılanların %80,5'i kadın, %65,1'i evli, %30,2'si 36-45 yaş aralığında, %35,7'si orta öğretim mezunu, %35,4'ü 11.400 TL ve altında gelir durumu olduğunu beyan etmişlerdir. Gelir seviyesi bakımından en düşük oran %10,5 ile 20.001-25.000 arası gelir sahiplerine aittir. Çalışmaya katılanların %33,4'ü ev hanımı, %22,7'si öğrenci ve %13,5'i memur olduğunu söylemişlerdir. %,47,4'ünün 2 çocuğu olduğu, %36,4'ünün hiç çocuğu olmadığı belirlenmiştir

Tablo 3.1. : Anket Çalışmasına Katılanların Sosyo-Demografik Özelliklerinin Dağılımı.

Sosyo-demografik özellikler		Katılımcı Sayısı (n=401)	
		Frekans	%
Cinsiyet	Kadın	323	80,5
	Erkek	78	19,5
Yaş	15-18	68	17,0
	19-25	41	10,2
	26-35	79	19,7
	36-45	121	30,2
	46-+	92	22,9
Eğitim düzeyi	İlköğretim	63	15,7
	Ortaöğretim	143	35,7
	Ön lisans	76	19,0
	Lisans	88	21,9
	Lisansüstü	31	7,7
Gelir Durumu	11.400 ve altı	142	35,4
	11.401-15.000	93	23,2
	15.001-20.000	43	10,7
	20.001-25.000	42	10,5
	25.001 ve üzere	81	20,2
Mesleği	Ev hanımı	134	33,4
	Memur	54	13,5
	İşçi	53	13,2
	Öğrenci	91	22,7
	Serbest Meslek	35	8,7
	Emekli	34	8,5
Çocuk Sayısı	Yok	146	36,4
	1	66	16,5
	2	190	47,4
	3 ve üzere	65	16,2
Medeni Hal	Evli	261	65,1
	Bekar	140	34,9

3.3.1.1. Katılımcıların glütensiz beslenme durumlarına ilişkin bulgular

Katılımcıların glütensiz beslenme durumlarına ilişkin bulguların dağılımı Tablo 3.2.'de verilmiştir. Tablo 3.2.'ye göre “zorunlu olarak mı yoksa gastronomi trendi olarak mı glütensiz besleniyorsunuz” sorusuna katılımcıların %99,0'ı zorunluluk şeklinde cevap vermiştir. Katılımcıların %98,3'ü “Buğday/Glütin İçermeyen bir diyet uyguluyor musunuz” sorusuna evet cevabını verirken, “glütinle ilgili ne tür bir rahatsızlık sahibisiniz” sorusuna %88,8 oranında katılımcı çölyak rahatsızlığına sahip olduğunu bildirmiştir.. Glütinle ilgili ne tür bir rahatsızlık sahibisiniz sorusundaki diğer seçeneğine crohn, irritable barsak sendromu, allerjik astım, triodit, ostepeoz ve sosyal anksiyete, diabet, vitiligo, romatizma, haşimato tiroiditi, glütin entropatisi, fibromiyalji, zihinsel gerilik, otizm, vertigo, ülseratif kolit cevapları verilmiştir. Benzer biçimde, anket çalışmasına katılanların %84,8'i “glütensiz diyetinize ne derece uygun davranıyorsunuz” sorusuna her zaman cevabını vermişlerdir. Glütensiz ürün satın alma kararları verirken katılımcıların ilk olarak göz önünde bulundurdıkları faktör %40,9 oranı ile etiket-içerik bilgisi olurken, satın alma kararını en az etkileyen faktör %1,5 ile alışkanlık olmuştur.

Tablo 3.2. : Katılımcıların Glütensiz Beslenme Durumlarına İlişkin Bulguların Dağılımı.

		Katılımcı Sayısı (n=401)	
Glütensiz beslenme tercihi		Frekans	%
Zorunluluk		397	99,0
Gastronomi Trendi		4	1,0
Buğday/Glütin İçermeyen Diyet Uygulama		Frekans	%
Evet		394	98,3
Hayır		7	1,7
Glütin ile ilgili rahatsızlık		Frekans	%
Çölyak		356	88,8
Çölyaksız Glütin İntoleransı		14	3,5
Buğday Alerjisi		8	2,0
Dermatitis Herpatiformis		10	2,5
Diğer		13	3,2
Glütensiz diyet uyumluluk		Frekans	%
Hiçbir zaman		1	0,2
Nadiren		1	0,2
Bazen		10	2,5
Çoğu zaman		49	12,2
Her zaman		340	84,8

Tablo 3.2.(devam) : Katılımcıların Glütensiz Beslenme Durumlarına İlişkin Bulguların Dağılımı.

Satın alma kararı	Frekans	%
Sağlığa yarar	108	26,9
Fiyat	95	23,7
Lezzet	28	7,0
Etiket-İçerik	164	40,9
Alışkanlık	6	1,5

Katılımcılara sorulan yeni gıda ürünlerini denemeye ilişkin bulguların dağılımı Tablo 3.3.'de verilmiştir. Tablo 3.3.'e göre, katılımcılara sorulan “yeni gıda ürünlerini tatmayı tercih eder misiniz” sorusuna %32,7 kişi her zaman şeklinde cevap vermiştir. Katılımcıların fonksiyonel gıdalar hakkında bilgi sahibi olup olmadıklarını ölçmeye dair sorulan “fonksiyonel gıdalar hakkında bilginiz var mı” sorusuna %65,1 katılımcı hayır cevabı vermiştir.

Tablo 3.3. : Katılımcıların Yeni Gıda Ürünlerine İlişkin Bulguların Dağılımı.

	Katılımcı Sayısı (n=401)	
Yeni gıda ürünleri tercihi	Frekans	%
Hiçbir zaman	7	1,7
Nadiren	34	8,5
Bazen	113	28,2
Çoğu zaman	116	28,9
Her zaman	131	32,7
Fonksiyonel gıdalar hakkında bilgi	Frekans	%
Evet	140	34,9
Hayır	261	65,1

Katılımcılara yöneltilen bir diğer soru glütensiz diyeti uygulamada karşılaşılan sorunlara ilişkindir. Katılımcılardan verilen 8 ifadeyi 1 kesinlikle katılmıyorum, 5 kesinlikle katılıyorum şeklinde değerlendirmeleri istenmiştir. Değerlendirme sonuçları Tablo 3.4.'te verildiği gibidir. Tablo 3.4.'te, yapılan değerlendirmede ifadelerin en yüksek katılım alan seçenekleri verilmiştir. “Hangi yiyeceği yiyip yiyemeyeceğimi anlamıyorum” ifadesine katılımcıların %41,1'i kesinlikle katılmıyorum cevabı verirken, “glütensiz gıdaları pahalı buluyorum” ifadesine %90,3 oranında katılımcı kesinlikle katılıyorum cevabını vermiştir. Tabloda yalnızca en yüksek cevap alan faktörlere yer verilmiştir.

Tablo 3.4. : Glütensiz Diyet Uygulamada Karşılan Sorunlar.

	Katılımcı Sayısı (n=401)	
Hangi yiyecekleri yiyip yiyemeyeceğimi anlamıyorum	Frekans	%
Kesinlikle katılmıyorum	165	41,1
Gıdaların üzerindeki etiketleri anlamıyorum	Frekans	%
Kesinlikle katılmıyorum	139	34,7
Farklı yemekler hazırlamak için zamanım olmuyor		%
Kesinlikle katılıyorum	108	26,9
Glütensiz gıdalarının hoş olmayan bir tadı var	Frekans	%
Kesinlikle katılıyorum	115	28,7
Glütensiz gıdaları pahalı buluyorum	Frekans	%
Kesinlikle katılıyorum	362	90,3
Glütensiz gıdaları satın alabileceğim yerler sınırlı	Frekans	%
Kesinlikle katılıyorum	307	76,6
Dışarıda yemek yediğimde glütensiz sunulan yiyecek içecek işletmesi bulmakta zorlanıyorum	Frekans	%
Kesinlikle katılıyorum	345	86,0
Doktorum glütensiz gıdalar hakkında yeterince bilgi vermiyor	Frekans	%
Kesinlikle katılıyorum	138	34,4

Glütensiz beslenme bireylerin sosyal yaşamını oldukça etkilemektedir. Katılımcılardan “glütensiz beslenme şeklinin yaşam kalitenize olumsuz yönde etkisi nedir” sorusunu 1 çok zor, 5 çok kolay olacak şekilde cevaplamaları istenmiştir. Sonuçlar Tablo 3.5.’te verilmiştir. Tablo 3.5.’e göre “dışarıda yemek yemeye etkisine” %70,6, seyahat sırasında etkisine %80,5, aile içinde etkisine %35,7, işyerinde etkisine %71,1, okulda etkisine %80,0 oranları ile çok zor cevabını vermiştir.

Tablo 3.5. : Glütensiz Beslenme Şeklinin Yaşam Kalitesine Olumsuz Yönde Etkisi.

	Katılımcı Sayısı (n=401)	
Dışarıda yemek yemeye etkisi	Frekans	%
Çok zor	283	70,6
Seyahat sırasında etkisi	Frekans	%
Çok zor	323	80,5
Aile içinde etkisi	Frekans	%
Çok zor	143	35,7
İşyerinde etkisi	Frekans	%
Çok zor	285	71,1
Okulda etkisi	Frekans	%
Çok zor	321	80,0

Bir sonraki aşamada katılımcılardan glütensiz diyeteye uyumu zorlaştıran faktörleri 1 çok zor, 5 çok kolay olacak şekilde derecelendirmeleri istenmiştir. Katılımcıların yaptığı derecelendirmeye göre çıkan en yüksek sonuçlar Tablo 3.6.'da verilmiştir. Tablo 3.6.'ya göre tüm faktörlerde en yüksek derecelendirmeler çok zor seçeneğine yapılmıştır. “Sosyal etkinlikler sırasında “glütensiz diyeteye uymak zordur” %75,8, “maliyet glütensiz diyeteye uyumu zorlaştırır” faktörü ise %73,8 oranı ile ilk sıraları oluşturmaktadır.

Tablo 3.6. : Glütensiz Diyeteye Uyumu Zorlaştıran Faktörler.

		Katılımcı Sayısı (n=401)	
Maliyet, glütensiz diyeteye uyumu zorlaştırır	Frekans		%
Çok zor	296		73,8
Seyahat ederken glütensiz diyeteye uymak zordur	Frekans		%
Çok zor	284		70,8
Dışarıda yemek yerken glütensiz diyeteye uymak zordur	Frekans		%
Çok zor	286		71,3
Sosyal etkinlikler sırasında glütensiz diyeteye uymak zordur	Frekans		%
Çok zor	304		75,8
Ruh hali glütensiz diyeteye bağlılığınızı etkiler	Frekans		%
Çok zor	187		46,6
Stres seviyesi glütensiz diyeteye bağlılığınızı etkiler	Frekans		%
Çok zor	181		45,1
Market raflarında glütensiz ürün bulamamak diyeteye uyumu zorlaştırır	Frekans		%
Çok zor	259		64,6

Başta çölyak olmak üzere glüten kaynaklı rahatsızlık sahibi olan bireylerin karşılaştığı en büyük sorunlardan biri de ürün satın alma da yaşanmaktadır. Katılımcıların glütensiz gıda satın alırken yaşadıkları zorlukları tespit etmek amacıyla bir derecelendirme yaptırılmıştır. Derecelendirme 7 faktörden oluşmakta ve 1 kesinlikle katılmıyorum, 5 kesinlikle katılıyorum şeklindedir. 7 faktöre verilen en yüksek katılımlar Tablo 3.7’de verilmiştir. Tablo 3.7.’ye göre %85,3 oranda katılımcı “glütensiz ürünlerin yüksek fiyatlı olmasını satın alma zorluğu” olduğu düşünürken, “glütensiz ürünler kolaylıkla bulunamamaktadır” faktörü %74,3 ile en yüksek oranda olan ikinci faktör olmuştur.

Tablo 3.7. : Glütensiz Gıda Satın Alırken Yaşanılan Zorluklar.

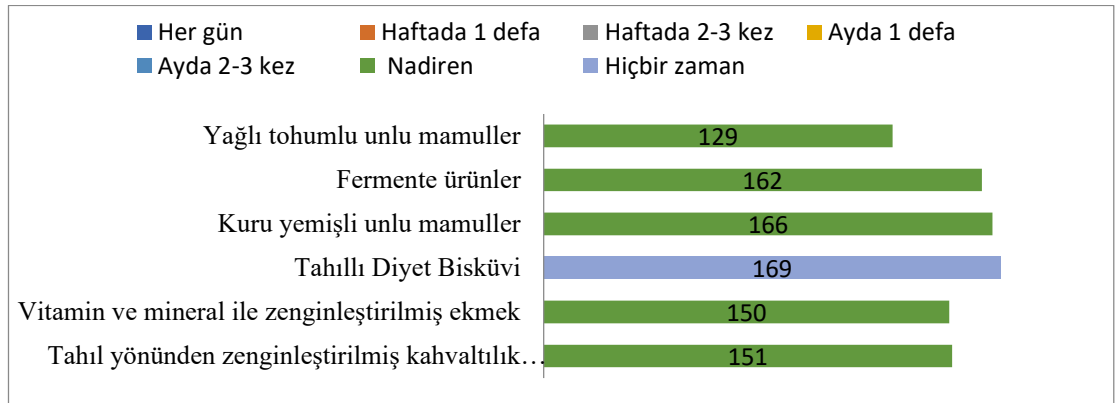
		Katılımcı Sayısı (n=401)
Ürünlerin hastaneler tarafından sağlanmaması önemli bir sorundur	Frekans	%
Kesinlikle katılıyorum	268	66,8
Ürünlerin düşük kalitede olması satın almayı etkiler	Frekans	%
Kesinlikle katılıyorum	239	59,6
Ürün çeşitliliğinin sınırlı olması satın almayı da sınırlandırır	Frekans	%
Kesinlikle katılıyorum	283	70,6
Glütensiz ürünler kolaylıkla bulunamamaktadır	Frekans	%
Kesinlikle katılıyorum	298	74,3
Glütensiz ürün satılan işletmeler uzaktır	Frekans	%
Kesinlikle katılıyorum	274	68,3
Glütensiz ürünlerin yüksek fiyatlı olması satın almayı zorlaştırır	Frekans	%
Kesinlikle katılıyorum	342	85,3
Çölyak dışı bireylerin glütensiz ürün tercihinden dolayı ürün bulmak zorlaştırmaktadır	Frekans	%
Kesinlikle katılıyorum	182	45,4

Undan glütenin çıkarılmasıyla üretilen ürünler tat, doku, hacim gibi birçok özelliğini kaybeder. Bu da ürünlerin tüketiciler tarafından beğenilmemesine sebep olur. Araştırmada “glütensiz ürünlerin özelliklerinden ne derece memnunsunuz” sorusu ile katılımcıların ürün memnuniyeti ölçülmüştür. 1 hiç memnun değilim, 5 çok memnunun olarak değerlendirilen ölçmede verilen cevaplar Tablo 3.8.’de verilmiştir. Katılımcılar yalnızca hiç memnun değilim ve ne memnunum, ne memnun değilim cevabını vermesi ilgi çekicidir. Bu da glütensiz ürünlerin tüketicileri tarafından beğenilmediğini göstermektedir. Tablo 3.8.’e göre %85,0 oranında katılımcı ürün fiyatlarından hiç memnun değilken, %66,8 katılımcı ürünlerin piyasada bulunabilirliğinden hiç memnun olmadıklarını cevabını vermiştir.

Tablo 3.8. : Glütensiz Ürün Özelliklerinden Memnuniyet.

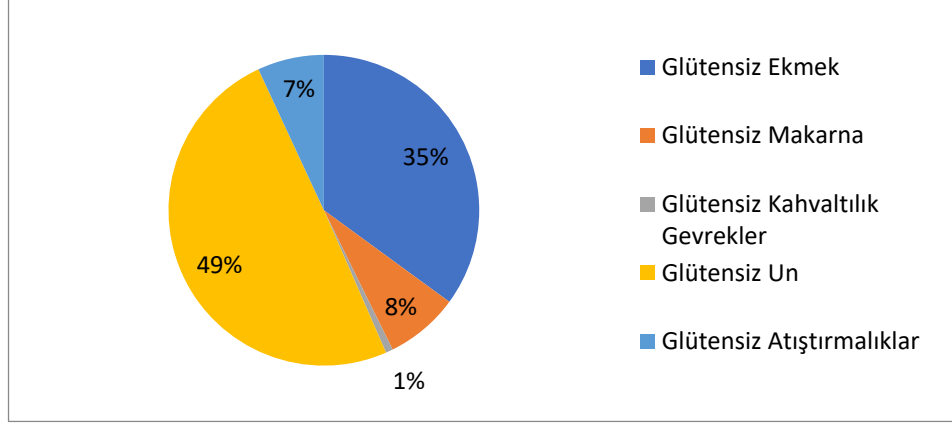
		Katılımcı Sayısı (n=401)
Tat	Frekans	%
Ne memnunum, ne memnun değilim	189	47,1
Doku	Frekans	%
Ne memnunum, ne memnun değilim	172	42,9
Çeşitlilik	Frekans	%
Hiç memnun değilim	179	44,6
Fiyat	Frekans	%
Hiç memnun değilim	341	85,0
Piyasada bulunabilirlik	Frekans	%
Hiç memnun değilim	268	66,8
Etiket bilgisi	Frekans	%
Hiç memnun değilim	152	37,9
İçerik	Frekans	%
Ne memnunum, ne memnun değilim	126	31,4
Fonksiyonel olması	Frekans	%
Ne memnunum, ne memnun değilim	159	39,7

Glütensiz beslenenlerin fonksiyonel unlu mamuller ve fermente gıdaları tüketim sıklığı Şekil 3.1.'de verilmiştir. Şekil 3.1.'e göre tüketicilerin çoğunluğu ürünleri nadiren kullanmaktadır. Katılımcıların 169'u tahıllı diyet bisküvi hiçbir zaman tüketmezken, 166 katılımcı kuru yemişli unlu mamulleri nadiren tüketmektedir.



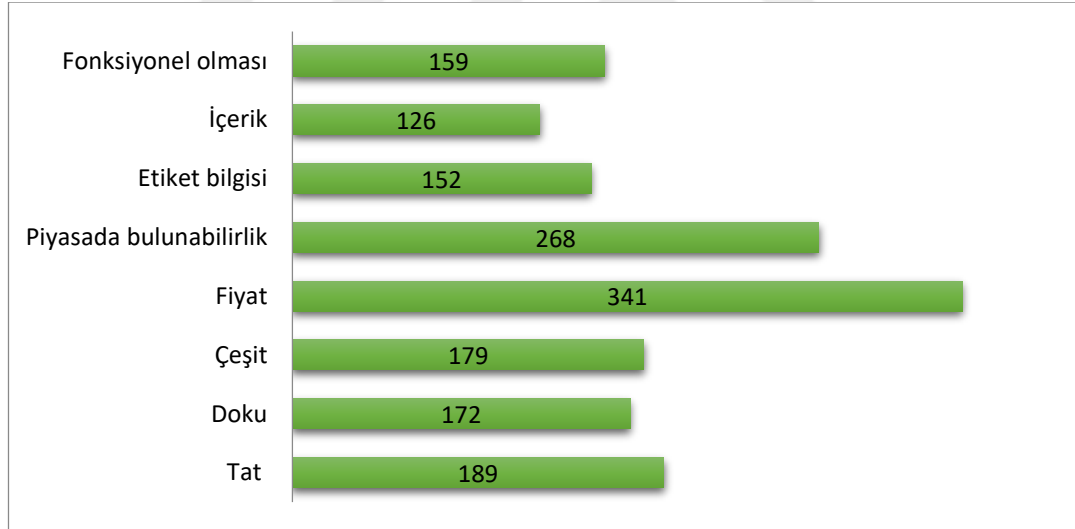
Şekil 3.1. : Fonksiyonel unlu Mamul Kullanım Sıklığı.

Katılımcılara piyasada en kolay hangi ürüne ulaşabildikleri sorulmuştur. Sonuçlar Şekil 3.2.'de görüldüğü gibidir. Şekil 3.2.'ye göre glütensiz un %49 oranla tüketicilerin en kolay ulaşabildikleri glütensiz üründür.



Şekil 3.2. : En Kolay Ulaşılabilen Glütensiz Ürün.

Glütensiz ürün satın almada tüketicileri etkileyen birçok faktör vardır. Araştırmaya katılan katılımcıların ürün satın alırken hangi faktörlere dikkat ettikleri ölçülmüştür. Şekil 3.3.'de sonuçlara yer verilmiştir. Şekil 3.3'e göre katılımcıların 341'i fiyat cevabını verirken, 268 katılımcı piyasada bulunabilirliği satın alma kriteri olarak değerlendirmişlerdir.



Şekil 3.3. : Glütensiz Ürün Satın Alma Faktörleri.

3.3.1.2. Güvenirlik analizi

Sonraki aşamada anket sorularına güvenirlilik analizi uygulanmış ve ilgili sonuçlar Tablo 3.9.'da özetlenmiştir. Tablo 3.9.'a göre, tüm boyutların Cronbach Alfa değerleri 0,7 değerinin üzerinde olduğundan dolayı ilgili anket sorularının güvenilir olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3.9. : Güvenirlik Analizi.

Güvenirlik Analizi	Katılımcı Sayısı (n=401)	
Alt Boyut Adı	Cronbach Alfa	Soru Sayısı
Glütensiz Diyet Uygulama Sorunları	0,705	8
Yaşam Kalitesine Etkisi	0,742	5
Glütensiz Diyete Uyum	0,848	7
Zorluklara Katılım	0,815	7
Memnuniyet	0,828	8
Fonksiyonel Gıda Tüketim Sıklığı	0,702	6

3.3.1.3. Normallik analizi

Sonrasında ilgili alt boyutlar için normallik analizi yapılmış ve ilgili sonuçlar Tablo 3.10.'da verildiği gibidir. Tablo 3.10.'a göre, tüm alt boyutların normal dağılımdan gelmediği tespit edilmiştir ($p=0,001<0,05$). Bu durum, parametrik testler yerine parametrik olmayan testler uygulama gereğini göstermektedir. Bundan sonra ele alınan analizler, bu doğrultuda gerçekleştirilmiştir. Ortalamaların karşılaştırılmasında, parametrik testlerin parametrik olmayan karşılıkları uygulanmıştır.

Tablo 3.10. : Normallik Analizi.

Normallik Analizi	Katılımcı Sayısı (n=401)	
Alt Boyut Adı	Shapiro-Wilk İstatistik	P
Glütensiz Diyet Uygulama Sorunları	0,973	0,001
Yaşam Kalitesine Etkisi	0,834	0,001
Glütensiz Diyete Uyum	0,832	0,001
Zorluklara Katılım	0,769	0,001
Memnuniyet	0,974	0,001
Fonksiyonel Gıda Tüketim Sıklığı	0,966	0,001

Cinsiyet bakımından grup sıralama puanlarının karşılaştırılmasında, parametrik test olan bağımsız örneklem t test yerine parametrik olmayan karşılığı olan Mann-Whitney U testi kullanılmış ilgili sonuçlar Tablo 3.11.'de özetlenmiştir. Tablo 3.11.'e göre, erkek katılımcıların glütensiz diyet uygulama sorunları sıralama puan ortalaması 209,87 iken, kadın katılımcıların glütensiz diyet uygulama sorunları sıralama puan ortalaması 198,86'dır. Gruplar arasında glütensiz diyet uygulama sorunları alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır

($p=0,451>0,05$). Benzer şekilde, erkek katılımcıların yaşam kalitesine etkisi sıralama puan ortalaması 198,05 iken, kadın katılımcıların yaşam kalitesine etkisi sıralama puan ortalaması 201,71'dir. Gruplar arasında yaşam kalitesine etki alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p=0,799>0,05$). Glütensiz diyetle uyum, zorluklara katılım, memnuniyet ve fonksiyonel gıda tüketim sıklıkları alt boyutları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 3.11. : Cinsiyet Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.

Alt Boyut Adı	Katılımcı Sayısı (n=401)		U	P
	Ort. Sıralama Puanı (Erkek)	Ort. Sıralama Puanı (Kadın)		
Glütensiz Diyet Uygulama Sorunları	209,87	198,86	11905,00 ^a	0,451
Yaşam Kalitesine Etkisi	198,05	201,71	12367,00 ^a	0,799
Glütensiz Diyetle Uyum	209,56	198,93	11929,00 ^a	0,460
Zorluklara Katılım	191,60	203,27	11863,50 ^a	0,421
Memnuniyet	205,13	200,00	12274,50 ^a	0,725
Fonksiyonel Gıda Tüketim Sıklığı	205,92	199,81	12213,00 ^a	0,676

a: Mann-Whitney U test

Medeni durum bakımından grup sıralama puanlarının karşılaştırılmasında, parametrik test olan bağımsız örneklem t test yerine parametrik olmayan karşılığı olan Mann-Whitney U testi kullanılmış ilgili sonuçlar Tablo 3.12'de özetlenmiştir. Tablo 3.12'ye göre, bekar katılımcıların yaşam kalitesine etkisi sıralama puan ortalaması 217,60 iken, evli katılımcıların yaşam kalitesine etkisi sıralama puan ortalaması 192,10'dur. Gruplar arasında yaşam kalitesine etkisi alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=0,032<0,05$). Benzer şekilde, bekar katılımcıların glütensiz diyetle uyum sıralama puan ortalaması 216,85 iken, evli katılımcıların glütensiz diyetle uyum sıralama puan ortalaması 192,50'dir. Gruplar arasında glütensiz diyetle uyum alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,042<0,05$). Glütensiz diyet uygulama sorunları, zorluklara katılım, memnuniyet ve fonksiyonel gıda tüketim sıklıkları alt boyutları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 3.12. : Medeni Durum Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.

Alt Boyut Adı	Katılımcı Sayısı (n=401)		U	P
	Ort. Sıralama Puanı (Bekar)	Ort. Sıralama Puanı (Evli)		
Glütensiz Diyet Uygulama Sorunları	208,88	196,77	17166,50 ^a	0,318
Yaşam Kalitesine Etkisi	217,60	192,10	15946,00 ^a	0,032
Glütensiz Diyete Uyum	216,85	192,50	16050,50 ^a	0,042
Zorluklara Katılım	196,54	203,39	17645,50 ^a	0,570
Memnuniyet	211,14	195,56	16850,00 ^a	0,198
Fonksiyonel Gıda Tüketim Sıklığı	202,82	200,01	18012,50 ^a	0,816

a: Mann-Whitney U test

3.3.1.4. Yaş grupları bakımından sıralama puanları ortalamasının karşılaştırılması

Yaş bakımından grup sıralama puanlarının karşılaştırılmasında, parametrik test olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) test yerine parametrik olmayan karşılığı olan Kruskal-Wallis H testi kullanılmış ilgili sonuçlar Tablo 3.13'te özetlenmiştir. Tablo 3.13.'e göre, yaş grupları arasında yaşam kalitesine etkisi alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=0,001<0,05$). Benzer şekilde, yaş grupları arasında glütensiz diyet uyum alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,045<0,05$). Glütensiz diyet uygulama sorunları, zorluklara katılım, memnuniyet ve fonksiyonel gıda tüketim sıklıkları alt boyutları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Yaş grupları için ortalama sıralama puanları Tablo 3.14.'te gösterilmiştir. Yaşam kalitesine etki ve glütensiz diyet uyum bakımından 36-45 ve 46 ve üzeri yaş grupları farklılığa katkı sağlamışlardır.

Tablo 3.13. : Yaş Grupları Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.

Alt Boyut Adı	H	P
Glütensiz Diyet Uygulama Sorunları	2,808 ^a	0,590
Yaşam Kalitesine Etkisi	19,871 ^a	0,001
Glütensiz Diyete Uyum	9,295 ^a	0,045
Zorluklara Katılım	8,214 ^a	0,084
Memnuniyet	8,052 ^a	0,090
Fonksiyonel Gıda Tüketim Sıklığı	1,984 ^a	0,739

a: Kruskal-Wallis H test

Tablo 3.14. : Yaş Grupları İçin Ortalama Sıralama Puanları.

Alt Boyut Adı	Yaş	N	Ort. Sıralama Puanı
Glutensiz Diyet Uyg. Sorunlar	15-18	68	215,36
	19-25	41	185,87
	26-35	79	209,46
	36-45	121	199,79
	46 ve üstü	92	191,47
	Toplam	401	
Glutensiz Beslenme Şek Yaşam Kalite Etkisi	15-18	68	215,46
	19-25	41	218,50
	26-35	79	182,70
	36-45	121	172,84
	46 ve üstü	92	235,26
	Toplam	401	
Glütensiz Diyete Uyum	15-18	68	204,71
	19-25	41	225,18
	26-35	79	186,87
	36-45	121	183,51
	46 ve üstü	92	222,61
	Toplam	401	
Zorluklara Katılım	15-18	68	201,94
	19-25	41	207,46
	26-35	79	202,48
	36-45	121	218,34
	46 ve üstü	92	173,34
	Toplam	401	
Memnuniyet	15-18	68	205,46
	19-25	41	215,66
	26-35	79	179,01
	36-45	121	190,76
	46 ve üstü	92	223,53
	Toplam	401	
Fonksiyone İÜrün Tüketim Sıklık	15-18	68	207,26
	19-25	41	207,26
	26-35	79	209,71
	36-45	121	189,39
	46 ve üstü	92	201,37
	Toplam	401	

3.3.1.5. Eğitim durumu bakımından sıralama puanları ortalamasının karşılaştırılması

Eğitim durumu bakımından grup sıralama puanlarının karşılaştırılmasında, parametrik test olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) test yerine parametrik olmayan karşılığı olan Kruskal-Wallis H testi kullanılmış ilgili sonuçlar Tablo 3.15'te özetlenmiştir. Tablo 3.15'e göre, eğitim grupları arasında yaşam kalitesine etkisi alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=0,047<0,05$). Benzer şekilde, eğitim grupları arasında glütensiz diyetle uyum alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,047<0,05$). Eğitim grupları arasında glütensiz diyet uygulama sorunları alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,017<0,05$). Eğitim grupları arasında fonksiyonel gıda tüketim sıklığı alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,020<0,05$). Zorluklara katılım ve memnuniyet alt boyutları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Eğitim durumu için ortalama sıralama puanları Tablo 3.16.'da gösterilmiştir. Glütensiz diyet uygulama sorunları, yaşam kalitesine etkisi ve glütensiz diyetle uyum bakımından ortaöğretim ve lisansüstü; fonksiyonel gıda tüketim sıklığı bakımından ilköğretim ve lisansüstü eğitim grupları farklılığa katkı sağlamıştır.

Tablo 3.15. : Eğitim Durumu Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.

Alt Boyut Adı	H	p
Glütensiz Diyet Uygulama Sorunları	12,018 ^a	0,017
Yaşam Kalitesine Etkisi	9,272 ^a	0,047
Glütensiz Diyetle Uyum	9,284 ^a	0,047
Zorluklara Katılım	7,889 ^a	0,096
Memnuniyet	0,849 ^a	0,932
Fonksiyonel Gıda Tüketim Sıklığı	11,686 ^a	0,020

a: Kruskal-Wallis H test

Tablo 3.16. : Eğitim Durumu İçin Ortalama Sıralama Puanları.

Alt Boyut Adı	Eğitim Durumunuz	N	Ort. Sıralama Puanı
Glutensiz Diyet Uyg Sorunlar	İlköğretim	63	229,83
	Ortaöğretim	143	209,50
	Önlisans	76	201,73
	Lisans	88	182,38
	Lisansüstü	31	154,27
	Toplam	401	
Glutensiz Beslenme Şek Yaşam Kalite Etkisi	İlköğretim	63	209,13
	Ortaöğretim	143	191,77
	Önlisans	76	184,61
	Lisans	88	206,52
	Lisansüstü	31	251,56
	Toplam	401	
Glütensiz Diyete Uyum	İlköğretim	63	197,84
	Ortaöğretim	143	187,87
	Önlisans	76	188,38
	Lisans	88	222,80
	Lisansüstü	31	237,06
	Toplam	401	
Zorluklara Katılım	İlköğretim	63	208,36
	Ortaöğretim	143	207,85
	Önlisans	76	200,93
	Lisans	88	204,01
	Lisansüstü	31	146,08
	Toplam	401	
Memnuniyet	İlköğretim	63	203,54
	Ortaöğretim	143	206,89
	Önlisans	76	194,74
	Lisans	88	198,01
	Lisansüstü	31	192,52
	Toplam	401	
Fonksiyonel Ürün Tüketim Sıklık	İlköğretim	63	172,02
	Ortaöğretim	143	191,44
	Önlisans	76	208,05
	Lisans	88	214,31
	Lisansüstü	31	248,92
	Toplam	401	

3.3.1.6. Gelir durumu bakımından sıralama puanları ortalamasının karşılaştırılması

Gelir durumu bakımından grup sıralama puanlarının karşılaştırılmasında, parametrik test olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) test yerine parametrik olmayan karşılığı olan Kruskal-Wallis H testi kullanılmış ilgili sonuçlar Tablo 3.17.'de özetlenmiştir. Tablo 3.17.'ye göre, gelir grupları arasında yaşam kalitesine etkisi alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=0,001<0,05$). Benzer şekilde, gelir grupları arasında glütensiz diyet uyum alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,006<0,05$). Gelir grupları arasında glütensiz diyet uygulama sorunları alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,007<0,05$). Gelir grupları arasında fonksiyonel gıda tüketim sıklığı alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,020<0,05$). Zorluklara katılım ve memnuniyet alt boyutları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Glütensiz diyet uygulama sorunları, yaşam kalitesine etkisi ve glütensiz diyet uyum bakımından 11.400 ve altı, 11.401-15.000 ve 15.001-20.000 TL ile 25.001 ve üzeri gelir grupları farklılığa katkı sağlamıştır. Fonksiyonel gıda tüketim sıklığı bakımından 11.400 ve altı ile 20.001- 25.000 TL gelir grupları farklılığa katkı sağlamıştır.

Tablo 3.17. : Gelir Durumu Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.

Alt Boyut Adı	H	p
Glütensiz Diyet Uygulama Sorunları	14,184 ^a	0,007
Yaşam Kalitesine Etkisi	17,947 ^a	0,001
Glütensiz Diyet Uyumu	14,673 ^a	0,006
Zorluklara Katılım	4,441 ^a	0,350
Memnuniyet	1,329 ^a	0,856
Fonksiyonel Gıda Tüketim Sıklığı	11,686 ^a	0,020

a: Kruskal-Wallis H test

3.3.1.7. Meslek durumu bakımından grup sıralama puanlarının karşılaştırılması

Meslek durumu bakımından grup sıralama puanlarının karşılaştırılmasında, parametrik test olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) test yerine parametrik olmayan karşılığı olan Kruskal-Wallis H testi kullanılmış ilgili sonuçlar Tablo 3.18.'de özetlenmiştir. Tablo 3.18.'e göre, meslek grupları arasında yaşam kalitesine etkisi alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=0,001<0,05$). Benzer şekilde, meslek grupları arasında glütensiz diyet uyum alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,009<0,05$). Meslek grupları arasında fonksiyonel gıda tüketim sıklığı alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,004<0,05$). Glütensiz diyet uygulama sorunları, zorluklara katılım ve memnuniyet alt boyutları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Yaşam kalitesine etki bakımından ev hanımı ve işçi ile memur, öğrenci ile işçi, işçi ile serbest meslek grupları farklılığa katkı sağlamıştır. Yaşam kalitesine etki bakımından ev hanımı ve işçi ile memur meslek gruplarının farklılığa katkısı belirlenmiştir. Fonksiyonel gıda tüketim sıklığı bakımından memur ile ev hanımı, işçi ile ev hanımı meslek grupları farklılık oluşturan meslek gruplarıdır.

Tablo 3.18. : Meslek Durumu Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.

Alt Boyut Adı	H	p
Glütensiz Diyet Uygulama Sorunları	9,004 ^a	0,109
Yaşam Kalitesine Etkisi	25,665 ^a	0,001
Glütensiz Diyete Uyum	15,414 ^a	0,009
Zorluklara Katılım	2,644 ^a	0,755
Memnuniyet	3,932 ^a	0,559
Fonksiyonel Gıda Tüketim Sıklığı	17,054 ^a	0,004

a: Kruskal-Wallis H test

3.3.1.8. Çocuk sayısı bakımından sıralama puanları ortalamasının karşılaştırılması

Çocuk sayısı bakımından grup sıralama puanlarının karşılaştırılmasında, parametrik test olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) test yerine parametrik olmayan karşılığı olan Kruskal-Wallis H testi kullanılmış ilgili sonuçlar Tablo 3.19.'da özetlenmiştir. Tablo 3.19.'a göre, çocuk sayısı grupları arasında yaşam kalitesine etkisi alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=0,027<0,05$). Benzer şekilde, çocuk sayısı grupları arasında glütensiz diyet uyum alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,009<0,05$). Çocuk sayısı grupları arasında fonksiyonel gıda tüketim sıklığı alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,029<0,05$). Çocuk sayısı grupları arasında zorluklara katılım alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,018<0,05$). Çocuk sayısı grupları arasında memnuniyet alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p=0,046<0,05$). Glütensiz diyet uygulama sorunları alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Yaşam kalitesine etki ve glütensiz diyet uyum bakımından çocuğu olmayan ile 2 çocuk sahibi olan grup farklılığına neden olmuştur. Zorluklara katılım ve memnuniyet bakımından 1 ile 2 çocuk sahibi olan gruplar farklılığına sebep olmuştur. Fonksiyonel gıda tüketim sıklığı bakımından 1 ile 3 ve üzeri çocuğa sahip olan grupların farklılık yarattığı tespit edilmiştir.

Tablo 3.19. : Çocuk Sayısı Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.

Alt Boyut Adı	H	p
Glütensiz Diyet Uygulama Sorunları	3,924 ^a	0,264
Yaşam Kalitesine Etkisi	9,171 ^a	0,027
Glütensiz Diyet Uyumu	11,558 ^a	0,009
Zorluklara Katılım	10,065 ^a	0,018
Memnuniyet	7,989 ^a	0,046
Fonksiyonel Gıda Tüketim Sıklığı	9,028 ^a	0,029

a: Kruskal-Wallis H test

3.3.1.9. Glütten/Buğday içermeyen diyet uygulaması bakımından sıralama puanları ortalamasının karşılaştırılması

Buğday/Glütten içermeyen diyet uygulaması bakımından grup sıralama puanlarının karşılaştırılmasında, parametrik test olan bağımsız örneklem t testi yerine parametrik olmayan karşılığı olan Mann-Whitney U testi kullanılmış ilgili sonuçlar Tablo 3.20.'de özetlenmiştir. Tablo 3.20'ye göre, evet cevabı veren katılımcıların zorluklara katılım sıralama puan ortalaması 202,67 iken, hayır cevabı veren katılımcıların zorluklara katılım sıralama puan ortalaması 106,86'dır. Gruplar arasında zorluklara katılım alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=0,029<0,05$). Glütensiz diyet uygulama sorunları, yaşam kalitesine etkisi, glütensiz diyete uyum, memnuniyet ve fonksiyonel gıda tüketim sıklıkları alt boyutları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$).

Glütensiz beslenme şeklinin yaşam kalitesine etkisi sorusuna eklenen diğer seçeneğine katılımcılar tarafından etkileyici cevaplar verilmiştir. Açık uçlu olarak bırakılan bu seçeneğe verilen cevaplar katılımcıların sosyal, psikolojik ve ekonomik olarak yaşadıkları zorlukları daha net ortaya koymaktadır. Yaşanan diğer zorluklara dair verilen cevaplar şu şekildedir:

- *İnsanlar arasında etkisi çok zor ne desen anlamıyorlar.*
- *Sosyal yaşantımda çok zorlanıyorum.*
- *Sosyal yiyicilerle anlaşamıyor ve ilişkimi sürdürmüyorum.*
- *Sosyal yapısı mutfak kültürüne dayalı bizim gibi toplumlarda glütensiz beslenme sosyal alanları kısıtlıyor. Yalnızlaştırıyor.*
- *Evin dışında her yerde zorluğunu çekiyorum. Hiçbir şekilde sosyal içeriği yok. Bazen çapraz bulaşmaya maruz kalıyoruz. Çapraz bulaşma çok yoruyor.*
- *Bilmeyenler çok tepki gösteriyor.*
- *Toplu gezi turlarında, ortak yemek anlaşmalı lokantalarda, kafe ve restoranlarda, KYK yurtlarında, gezi, spor faaliyetlerinde, okullarda oldukça zor. Toplu olan her ortamda zor.*

- *Diyet yapmak zorunda olduğumuzdan sosyalleşmemize etkisi çok olumsuz oluyor. Doğum günü, toplantı, parti, okul gezisi, iş yeri yemekleri, düğün vb katılamıyorum ya da çok zorlanıyorum.*
- *Arkadaşlarımın evine gidemiyorum. Ailem dışında kimsenin evinde birşey yiyip içemiyorum.*
- *Sosyal ortamların hepsinde psikolojik bir baskı oluşturuyor. İnsanlar onlarla birlikte gıda tüketemediğim için üzülmüyorlar. Gün sonunda benim onları teselli etmem gerekiyor. Bu durum sosyal ortamlardan uzak kalmama sebep oluyor.*
- *Ürün bulmak maddi açıdan çok zor oluyor. Aşırı pahalı olmasından dolayı ürün almakta güçlük çekiyorum. Yaşam kalitesi olarak daha sağlıklı ama maddi olarak çok zor.*
- *Glütensiz ürün satılan marketler çok uzak oluyor ve ben rahatsızlığımı geç öğrendiğim için tatlara alışmak da çok zorlanıyorum.*
- *Herkesin yiyeceklerimize “o ne” diye sormaları çok kızdırıyor.*
- *Farklı olan ürünleri bulmakta çok zorlanıyoruz, hatta bulamıyoruz. Ancak internet sitelerinden tedarik ediyoruz.*
- *Bazen ekmek bitiyor aç kalıyorum.*
- *İnsanların tam olarak çölyak nedir bilmemeleri çok yoruyor.*
- *Tıp 1 diyabet nedeniyle kan şekeri düzenlemek zor oluyor.*
- *İlaç bulma konusunda zorlanıyoruz. Hastanelerde tedavi görmekte çok zorluk yaşıyoruz. Doktorlar glüten içermeyen ilaçları bilmiyor. Yatılı hasta olarak kaldığımızda yiyecek sıkıntısı oluyor.*
- *Elinizde sürekli yemek taşımak ve iş yerinizdeki 2500 çalışanın 1500'ünün ayrı ayrı gelip “neden yemek taşıyorsun” sorunu yıllarca cevaplamak zorunda olmanız bir zamandan sonra psikolojinizi bozuyor.*
- *" Hasta" denilmesi psikolojik açıdan beni olumsuz olarak çok etkiliyor.*

Tablo 3.20. : Glüt en/Buğ day İçermeyen Diyet Uygulaması Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.

Alt Boyut Adı	Katılımcı Sayısı (n=401)		U	p
	Ort. Sıralama Puanı (Evet)	Ort. Sıralama Puanı (Hayır)		
Glütensiz Diyet Uygulama Sorunları	200,38	236,00	1134,00 ^a	0,420
Yaşam Kalitesine Etkisi	200,72	216,86	1268,00 ^a	0,710
Glütensiz Diyete Uyum	201,26	186,57	1278,00 ^a	0,736
Zorluklara Katılım	202,67	106,86	720,00 ^a	0,029
Memnuniyet	199,76	270,57	892,00 ^a	0,108
Fonksiyonel Gıda Tüketim Sıklığı	199,66	276,29	852,00 ^a	0,083

a: Mann-Whitney U test

3.3.1.10. Glüt en ile ilişkilendirilmiş rahatsızlık bakımından sıralama puanları ortalamasının karşılaştırılması

Glüt en rahatsızlığı bakımından grup sıralama puanlarının karşılaştırılmasında, parametrik test olan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) test yerine parametrik olmayan karşılığı olan Kruskal-Wallis H testi kullanılmış ilgili sonuçlar Tablo 3.21.'de özetlenmiştir. Tablo 3.21.'e göre, glüt en rahatsızlığı grupları arasında memnuniyet alt boyutu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($p=0,011<0,05$). Glütensiz diyet uygulama sorunları, yaşam kalitesine etkisi, diyete uyum, zorluklara katılım ve fonksiyonel gıda tüketim sıklığı alt boyutları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Memnuniyet bakımından çölyak ile çölyaksız glüt en intoleransı olan gruplar farklılığa sebep olmuşlardır.

Tablo 3.21. : Glüt en İle İlişkilendirilmiş Rahatsızlık Bakımından Sıralama Puanları Ortalamasının Karşılaştırılması.

Alt Boyut Adı	H	p
Glütensiz Diyet Uygulama Sorunları	5,741 ^a	0,219
Yaşam Kalitesine Etkisi	8,945 ^a	0,062
Glütensiz Diyete Uyum	2,626 ^a	0,622
Zorluklara Katılım	6,7465 ^a	0,167
Memnuniyet	13,072 ^a	0,011
Fonksiyonel Gıda Tüketim Sıklığı	6,541 ^a	0,162

a: Kruskal-Wallis H test

3.3.1.11. Alt boyutlar korelasyon analizi

Sonraki aşamada, alt boyutlar için korelasyon analizi, veriler normal dağılımdan gelmediği için Spearman Korelasyon Analizi ile analiz edilmiş ve ilgili sonuç Tablo 3.22.'de verilmiştir. İlgili alt boyutların numaralandırılması da alt boyut adı olan çizelgede verildiği gibidir. Tablo 3.22.'ye göre, glütensiz diyet uygulama sorunları ile yaşam kalitesine etki alt boyutları arasında negatif, orta şiddette ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Glütensiz diyet uygulama sorunları ile glütensiz diyet uyum alt boyutları arasında negatif, orta şiddette ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Glütensiz diyet uygulama sorunları ile zorluklara katılım alt boyutları arasında pozitif, zayıf şiddette ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Glütensiz diyet uygulama sorunları ile memnuniyet alt boyutları arasında negatif, orta şiddette ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3.22. : Alt Boyutlar Korelasyon Analizi

Korelasyonlar		Alt Boyut 1	Alt Boyut 2	Alt Boyut 3	Alt Boyut 4	Alt Boyut 5	Alt Boyut 6
Spearman's rho	Alt Boyut 1	1,000	-,343**	-,329**	,258**	-,324**	-,052
	Alt Boyut 2	-,343**	1,000	,564**	-,280**	,402**	,132**
	Alt Boyut 3	-,329**	,564**	1,000	-,311**	,371**	,124*
	Alt Boyut 4	,258**	-,280**	-,311**	1,000	-,195**	-,095
	Alt Boyut 5	-,324**	,402**	,371**	-,195**	1,000	,089
	Alt Boyut 6	-,052	,132**	,124*	-,095	,089	1,000

** . Korelasyon %1 anlam düzeyinde anlamlı.

* . Korelasyon %5 anlam düzeyinde anlamlı.

3.3.2. Nitel araştırmaya ilişkin veri analizi ve bulgular

Araştırmada glütensiz ürün üretimi yapan 7 işletme ile görüşme yöntemi kullanılarak nitel bir çalışma yapılmıştır. Görüşmelerde 15 soru kullanılmıştır. Soruların 11 adedi uluslararası makaleler taranarak elde edilmiştir. Diğer 4 soru literatürden esinlenerek tasarlanmıştır.

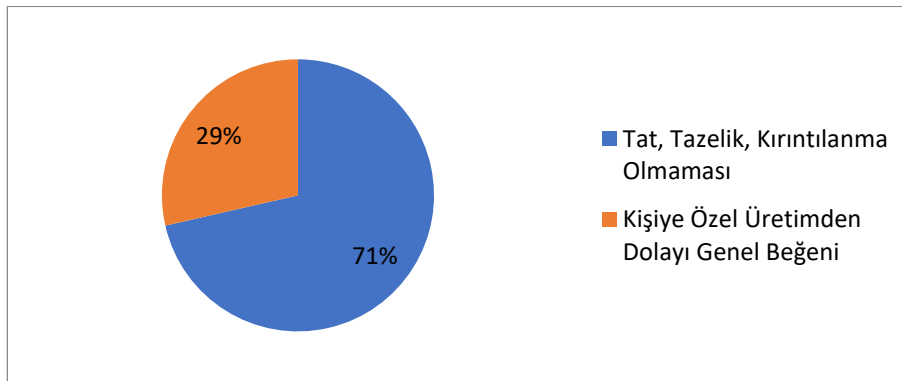
İşletmecilerin Glütensiz Ürün Üretmeye Başlamalarındaki Ana Nedenler: Glütensiz ürün üretmeye başlamanızdaki ana nedenler nelerdir? sorusu için Tablo 3.23.'deki özet bilgilere ulaşılmıştır. Tablo 3.23.'e göre, işletmelerin glütensiz ürün üretmeye başlamasındaki ana neden sorusuna 6 işletme ailede çölyak hastası olmasını belirtmişlerdir.

Tablo 3.23. : İşletmecilerin Glütensiz Ürün Üretmeye Başlamalarındaki Ana Nedenler.

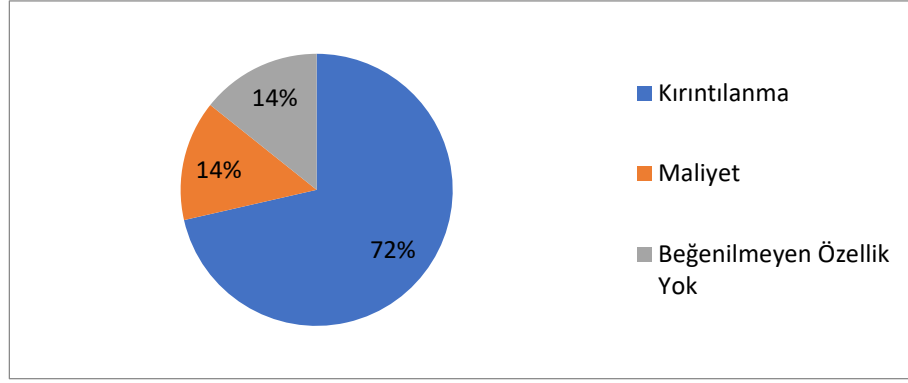
	Frekans	%
Geçerli		
Ailede çölyak hastası olması	6	85,7
Gönüllülük	1	14,3
Toplam	7	100,0

Tüketicilerin glütensiz ürünlerde hoşlandıkları ve hoşlanmadıkları özellikler:

Glütensiz ürünleri kullanan tüketicilerinizin ürünlerde hoşlandıkları ve hoşlanmadıkları özellikler nelerdir? (tat, doku, fiyat, tazelik, ürünlerin kuru olması ve çok fazla dökülmesi vb.) sorusu için Şekil 3.4. ve Şekil 3.5.'teki bilgilere ulaşılmıştır. Şekil 3.4.'e göre, işletmelerin %71'i tüketicilerin ürünlerde hoşlandıkları özellikler sorusunu tat, tazelik ve kırıntılanma olmaması şeklinde cevaplarırken, Şekil 3.5.'e göre, ürünlerde hoşlanmadıkları özellikler olarak %72 ile kırıntılanma demişlerdir.



Şekil 3.4. : Tüketicilerin Ürünlerde Hoşlandıkları Özellikler.



Şekil 3.5. : Tüketicilerin Ürünlerde Hoşlanmadıkları Özellikler.

Tüketicilerin en çok özledikleri ürünler: Müşterilerinizin tüketmeyi en çok özledikleri ürünler nelerdir? sorusu için Tablo 3.24.'teki özet bilgilere ulaşılmıştır. Tablo 3.24.'e göre, müşterilerin tüketmeyi özledikleri ürünler sorusuna 4 işletme simit ve sıcak ürünler cevabını vermişlerdir.

Tablo 3.24. : Tüketicilerin En Çok Özledikleri Ürünler.

		Frekans	%
Geçerli	Simit ve sıcak ürünler	4	57,1
	Baklava	1	14,3
	Poğaca ve açma	1	14,3
	Pizza ve hamburger	1	14,3
	Toplam	7	100,0

Tüketicilerin yönlendirildiği alışveriş kanalı/kanalları: Siz üretici olarak, tüketicilere glütensiz ürün satın almak için hangi alışveriş kanalı/kanallarını önerirsiniz? sorusu için Tablo 3.25.'teki özet bilgilere ulaşılmıştır. Tablo 3.25.'e göre, tüketicilere öneri sorusuna 5 işletme sosyal medya ve interneti önerdiklerini söylemişlerdir.

Tablo 3.25. : Tüketicilerin Yönlendirildiği Alışveriş Kanalı/Kanalları.

		Frekans	%
Geçerli	Sosyal medya ve internet	5	71,4
	Firmalara yönlendirme	2	28,6
	Toplam	7	100,0

En çok beğenilen ve tercih edilen ürünler: Ürünler ne kadar beğeniliyor ve hangi ürünler daha çok tercih ediliyor? sorusu için Tablo 3.26.'daki özet bilgilere ulaşılmıştır. Tablo 3.26.'ya göre, ürün tercihi sorusuna 3 işletme en çok beğenilen ve tercih edilen ürünün pasta olduğunu söylemişlerdir.

Tablo 3.26. : En Çok Beğenilen ve Tercih Edilen Ürünler.

		Frekans	%
Geçerli	Unlu mamuller	2	28,6
	Tüm ürünler	1	14,3
	Pasta	3	42,9
	Ekmek	1	14,3
	Toplam	7	100,0

Ar-Ge çalışmaları: Yeni ürünlerin etkili bir şekilde oluşturulması için ne tür AR-GE çalışmaları yapıyorsunuz? sorusu için frekans tablosu Tablo 3.27.'de gösterildiği gibidir. Tablo 3.27.'ye göre, 4 işletme deneme yanılma çalışmaları ile AR-GE yaptıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 3.27. : Ar-Ge Çalışmaları.

		Frekans	%
Geçerli	Deneme yanılma	4	57,1
	Araştırma	1	14,3
	Kendi reçetelerini oluşturma	2	28,6
	Toplam	7	100,0

Fiyatlandırma: Ürün fiyatlandırma yaparken değer odaklı ürün fiyatlandırma mı, pazar odaklı ürün fiyatlandırma mı yapıyorsunuz? sorusuna işletmelerin %85,7'si maliyet odaklı fiyatlandırma yaptıklarını söylemişlerdir. İşletmeler değer odaklı ve pazar odaklı fiyatlandırmaya sıcak bakmamaktadır. Çünkü işletmecilerin büyük bir kısmı hasta veya hasta yakınıdır. Bu yüzden fiyatlandırma yaparken duygusal bir yaklaşımda bulunmaktadır. İşletmelerini kar ettirecek, aynı zamanda da müşterilerinin ürünlere ulaşabilecekleri fiyatlandırma yapmayı tercih etmektedirler.

İnovasyon yoğunluğu: İşletmenizde ürün inovasyonu faaliyetinin yoğunluğu nedir? sorusu için frekans dağılımı Tablo 3.28.'de verildiği gibidir. Tablo 3.28.'e belirtildiği üzere, 4 işletme müşteri talebine göre inovasyon faaliyeti yaptığını söylemiştir.

Tablo 3.28. : İnovasyon Yoğunluğu.

	Frekans	%
Geçerli		
Müşteri talebine göre	4	57,1
Çeşitlendirme	1	14,3
Yenileme yok	2	28,6
Toplam	7	100,0

Fırınlarda yenilik: Fırınlarda ne tür yenilikler yapılıyor? (üretim, yeni ürün geliştirme, ekipman, pazarlama stratejileri) sorusuna ilişkin 4 işletme fırınlarda yenileme yapmadığını, 3 işletme ise fırınlarda yenileme yaptığını belirtmişlerdir.

Ürün geliştirmeyi başlatan faktörler: Ürün geliştirmeyi başlatan faktörler sorusuna verilen cevapların dağılımı Tablo 3.29.'da verilmiştir. Tablo 3.29'e göre, işletmelerin 5 tanesi müşteri talebine göre ürün geliştirdiklerini söylemişlerdir.

Tablo 3.29. : Ürün Geliştirmeyi Başlatan Faktörler.

		Frekans	%
Geçerli	Hammadde yeniliği	1	14,3
	Müşteri talebi	5	71,4
	Reçete ve zaman	1	14,3
	Toplam	7	100,0

Glütensiz ekmek üretiminde sürdürülebilir inovasyon: İşletmelere glütensiz beslenen bireylerin en önemli ve temel ihtiyaçlarından birisi olan glütensiz ekmek üretiminde sürdürülebilir inovasyonu nasıl algıladıkları sorulmuştur. İşletmelerin konuyla ilgili verdiği cevaplar şu şekildedir:

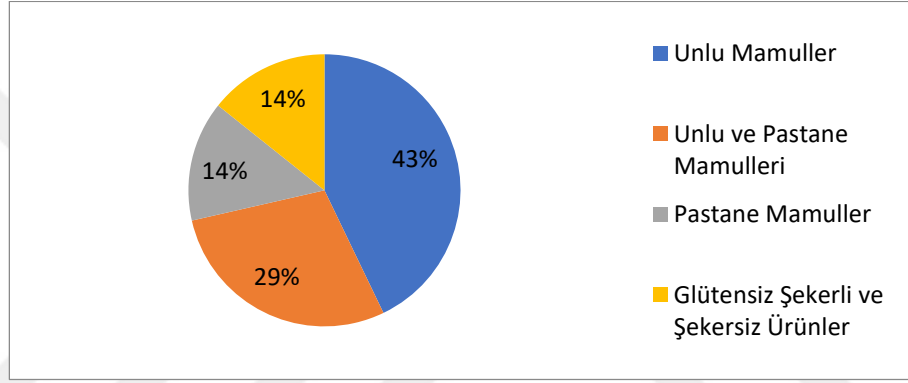
- *Oldukça gerekli bir uygulama olarak olumlu görüyoruz.*
- *Çölyak hastaları açısından çok olumlu ve olması gereken bir süreklilik. Ama maliyetleri de göz önünde bulundurulmalı. Ürünü kullanma zorunluluğu olanlar için ulaşılabilir olmalı.*
- *Kullanılan liflerin veya farklı içeriklerin kullanıcılara nasıl bir etkisi olacağını bilmediğimizden dolayı buna çok sıcak bakmıyoruz.*
- Biz keten tohumlu ekmek yaptık. Ancak müşterilerimiz tarafından beğenilmedi. Sürdürülebilir inovasyon olmalı, ancak tüketiciler tarafından ürünler kabul görmeli. O yüzden biz içerik konusunda daha hassas davranıyoruz.

İşletmelerin hitap ettiği bölgeler: İşletmeniz yalnızca kendi şehrinize mi hitap ediyor, yoksa farklı illerden müşterileriniz var mı? sorusuna 3 işletme Türkiye ve yurt dışı ağırlıklı çalıştığını, 2 işletme Türkiye çapında, 2 işletme de yerel ağırlıklı çalıştığını söylemiştir.

Ürün çeşitleri: Ürün çeşidine ilişkin verilen cevapların dağılımı Şekil 3.6.'da yer almaktadır. Şekil 3.6.'ya göre, işletmelerin 5 tanesi unlu mamuller ürettiklerini belirtmişlerdir. İşletmelerin üretim yaptıkları mamuller arasında sıcak pastane ürünleri, ekmek ve ekmek çeşitleri, hamburger ekmekleri, kekler, kurabiyeler, simit, poğaç, pizza, pide, lahmacun, çiğ köfte, börekler, mantı, lavaş, erişte, tarhana, waffle, baklava ve şerbetli tatlı çeşitleri, tulumba, yaş pasta, çikolatalı toplar, halley,

marshmallow, ekler gibi şekerli ve tuzlu mamuller yer almaktadır. İşletmelerin genel yapısı birbirine benzemekle birlikte bir işletme konsept ve ürünleriyle diğerlerinden farklılık göstermektedir. İşletme %80 glütensiz, % 20 vegan üretim yapmaktadır. Ürün kategorileri ise glütensiz olarak üç ana bölüme ayrılmaktadır; glütensiz rafine şekersiz, glütensiz şekerli ve glütensiz rafine şekerli vegan ürünler.

Sütlü tatlı üretimi ve satışı da yapan işletme bu tür de üçten fazla çeşit bulundurmamaktadır. Bunun nedenini ise, müşterilerinin evlerinde yapabilecekleri ürünleri satmaya sıcak bakmadıkları şeklinde açıklamaktadırlar. Daha çok evde yapılamayan, kıvamı tutturulamayan ürünleri yapmayı tercih ettiklerini söylemektedirler.



Şekil 3.6. : Ürün Çeşitleri.

Fonksiyonel gıda hakkındaki düşünceler: 5 işletme ürünlerinde fonksiyonel gıda kullandıklarını belirtmişlerdir. İşletmelerde karabuğday, kinao, keten tohumu, lif için karnıyarık otu tozu, lezzet ve görünüm için keçiyoynuzu tozu, çörek otu, ceviz, yulaf unları, sorgum, chia tohumu, %100 filizlendirilmiş yeşil mercimek, kırmızı mercimek, şeker hastaları için yapılacak ürünlerde organik elma suyu kullanılan fonksiyonel gıdaların birkaç çeşididir. %100 doğallıktan yana olan bir işletme ise gıdaya endüstriyel olarak işlenmiş hiçbir katkı maddesi kullanmaktan yana olmadıklarını, probiyotikler için kefir, fermentasyon için geleneksel yöntemleri tercih ettiklerini ve işlenmiş fonksiyonel gıdalara karşı olmakla birlikte, içine doğal ürünler katılarak fonksiyonel hale getirilen gıdalara karşı olmadıklarını söylemektedirler.

Ürönlere kolay ulaşılabilmek için yapılabilecek çalışmalar: Tüketicilerin glütensiz ürönlere daha kolay ulaşabilmeleri için ne tür çalışmalar yapılabilir? Sorusu ile ilgili görüşler aşğıdaki Tablo 3.30.'da özetlenmiştir. Tablo 3.30.'a göre 6 işletme hammadde fiyat ve vergilerin düşürölmesini istediklerini belirlenmiştir.

Tablo 3.30. : Ürönlere Kolay Ulaşılabilmek İcin Yapılabilecek Çalışmalar.

		Frekans	%
Geçerli	Hammadde fiyat ve vergilerin düşürölmesi	6	85,7
	Devlet desteğı	1	14,3
	Toplam	7	100,0

3.4. Hipotezler/Hipotez Testleri ile ilgili Bulguların Özeti

Glütensiz beslenme ve glütensiz fonksiyonel unlu mamullerle ilgili yapılan bu araştırma için çeşitli hipotezler geliştirilmiştir. Geliştirilen 10 hipotez araştırma anketinin oluşturulmasında temel olarak kullanılmıştır. Hipotezler SPSS Statistics 23 analiz programında analiz edilmiştir. Yapılan analizlerde çıkan sonuçlar aşğıdaki gibidir. Oluşturulan 10 hipotezin tamamı kabul edilmiş olup, değerlendirmeleri Tablo 3.31'de görölmektedir.

Tablo 3.31: Hipotezlerin değerlendirmeleri.

Hipotez No	İfade	Sonuç
1	Glütensiz beslenen bireylerin çoğunluğu zorunlu oldukları için glütensiz beslenmektedir.	✓ Kabul
2	Glütensiz beslenen bireylerin diyetle uyumları yüksektir.	✓ Kabul
3	Glütensiz ürün satılan işletmeler oldukça sınırlıdır.	✓ Kabul
4	Glütensiz beslenme bireylerin sosyal yaşamını olumsuz yönde etkilemektedir.	✓ Kabul
5	Glütensiz beslenen bireylere göre glütensiz ürünlerin fiyatı oldukça yüksektir.	✓ Kabul
6	Glütensiz un en kolay ulaşabilen glütensiz üründür.	✓ Kabul
7	Glütensiz beslenen bireylerin fonksiyonel gıdaları hakkında bilgisi yoktur.	✓ Kabul
8	Glütensiz beslenen bireyler fonksiyonel gıdaların hastalık riskini azaltabileceğine katılmaktadır.	✓ Kabul
9	Glütensiz beslenen bireyler vitamin ve mineraller ile zenginleştirilmiş ürünleri satın almayı tercih ederler.	✓ Kabul
10	Glütensiz beslenen bireyler tükettikleri fonksiyonel gıdalardan fayda gördüklerini düşünmektedirler.	✓ Kabul

H1: Glütensiz beslenen bireylerin %99'u zorunlu oldukları için glütensiz beslenmektedir.

H2: Glütensiz bireylerin %98'inin diyetle uyumları vardır.

H3: Glütensiz ürün satın alabileceğim yerler sınırlıdır sorusuna katılımcıların %76,6'sı kesinlikle katılıyorum cevabı vermişlerdir.

H4: Glütensiz beslenmenin sosyal ve kalite yaşama olan etkisi sorusuna katılımcıların %70,6'sı çok zor demişlerdir.

H5: Glütensiz ürünleri satın alma kararı verirken göz önünde bulundurulan faktör sorusuna, katılımcıların %23,7'si fiyat demişlerdir. Fiyat konusundaki memnuniyet sorusuna ise, katılımcıların %85'i hiç memnun değilim seçeneğini belirtmişlerdir.

H6: Çalışmaya katılanların %46,6'sı en kolay ulaşabildikleri glütensiz ürünün glütensiz un olduğunu belirtmişlerdir.

H7: Glütensiz beslenen bireylerin fonksiyonel gıdalar hakkında bilgisi olmaması oranı, analiz sonuçlarına göre %65 olarak belirlenmiştir.

H8: Glütensiz beslenen bireylerin fonksiyonel gıdaların hastalık riskini azaltacağına inanması oranı, ilgili anket göz önüne alındığında %55'tir.

H9: Glütensiz beslenen bireylerin vitamin ve mineraller ile ilgili zenginleştirilmiş ürün satınalma oranı, ilgili anket göz önüne alındığında %81'dir.

H10: Glütensiz beslenen bireylerin fonksiyonel gıdalardan fayda gördüklerini düşünenlerin oranı verilen cevaplara göre %61'dir.

BÖLÜM 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Beslenme insan sağlığının önemli bir parçasıdır ve bu, genel popülasyon tarafından kabul edilen bir gerçektir. Ancak bazı gıdalar her metabolizma tarafından tolere edilemez ve çeşitli gıdaların farklı hastalıklara sebep olduğu uzun yıllardır bilinmektedir. Glüten karmaşık bir protein ağıdır ve hamurun reolojik özelliklerinin yanı sıra hazırlanan ürünün pişirme kalitesinde önemli bir rol oynamaktadır. Fakat bu karmaşık protein sindirim sistemi tarafından tolere edilemeyen bireylerde gerek fiziksel gerekse ruhsal anlamda ciddi sorunlara sebep olmaktadır. Başta çölyak olmak üzere birçok otoimmün hastalığa sebep olan glüten, nörogelişimsel bir hastalık olan otizm, psikiyatrik bir hastalık olan şizofreni, duygudurum hastalıkları olan depresyon, anksiyete, bipolar rahatsızlık ve bazı deri hastalıkları ile de ilişkilendirilmektedir. Glütenin neden olduğu sindirim sistemi ve deri hastalıklarının bilinen tek tedavi yöntemi ömür boyu sıkı glütensiz bir diyetdir. Görülen semptomlar glüten alımının durdurulmasıyla iyileşme gösterirken, yeniden glüten alımıyla tekrarlamaktadır.

Glütensiz ürünlerin tat, doku, beslenme, sağlık vb. özelliklerinin glütenli ürünlere göre çok daha düşük olması nedeniyle, bireyler alışkın oldukları tat ve beslenme kalitesine en yakın ürünleri bulma arayışına girmektedirler. Zorunlu olarak ihtiyaç haline gelen bu beslenme şekli, işletmeler bazında yeni ürünler geliştirmek için teşvik edici bir faktör olmuştur. Undan glütenin çıkarılması ürünün kalitesi açısından sorunlara sebep olsa da, alternatif ürünlerle bu sorun giderilmeye çalışılmaktadır. Ayrıca birçok tüketici tarafından lezzetsiz bulunan glütensiz ürünler, reçetelerine fonksiyonel özellikler taşıyan çeşitli gıdalar katılarak hem lezzetli hem de daha besleyici bir hale getirilmektedir.

Ekmek, yiyeceğin tarih boyunca süregelen serüveninde birçok medeniyette kutsal bir yiyecek olarak benimsenmiştir. Türkiye’de ekmek ve unlu mamuller geleneksel olarak önemli bir yere sahiptir ve tüketimi oldukça fazladır. Bu nedenle ülkemizde

ekmek ve unlu mamulleri beslenmeden çıkarabilmek oldukça zordur. Ancak sağlık sorunları nedeniyle bu tür ürünlere kısıtlama getirmek zorunlu hale gelmektedir.

Yapılan bu araştırma glütensiz beslenme, glütensiz beslenmenin bireyler üzerindeki etkileri, fonksiyonel gıdalar, fonksiyonel unlu mamulleri temel alırken, glütensiz üretim yapan işletmelerin üretim faaliyetleri, üretim zorlukları ve glütensiz ürünlere tüketicilerin nasıl daha kolay ulaşabilecekleri konularını da ele almaktadır. Belirlenen amaçlar doğrultusunda herhangi bir hastalık nedeniyle veya tercihen glütensiz beslenenler ve glütensiz üretim yapan işletmelerle nicel ve nitel çalışmalar yapılarak sorunlar belirlenmeye çalışılmıştır.

Nicel araştırma için hazırlanan anket çalışmasına dahil olan katılımcılara öncelikle glutenle ilgili herhangi bir hastalık sahibi olup olmadıkları, zorunlu olarak mı, yoksa tercihen mi glütensiz beslendikleri sorulmuştur. Sonrasında glütensiz diyetle uyumları, bu beslenme şeklinin zorlukları, yaşam kalitelerine etkileri, ürün memnuniyeti, fonksiyonel gıdalardan haberdar olup olmadıkları, fonksiyonel gıda kullanım sıklıkları ve fonksiyonel gıdalara bakış açılarına yönelik sorular yöneltilmiştir. Google Forms ile hazırlanan ve katılımcılara yollanan online forma geri dönüşler alınmıştır. Formlar gözden geçirilerek 401 katılımcının formu analize uygun bulunmuştur. Nitel çalışma için görüşülen işletmelere ise, neden bu alanda çalışmayı tercih ettikleri, ürünlerinin ne derece beğenildiği, tüketiciler tarafından en popüler ürünlerinin ve tüketimi en çok özlenilen ürünlerin hangileri olduğu, ürün fiyatlandırma yaparken neleri baz aldıkları, yeni ürün geliştirmedeki Ar-Ge ve ürünlerdeki inovasyon yoğunluğu, ürünlerinde fonksiyonel içerik kullanıp kullanmadıkları ve tüketiciler için en önemli sorunlardan birisi olan tüketicilerin glütensiz ürünlere daha az maliyetle ulaşabilmeleri için her alanda neler yapılabileceği soruları yöneltilerek cevaplar aranmıştır. Görüşmeler farklı şehirlerde faaliyet gösteren 7 işletme ile yapılmıştır.

Anket verilerinden elde edilen bulgulara göre katılımcıların büyük bir bölümü zorunlu oldukları için glütensiz beslenmektedir. Katılımcıların büyük çoğunluğunun kadın olduğu çalışmada %88,8 oranında kişi çölyak hastası olduğunu belirtmiştir. Bu bulgu sonucunda glutenden kaynaklanan hastalıklar arasında çölyak hastalığının ciddi bir popülasyona sahip olduğunu söylemek mümkündür. Gatti ve diğerlerinin (2024) *Patient and Community Health Global Burden in a World With More Celiac Disease* adlı çalışmalarında çölyak hastalığının genel popülasyonda yaklaşık %1-

2'lik bir prevalansa sahip, yaşam boyu süren hastalıklar arasında en yaygın görülen hastalıklardan biri olduğu ve kadınlarda daha sık görüldüğü bildirilmektedir. Kurppa ve diğerleri (2024) yapmış oldukları *Celiac Disease Affects 1% of Global Population—Who Will Manage All These Patients? What Are Criteria to Prioritize Along Risk for Complications?* isimli çalışmalarında bildirdiklerine göre, son yıllarda çeşitli klinik belirtilerin tanınması ve geliştirilmiş tarama araçları, çölyak hastalığının önemli bir halk sağlığı sorunu olduğunu göstermektedir. Bugün CD her yaşta tespit edilebilmektedir ve küresel prevalansı yaklaşık %1'e ulaşan en yaygın kronik gastrointestinal bozukluklardan biri olarak kabul edilmektedir. Buğdayla ilgili rahatsızlıkları konu alan bir araştırma yapan Singla ve diğerleri (2024) *Advances in understanding wheat-related disorders: A comprehensive review on gluten-free products with emphasis on wheat allergy, celiac and non-celiac gluten sensitivity* adlı geniş araştırmalarında çölyak hastalığının dünya çapında genetik olarak yatkın bireylerde bağırsak astarında hasara neden olan, glutenin alkolde çözünebilen prolamin fraksiyonları tarafından tetiklenen en yaygın kalıtsal ve kronik otoimmün hastalık olduğunu sonuçlarına ulaşmışlardır. Literatürden elde edilen bu bilgiler çerçevesinde CD'nin popülasyonu yüksek bir otoimmün hastalık olduğu sonucu desteklenmektedir.

Katılımcılara yöneltilen glutensiz diyet uygulama sorusuna 394 kişi %98,3 oranla evet yanıtını verirken, glutensiz diyet uyum sorusuna 340 katılımcı %84,8 oran ile her zaman yanıtı vermiştir. Bu bulgulardan elde edilen sonuçlar, katılımcıların tamamına yakınının glutensiz bir diyet uyguladığı ve diyetle çok yüksek oranda sadık olduklarıdır. Literatürde glutensiz diyet ve glutensiz diyet uyumu konu birçok çalışma vardır. Real-Delor ve Chamorro-Aguilera (2022) glutensiz diyet uyumu ve diyet uyumamaya ilişkin risk faktörlerini belirlemek amacıyla yaptıkları *Adherence to a gluten-free diet in celiac disease patients from Paraguay* isimli araştırmalarında 371 çölyak hastası katılımcı ile çalışmışlardır. Çalışma verilerinden elde ettikleri sonuçlara göre glutensiz diyetle bağlılık yetişkinlerin %59'unda, çocuk ve ergenlerin ise %73'ünde tespit edilmiştir. Konuyla ilgi yapılan bir başka çalışma ise Mozzillo ve diğerlerinin (2022) *The impact of gluten-free diet on growth, metabolic control and quality of life in youth with type 1 diabetes and celiac disease: A systematic review* adı ile literatüre katıkları sistematik derlemedir. Yapılan bu sistematik derlemede analiz edilen çalışmaların çoğunda, asemptomatik hastalarda bile glutensiz diyetle

uyumun çok iyi olduğu bulgulanmıştır (%51-100). Araştırmacılar ana sonuçların analizi için yalnızca orta-yüksek kalitede kanıt çalışmalarını dikkate almışlar ve bu çalışmalar da glütensiz diyetle uyum %78 olarak tespit edilmiştir. Ek olarak, ileriye dönük çalışmaların çoğu, geriye dönük veya kesitsel çalışmalara kıyasla glütensiz diyetle uyumun daha yüksek olduğunu göstermiştir. Çölyak hastalığında glütensiz diyetle uzun süreli uyumu belirleyen faktörlere ilişkin veriler azdır. Yetişkin CD'de uzun vadeli glütensiz diyetle uyumun eğilimlerini ve klinik belirleyicilerini belirlemeyi amaçlayan araştırmacılar Schieppatti ve diğerleri (2022) *Determinants and Trends of Adherence to a Gluten-Free Diet in Adult Celiac Patients on a Long-term Follow-up (2000–2020)* ismini verdikleri çalışmalarında 2000-2020 yılları arasında kayıt edilen klinik verileri değerlendirmişlerdir. Başlangıç ve uzun vadeli glütensiz diyet uyumu, başlangıçtaki klinik özellikler ve takip, 20 yıl (2000-2020) boyunca takip edilen çölyak hastalarından retrospektif olarak toplanmıştır. Çalışmaya 248 hasta dahil edilmiştir. 25 hastanın (%10,1) yalnızca kısa süreli takibi (<3 yıl) varken, 223'ünün (%89,9) ilk ve uzun süreli diyet değerlendirmesi vardır. Sonuçlarda uzun dönemde hastaların 200/223'ü (%89,7) glütensiz diyetle uyum sağladığı görülmüştür. Yukarıda örnek gösterilen çalışmalar ve literatürdeki benzer birçok çalışmada da görüleceği gibi gluten kaynaklı hastalık sahibi bireylerin diyet uygulama ve glütensiz diyetle uyumları oldukça yüksektir.

Her ne kadar yapılan araştırmalarda glütensiz diyetle uyum oldukça yüksek tespit edilse de, diyetle uyumu zorlaştıran faktörler de vardır. Sosyal, psikolojik ve ekonomik sorunlar diyetle uyumu oldukça zorlamaktadır. Yapılan bu araştırmada katılımcılar belirtilen zorlukları değerlendirmişlerdir. Glütensiz ürünlerin fiyatının oldukça yüksek olması, ürün seçeneklerinin çok az olması, ürün lezzet ve kalitesinin düşük olması, glütensiz ürün satılan marketlerin sınırlı olması, aile içi, toplu yemekler ve sosyal aktivitelerde yaşanan psikolojik zorluklar araştırmada öne çıkan sonuçlardır. Glütensiz diyetle uyumu etkileyen faktörlere ilişkin yapılmış diğer çalışmaların bulguları, elde edilen bulgularla örtüşmektedir. Xhakollari ve ark. (2019) *Factors affecting consumers' adherence to gluten-free diet, a systematic review* isimli çalışmalarında glütensiz diyetle uyumu etkileyen faktörleri sekiz kategoride gruplandırmışlardır; glütensiz diyetle özgü faktörler, sosyo-demografik faktörler, GF ürünleri, psikolojik faktörler, çölyak ile ilgili belirtiler, çölyak hastalığı faktörleri, yaşam kalitesi ve diğer faktörler. Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlarda

ekonomik açıdan yüksek fiyatlar, uyumu etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Bunun yanı sıra, az bulunabilirlik, gıda etiketlerini okuma diyeti sağlıklı yürütmek açısından etkin faktördür. Xhakollari ve ark. sıkı bir diyetin uygulanmasının ruh sağlığı açısından sonuçları olduğu ve birçok çalışmanın çölyak hastalığını incelerken bunu dikkate aldığını araştırmalarında belirtmişlerdir. Depresyon ve anksiyete gibi zihinsel sağlık sorunları çölyak hastalarıyla en sık ilişkilendirilen hastalıklardır. Bulgular çölyak hastaları için depresyon ve anksiyetenin diyetle uyumu olumsuz etkilediğini göstermektedir. MacCulloch ve Rashid (2014) çölyak hastalığı olan çocuklarda GF diyetine uyumu engelleyen veya geliştiren faktörleri tanımlamak amacıyla yaptıkları *Factors affecting adherence to a gluten-free diet in children with celiac disease* adını verdikleri çalışmalarında hastalar üzerinden bir anket çalışması yürütmüşler ve gıda ürünlerinin bulunabilirliği, maliyeti ve etiketlenmesi, çölyak hastalığı olan katılımcılar ve ailelerinin GF diyetine uyumunun önündeki en büyük engel olduğunu bulgulamışlardır. Ayrıca edinilen başka bir sonuç GF diyetinin, seyahat etme gibi sosyal yaşamın belirli yönlerini olumsuz yönde etkileyebildiğidir. Yine benzer bir çalışmaya imza atan yazarlardan Miaja ve ark. (2021) *Study of adherence to the gluten-free diet in coeliac patients* isimli çalışmalarında çölyak hastalarında glutensiz diyetle uyumu belirlemek ve bu uyumu etkileyebilecek faktörleri değerlendirmek amacını esas almışlardır. Araştırmalarında vardıkları sonuçlara göre diyetle uyumun zayıf olmasına katkıda bulunan faktörlerden bazıları, glutensiz ürün bulma zorluğu, ürün yelpazesinin az olması, gıda etiketlerinin yorumlanmasında zorluk ve mali kaygılardır. Örnek gösterilen bu bilimsel araştırmalar, bu çalışmada elde edilen glutensiz diyetle uyumu zorlaştıran faktörlerle örtüşmekte ve desteklemektedir. Yapılan bu araştırmada ve literatürde ulusal ve uluslararası birçok bilimsel araştırmada glutensiz beslenme ile ilgili edinilen sonuçlar oldukça benzerlik göstermektedir.

Katılımcılara yöneltilen bir diğer soru grubu ise fonksiyonel gıdalardır. Bu sorularla tüketicilerin yeni gıda ürünlerine yaklaşımları, fonksiyonel gıdalardan haberdar olup olmadıkları, yaşadıkları yerde hem glutensiz hem fonksiyonel gıda ürünleri bulunup bulunmadığı, belirli gıdaların tüketiminin hastalık riskini azaltabileceği hakkındaki düşüncelerini, diyet lifleri ile zenginleştirilmiş ürünleri satın almayı tercih edip etmeyecekleri, daha önce sağlık yararı sağlayacağına inandıkları her hangi bir gıda satın alıp almadıkları, bu tür gıdalar için daha fazla ödeme yapabilirler mi ve

kullandıkları fonksiyonel gıdalardan fayda gördüklerine ne kadar inandıkları ölçülmüştür. Katılımcıların büyük çoğunluğu fonksiyonel gıdalar hakkında bilgi sahibi değildir ve yaşadıkları yerde glütensiz ve fonksiyonel gıdalar bulunmamaktadır. Ancak katılımcılar yeni ürünlere karşı olumlu yaklaşmakta ve yeni ürün tatmayı her zaman tercih etmektedirler. Belirli gıdaların hastalık riskini azaltabileceğine inanan katılımcılar, fonksiyonel gıdalardan fayda gördüklerini ve daha önce bu tür gıdalar satın aldıklarını söylemişler. Benzer şekilde diyet lifleri ile zenginleştirilmiş gıdalara olulmu yaklaşan katılımcılar, bu gıdalara daha yüksek fiyatlar ödemeyi de kabul etmektedir.

Glütensiz beslenen bireylerin yaşadıkları sorunlar genellikle birbirine benzerdir. Nicel çalışmada glütensiz diyetle uyumda karşılaşılan sorunlara ilişkin katılımcılardan alınan cevaplar birbirleriyle oldukça tutarlıdır. Katılımcılar hangi yiyecekleri tüketip tüketemeyecekleri ve gıdaların üzerindeki etiketleri anlayamadıklarına yönelik sorularda kesinlikle katılmamaktadır. Ancak farklı yiyecek hazırlamak için zaman bulamama, glütensiz gıdaların tadının hoş olamaması, fiyatların çok yüksek olması, ürün satın alınabilecek yerlerin sınırlı olması, dışarıda glütensiz yiyecek içecek hizmeti sunan işletme bulunamaması ve doktorların hangi gıdaların tüketilip tüketilemeyeceği konusunda yeterince bilgi vermemeleri konularına katılımcılar kesinlikle katılmaktadır.

Glütensiz beslenme zorunluluğu olan bireyler dışarıda yemek yemek zorunda kaldıklarında, seyahat sırasında, aile içinde, iş yerinde ve okulda oldukça zorlanmakta ve bu da yaşam kalitelerini olumsuz yönde etkilemektedir. Maliyet, sosyal etkinliklerde diyetle uyum sağlamak, ruh hali, stres ve piyasada ürün bulamamak da diyetle sadık kalmayı zorlaştırmaktadır.

Ürünlerin hastaneler tarafından sağlanmaması, düşük kalite, sınırlı sayıda ürün çeşidi ve çölyak dışı bireylerin glütensiz ürünlere olan talebi satın alma zorlukları açısından öne çıkan en önemli sorunlardır. Ayrıca, ürünlerin içeriğinden, dokusundan, etiket bilgisinden ve fonksiyonel olmasından tüketicilerin hiç memnun olmadıkları veya memnuniyet derecelerinin düşük olduğu görülmektedir. Piyasada en kolay bulunan glütensiz ürün undur. Tüketicilerin ürün satın alırken göz önünde bulundurdıkları en önemli faktör ise fiyattır.

Çalışmanın ikinci veri toplama aşaması olan glütensiz ekmek ve glütensiz unlu mamul üretimi yapan işletmeler ile yapılan görüşmeler literatürde örnek olacak bir çalışmadır. Zira gerek ulusal, gerekse uluslararası literatürde yapılan araştırmaların hemen hemen hepsi hastalar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Genel olarak hastaların yaşam döngüsü, yaşadıkları sorunlar, bu sorunlara yönelik çözümler, glütensiz ürünlerin içerikleri, fonksiyonel unlu mamuller ve içerikleri, ne kadar besleyici oldukları gibi konular ele alınırken, bu ürünlerin üretimini yapan ve sektörde önemli bir hizmet veren işletmeler hakkında çalışmalar neredeyse yoktur. Bu bağlamda yapılan bu araştırma alanına katkı sağlamak açısından önem arz etmektedir. Görüşme yapılan işletmelerden ürünler, tüketici talepleri, yeni ürün çalışmalarındaki ve işletmelerdeki yenilikler, fonksiyonel mamuller, maliyet ve fiyatlandırma konuları hakkında bilgiler alınmıştır. Bunun yanı sıra işletmelere yöneltilen son soru tüketiciler için oldukça önemli bir sorun olan ürün fiyatlarının makul seviyelere nasıl inebileceği ve bu fiyat düşüşünün sağlanabilmesi için neler yapılabileceğidir.

Sakarya, Kocaeli, Eskişehir gibi farklı şehirlerde hizmet veren 7 işletmeye sorulan her bir soru için alınan cevaplar birbiriyle oldukça tutarlıdır. Bu da sektörel bazda işletmelerin farklı şehirlerde de olsa aynı durumlarla karşı karşıya kaldıklarını göstermektedir. 6 üretici glütensiz ürün üretmeye kendisi veya birinci derece yakınları hasta olduğu için, 1 işletme ise gönüllü olarak girmiştir. Glütensiz beslenen bireylerin ürünlerde en çok sorun yaşadıkları faktörlerden bazıları ürünlerin lezzetsiz olması, çok kırıntılanması ve taze olmaması yönündedir. Ancak yapılan görüşmelerde alınan cevaplara göre tüketiciler 7 işletmenin ürünlerinden oldukça memnundur. Çünkü işletmeler müşterilerin talep ve özel siparişlerine göre ürünlerini günlük ve üretmektedirler. Kendileri veya yakınları da aynı sorunu yaşadığı için ürün kalitesinde oldukça hassas davranmaktadırlar. İşletmelerin verdiği cevaplara göre tüketicilerin en çok özlediği ürünlerin sıcak simit, poğaça, lahmacun, pizza, unlu mamuller gibi sıcak tüketilen ürünler ve baklavadır. Eğer talep edilen ürünler kendilerinde mevcut değilse tüketiciler güvenilir diğer işletmelere veya internet sitelerine yönlendirilmektedir. Pasta, lahmacun, simit, pastane ürünleri, ekmek en çok tercih edilen ürünlerdir. Yeni ürün geliştirme ve inovasyon müşteri talepleri doğrultusunda yapılmaktadır ve üründe istenilen kaliteye ulaşana kadar deneme yanılma yöntemi kullanılmaktadır.

Araştırma sürecinde hastalar ve üreticilerle yapılan görüşmelerde bazı sorunlar tespit edilmiştir ve bu sorunların çözümü için bazı öneriler yapılabilir. Hastaların yaşadıkları en büyük problemlerden birkaçı hastalıklarının toplum tarafından yeterince bilinmemesi, sosyal hayatta beslenme zorluğu çekmeleri ve ürünlerin çok pahalı olmasıdır. Bu problemlere çözüm olarak toplumsal bilinçlenme adına yerel yönetimler, üniversiteler, STK'lar, çölyak ve glütensiz beslenme dernekleri tarafından konferanslar, paneller, çölyak tanıtım günleri gibi faaliyetler ile toplumsal bilinçlenme sağlanabilir. Glütensiz ürün üretme konusunda çözüm ilk ayak olan eğitimden başlayabilir. Üniversitelerin gastronomi ve aşçılık bölümlerinde glütensiz ürün üretimine ilişkin dersler eklenerek bu alanda ilk adım eğitimle atılabilir. Bu tür hastalık sahibi bireyler için yalnızca ürün satın alabilecekleri marketler veya unlu mamul üreticileri değil, glütenli beslenenler gibi vakit geçirebilecekleri ve sosyalleşebilecekleri kafeler, restoranlar vb. işletmeler açılmalı ve sayıları artmalıdır, çünkü hem otoimmün hastalıklar artmakta hem de tercihen glütensiz beslenme popüler hale gelmektedir. Yalnızca glütensiz üretim yapacak bir işletme kuruluşu yapmak bireysel anlamda oldukça maliyetli olabilir. Bu yüzden söz konusu işletmeler yerel yönetimler tarafından faaliyete geçirilebilir. Şehirlerde belediyelerin olan kafe, restoranları gibi yine yerel yönetimlerin glütensiz kafe ve restoranları işletmeye açılarak bu bireylerin hem ürünlere makul fiyatlarla ulaşmaları hem de kendilerini soyutladıkları sosyal hayata yeniden katılmaları sağlanabilir. Çok yüksek olan ürün fiyatlarının makul seviyelere çekilebilmesi için ise devlet bazında politikalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Glütensiz beslenmek zorunda olan bireylerin yaşadığı en büyük problem ürün fiyatlarıdır. Tüketicilerin ürünleri daha makul fiyatlara satın alabilmeleri için üreticilere destek olunmalıdır. Üretimini glütensiz yapan ve bunu belgeleyen işletmelerin vergi oranları düşürülmeli veya yalnızca bu tür işletmeler vergiden muaf edilmelidir. Yurt dışından ithal edilen ürünlerin gümrük vergilerinde indirim yapılması da ürün fiyatlarını etkileyecek bir adım olacaktır. Fiyatların bu derece yüksek olmasının bir diğer nedeni ise hammadde fiyatlarıdır. Hammadde üreticileri işletmelere daha makul fiyatlarla hammadde sağlamalıdır. Ancak özel hammadde tedarikçileri tarafından işletmelere böyle bir kolaylık sağlanamayabilir. Bu noktada devlet politikaları daha kalıcı çözümler sağlayabilir. Türkiye uçsuz bucaksız verimli arazilere sahip bir ülkedir. Devletin yürürlüğe koyacağı tarım politikaları ile

karabuğday, sorgum, darı vb. birçok glüten içermeyen tahılların üretimi yapılabilir ve devlet desteğiyle işletmelere bu tür ürünler piyasadaki diğer tedarikçilerden daha uygun fiyatlara satılabilir. Hammaddeye daha uygun fiyatlarla ulaşmak maliyeti düşüreceği için bu da nihai ürüne yansıyacaktır. Ayrıca bu hammaddelerin yalnızca üreticilere değil, tüketicilere de ulaşabilecekleri fiyatlarla devlet aracılığı ile temin edilmesi sağlanabilir. Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) gibi devlet kurumları yaptıkları bakliyat vb. ürünlerin satışı gibi glüten içermeyen tahıllar ve bunlardan elde edilen unların TMO'larda halka satışını gerçekleştirebilir. Glütensiz işletmeler büyük bir oranda hastalıktan mustarip kişilere hitap ettikleri için aslında bir sağlık hizmeti veriyorlar denilebilir. Tıbbi ilaçların satıldığı eczaneler gibi sağlık raporları olan hastalara ürün tedarik eden glütensiz eczaneler de devlet tarafından hayata geçirilebilir ve hastalar bu tür glütensiz eczanelerden devletin desteğiyle ürünlerini satın alabilirler. Atılacak tüm bu adımlar, tüketicilerin ve üreticilerin yaşadıkları problemlere çözüm olabilecek önemli girişimlerdir.

Bu araştırma glütensiz beslenme, glütensiz unlu mamuller, fonksiyonel gıdalar ve glütensiz fonksiyonel unlu mamuller ile üreticileri ele almıştır. Ulusal bazda söz konusu alanda çok az çalışma olduğu araştırma esnasında görülmüştür. Bu sebeple konuyla ilgili daha fazla çalışma yapılmalıdır. Yapılan bu çalışma alanında literatüre katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- (EU) No 828/2014 (2014), Official Journal of the European Union, Commission Implementing Regulation (EU) No 828/201
- Addolorato, G. (2001), Anxiety but not depression decreases in coeliac patients after one-year gluten-free diet: a longitudinal study. *Scandinavian journal of gastroenterology*, 36(5), 502-506.
- Addolorato, G., Leggio, L., D'Angelo, C., Mirijello, A., Ferrulli, A., Cardone, S., ... & Gasbarrini, G. (2008), Affective and psychiatric disorders in celiac disease. *Digestive diseases*, 26(2), 140-148.
- Aguiar, E. V., Santos, F. G., Krupa-Kozak, U., & Capriles, V. D. (2021), Nutritional facts regarding commercially available gluten-free bread worldwide: Recent advances and future challenges. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1-13.
- Ahmad, I., Hao, M., Li, Y., Jianyou, Z., Yuting, D., & Lyu, F. (2022), Fortification of yogurt with bioactive functional foods and ingredients and associated challenges-A review. *Trends in Food Science & Technology*.
- Alencar, N. M. M., de Araújo, V. A., Faggian, L., da Silveira Araújo, M. B., & Capriles, V. D. (2021). What about gluten-free products? An insight on celiac consumers' opinions and expectations. *Journal of Sensory Studies*, 36(4), e12664.
- Alencar, N. M. M., de Araújo, V. A., Faggian, L., da Silveira Araújo, M. B., & Capriles, V. D. (2021). What about gluten-free products? An insight on celiac consumers' opinions and expectations. *Journal of Sensory Studies*, 36(4), e12664.
- Aljada, B., Zohni, A., & El-Matary, W. (2021), The gluten-free diet for celiac disease and beyond. *Nutrients*, 13(11), 3993.
- Alkhalifa, F. M., Deeb, F. A. A., Al-Saleh, W. M., Al Hamad, S. S., & Adams, C. (2023), Knowledge of and behaviors toward a gluten-free diet among women at a health sciences university. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 18(6), 1567.
- Alkhayyat, M., Qapaja, T., Aggarwal, M., Almomani, A., Abureesh, M., Al-otoom, O., ... & Abou Saleh, M. (2021), Epidemiology and risk of psychiatric

- disorders among patients with celiac disease: a population-based national study. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 36(8), 2165-2170.
- Alongi, M., & Anese, M. (2021), Re-thinking functional food development through a holistic approach. *Journal of Functional Foods*, 81, 104466.
- Al-Sheraji, S. H., Ismail, A., Manap, M. Y., Mustafa, S., Yusof, R. M., & Hassan, F. A. (2013), Prebiotics as functional foods: A review. *Journal of functional foods*, 5(4), 1542-1553.
- Al-Sunaid, F. F., Al-Homidi, M. M., Al-Qahtani, R. M., Al-Ashwal, R. A., Mudhish, G. A., Hanbazaza, M. A., & Al-Zaben, A. S. (2021). The influence of a gluten-free diet on health-related quality of life in individuals with celiac disease. *BMC gastroenterology*, 21, 1-9.
- Al-Toma, A., Volta, U., Auricchio, R., Castillejo, G., Sanders, D. S., Cellier, C., ... & Lundin, K. E. (2019), European Society for the Study of Coeliac Disease (ESsCD) guideline for coeliac disease and other gluten-related disorders. *United European gastroenterology journal*, 7(5), 583-613.
- Alvarez-Jubete, L., Arendt, E. K., & Gallagher, E. (2010), Nutritive value of pseudocereals and their increasing use as functional gluten-free ingredients. *Trends in Food Science & Technology*, 21(2), 106-113.
- Alzamora, S. M., Salvatori, D., Tapia, M. S., López-Malo, A., Welte-Chanes, J., & Fito, P. (2005), Novel functional foods from vegetable matrices impregnated with biologically active compounds. *Journal of Food Engineering*, 67(1-2), 205-214.
- American Dietetic Association. (1999), Functional Foods: Position of the American Dietetic Association. *J Am Diet Assoc*, 99, 1278-1285.
- Annunziata, A., & Vecchio, R. (2011), Factors affecting italian consumer attitudes toward functional foods. *AgBioForum*, 14(1), 20-32.
- Annunziata, A., & Vecchio, R. (2013), Consumer perception of functional foods: A conjoint analysis with probiotics. *Food Quality and Preference*, 28(1), 348-355.
- Annunziata, A., Vecchio, R., & Kraus, A. (2016), Factors affecting parents' choices of functional foods targeted for children. *International Journal of Consumer Studies*, 40(5), 527-535.
- Antiga, E., & Caproni, M. (2015), The diagnosis and treatment of dermatitis herpetiformis. *Clinical, cosmetic and investigational dermatology*, 8, 257.
- Arai, S., Yasuoka, A., & Abe, K. (2008), Functional food science and food for specified health use policy in Japan: state of the art. *Current Opinion in Lipidology*, 19(1), 69-73.
- Araújo, H. M. C., & Araújo, W. M. C. (2011). Coeliac disease. Following the diet and eating habits of participating individuals in the Federal District, Brazil. *Appetite*, 57(1), 105-109.

- Arendt, E. K., O'Brien, C. M., Schober, T., Gormley, T. R., & Gallagher, E. (2002), Development of gluten-free cereal products. *Farm and Food*, 12, 21–27.
- Arslain, K., Gustafson, C. R., Baishya, P., & Rose, D. J. (2021), Determinants of gluten-free diet adoption among individuals without celiac disease or non-celiac gluten sensitivity. *Appetite*, 156, 104958.
- Arvanitoyannis, I. S., & Van Houwelingen-Koukaliaroglou, M. (2005), Functional foods: a survey of health claims, pros and cons, and current legislation. *Critical reviews in food science and nutrition*, 45(5), 385-404.
- Asp, N. G., & Bryngelsson, S. (2007), Health claims in the labelling and marketing of food products: the Swedish food sector's Code of Practice in a European perspective. *Scandinavian Journal of Food and Nutrition*, 51(3), 107-126.s
- Auger, F., Morel, M. H., Dewilde, M., & Redl, A. (2009), Mixing history affects gluten protein recovery, purity, and glutenin re-assembly capacity from optimally developed flour–water batters. *Journal of cereal science*, 49(3), 405-412.
- Awuchi, C. G., Chukwu, C. N., Iyiola, A. O., Noreen, S., Morya, S., Adeleye, A. O., ... & Okpala, C. O. R. (2022), Bioactive Compounds and Therapeutics from Fish: Revisiting Their Suitability in Functional Foods to Enhance Human Wellbeing. *BioMed Research International*, 2022.
- Aydın, Ö., Kahramanoğlu-Aksoy, E., Akpınar, M. Y., & Göktaş, Z. (2019). Yetişkin çölyak hastalarının glütensiz diyetle uyumu. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 47(1), 51-58.
- Ayoubi, A., Balvardi, M., Akhavan, H. R., & Hajimohammadi-Farimani, R. (2021), Fortified cake with pomegranate seed powder as a functional product. *Journal of Food Science and Technology*, 1-9.
- Baixaui, R., Sanz, T., Salvador, A., & Fiszman, S. M. (2008), Muffins with resistant starch: Baking performance in relation to the rheological properties of the batter. *Journal of Cereal Science*, 47(3), 502-509.
- Balandran-Quintana, R. R., Barbosa-Canovas, G. V., Zazueta-Morales, J. J., Anzaldúa-Morales, A., & Quintero-Ramos, A. (1998), Functional and nutritional properties of extruded whole pinto bean meal (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Food Science*, 63(1), 113-116.
- Barera, G., Mora, S., Brambilla, P., Ricotti, A., Menni, L., Beccio, S., & Bianchi, C. (2000), Body composition in children with celiac disease and the effects of a gluten-free diet: a prospective case-control study. *The American journal of clinical nutrition*, 72(1), 71-75.
- Bassinello, P. Z., Bento, J. A. C., Gomes, L. D. O. F., Caliari, M., & Oomah, B. D. (2020), Nutritional value of gluten-free rice and bean based cake mix. *Ciência Rural*, 50.
- Beccari, J. B. Lo scienziato e la sfoglina.

- Beckeman, M., & Skjöldebrand, C. (2007), Clusters/networks promote food innovations. *Journal of food engineering*, 79(4), 1418-1425.
- Begum, P. S., Madhavi, G., Rajagopal, S., Viswanath, B., Razak, M. A., & Venkataratnamma, V. (2017), Probiotics as functional foods: potential effects on human health and its impact on neurological diseases. *International Journal of Nutrition, Pharmacology, Neurological Diseases*, 7(2), 23.
- Bender, D., & Schönlechner, R. (2020), Innovative approaches towards improved gluten-free bread properties. *Journal of Cereal Science*, 91, 102904.
- Betoret, E., Betoret, N., Vidal, D., & Fito, P. (2011), Functional foods development: Trends and technologies. *Trends in Food Science & Technology*, 22(9), 498-508.
- Bhatia, B. K., Millsop, J. W., Debbaneh, M., Koo, J., Linos, E., & Liao, W. (2014), Diet and psoriasis, part II: celiac disease and role of a gluten-free diet. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 71(2), 350-358.
- Biesiekierski, J. R. (2017), What is gluten?. *Journal of gastroenterology and hepatology*, 32, 78-81.
- Bigliardi, B., & Galati, F. (2013), Innovation trends in the food industry: The case of functional foods. *Trends in Food Science & Technology*, 31(2), 118-129.
- Bimbo, F., Bonanno, A., Nocella, G., Viscecchia, R., Nardone, G., De Devitiis, B., & Carlucci, D. (2017), Consumers' acceptance and preferences for nutrition-modified and functional dairy products: A systematic review. *Appetite*, 113, 141-154.
- Bolarinwa, I. F., Lim, P. T., & Muhammad, K. (2019), Quality of gluten-free cookies from germinated brown rice flour. *Food Research*, 3(3), 199-207.
- Bolotin, D., & Petronic-Rosic, V. (2011), Dermatitis herpetiformis: part II. Diagnosis, management, and prognosis. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 64(6), 1027-1033.
- Brietzke, E., Cerqueira, R. O., Mansur, R. B., & McIntyre, R. S. (2018), Gluten related illnesses and severe mental disorders: a comprehensive review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 84, 368-375.
- Bröring, S. (2008), How systemic innovations require alterations along the entire supply chain: The case of animal-derived functional foods. *Journal on Chain and Network Science*, 8(2), 107-119.
- Bruschi, V., Teuber, R., & Dolgoplova, I. (2015). Acceptance and willingness to pay for health-enhancing bakery products—Empirical evidence for young urban Russian consumers. *Food Quality and Preference*, 46, 79-91.
- Burbano, J. J., Cabezas, D. M., & Correa, M. J. (2022), Gluten-free cakes with walnut flour: a technological, sensory, and microstructural approach. *International Journal of Food Science & Technology*, 57(8), 4772-4781.

- Busby, E., Bold, J., Fellows, L., & Rostami, K. (2018), Mood disorders and gluten: it's not all in your mind! a systematic review with meta-analysis. *Nutrients*, 10(11), 1708.
- Cabrera-Chávez, F., Granda-Restrepo, D. M., Arámburo-Gálvez, J. G., Franco-Aguilar, A., Magaña-Ordorica, D., Vergara-Jiménez, M. D. J., & Ontiveros, N. (2016). Self-reported prevalence of gluten-related disorders and adherence to gluten-free diet in Colombian adult population. *Gastroenterology research and practice*, 2016(1), 4704309.
- Cade, R., Privette, M., Fregly, M., Rowland, N., Sun, Z., Zele, V., ... & Edelstein, C. (2000), Autism and schizophrenia: intestinal disorders. *Nutritional Neuroscience*, 3(1), 57-72.
- Calabriso, N., Scoditti, E., Massaro, M., Maffia, M., Chieppa, M., Laddomada, B., & Carluccio, M. A. (2022), Non-Celiac Gluten Sensitivity and Protective Role of Dietary Polyphenols. *Nutrients*, 14(13), 2679.
- Capriles, V. D., & Arêas, J. A. G. (2014), Novel approaches in gluten-free breadmaking: interface between food science, nutrition, and health. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(5), 871-890.
- Capriles, V. D., de Aguiar, E. V., Dos Santos, F. G., Fernández, M. E. A., de Melo, B. G., Tagliapietra, B. L., ... & Conti, A. C. (2023). Current status and future prospects of sensory and consumer research approaches to gluten-free bakery and pasta products. *Food Research International*, 113389.
- Capriles, V. D., dos Santos, F. G., & Arêas, J. A. G. (2016), Gluten-free breadmaking: Improving nutritional and bioactive compounds. *Journal of Cereal Science*, 67, 83-91.
- Caproni, M., Antiga, E., Melani, L., Fabbri, P., & Italian Group for Cutaneous Immunopathology. (2009), Guidelines for the diagnosis and treatment of dermatitis herpetiformis. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 23(6), 633-638.
- Carta, M. G., Conti, A., Lecca, F., Sancassiani, F., Cossu, G., Carruxi, R., ... & Demelia, L. (2015), The burden of depressive and bipolar disorders in celiac disease. *Clinical Practice and Epidemiology in Mental Health: CP & EMH*, 11, 180.
- Catassi, C., Elli, L., Bonaz, B., Bouma, G., Carroccio, A., Castillejo, G., ... & Fasano, A. (2015), Diagnosis of non-celiac gluten sensitivity (NCGS): the Salerno experts' criteria. *Nutrients*, 7(6), 4966-4977.
- Chauhan, A., Saxena, D. C., & Singh, S. (2015), Total dietary fibre and antioxidant activity of gluten free cookies made from raw and germinated amaranth (*Amaranthus* spp.) flour. *LWT-Food Science and Technology*, 63(2), 939-945.
- Chavan, J. K., Kadam, S. S., & Reddy, N. R. (1993), Nutritional enrichment of bakery products by supplementation with nonwheat flours. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, 33(3), 189-226.

- Chhikara, N., & Panghal, A. (2022), Overview of Functional Foods. *Functional Foods*, 1-20.
- Chhikara, N., Panghal, A. (2022), Overview of Functional Foods. *Functional Foods*, 1-20.
- Christoph, M. J., Larson, N., Hootman, K. C., Miller, J. M., & Neumark-Sztainer, D. (2018), Who values gluten-free? Dietary intake, behaviors, and sociodemographic characteristics of young adults who value gluten-free food. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 118(8), 1389-1398.
- Christ-Ribeiro, A., Chiattoni, L. M., Mafaldo, C. R. F., Badiale-Furlong, E., & de Souza-Soares, L. A. (2021), Fermented rice-bran by *Saccharomyces cerevisiae*: Nutritious ingredient in the formulation of gluten-free cookies. *Food Bioscience*, 40, 100859.
- Cianferoni, A. (2016), Wheat allergy: diagnosis and management. *Journal of asthma and allergy*, 9, 13.
- Clappison, E., Hadjivassiliou, M., Zis, P., (2020), "Psychiatric manifestations of coeliac disease, a systematic review and meta-analysis." *Nutrients* 12, Jan 4;12(1):142.
- Cole, M. W., Ross, B. J., Collins, L. K., Imonugo, O., & Sherman, W. F. (2022), The Impact of Celiac Disease on Complication Rates After Total Joint Arthroplasty: A Matched Cohort Study. *Arthroplasty Today*, 17, 205-210.
- Collin, P., & Reunala, T. (2003), Recognition and management of the cutaneous manifestations of celiac disease. *American journal of clinical dermatology*, 4(1), 13-20.
- Collin, P., Salmi, Teea T. Hervonen, K., Kaukinen, K., & Reunala, T. (2017), Dermatitis herpetiformis: a cutaneous manifestation of coeliac disease, *Annals of Medicine*, 49:1, 23-31.
- Conte, P., Del Caro, A., Balestra, F., Piga, A., & Fadda, C. (2018), Bee pollen as a functional ingredient in gluten-free bread: A physical-chemical, technological and sensory approach. *LWT*, 90, 1-7.
- Conte, P., Fadda, C., Drabińska, N., & Krupa-Kozak, U. (2019), Technological and Nutritional Challenges, and Novelty in Gluten-Free Breadmaking-a Review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 69(1), 5-21.
- Cossu, G., Carta, M. G., Contu, F., Mela, Q., Demelia, L., Elli, L., & Dell'Osso, B. (2017), Coeliac disease and psychiatric comorbidity: epidemiology, pathophysiological mechanisms, quality-of-life, and gluten-free diet effects. *International Review of Psychiatry*, 29(5), 489-503.
- Craig, W. J. (1997), Phytochemicals: guardians of our health. *Journal of the American Dietetic Association*, 97(10), S199-S204.
- Critchfield, J. W., Van Hemert, S., Ash, M., Mulder, L., & Ashwood, P. (2011), The potential role of probiotics in the management of childhood autism spectrum disorders. *Gastroenterology research and practice*, 2011.

- Croall, I. D., Hoggard, N., & Hadjivassiliou, M. (2021), Gluten and autism spectrum disorder. *Nutrients*, 13(2), 572.
- Culetu, A., Susman, I. E., Duta, D. E., & Belc, N. (2021), Nutritional and functional properties of gluten-free flours. *Applied Sciences*, 11(14), 6283.
- de Sousa, V. M. C., dos Santos, E. F., & Sgarbieri, V. C. (2011), The Importance of Prebiotics in Functional Foods and Clinical Practice. *Food and Nutrition*, 2, 133-144.
- De Stefano S. & Silano M. (2017), Relazione annuale al Parlamento sulla celiachia. Anno 2017. Ministero della Salute, Direzione Generale per l'Igiene e la Sicurezza degli Alimenti e la Nutrizione.
- Decker, E. A., & Park, Y. (2010), Healthier meat products as functional foods. *Meat science*, 86(1), 49-55.
- Dekker, P. J., Koenders, D., & Bruins, M. J. (2019), Lactose-free dairy products: Market developments, production, nutrition and health benefits. *Nutrients*, 11(3), 551.
- Demirkesen, I., & Ozkaya, B. (2022), Recent strategies for tackling the problems in gluten-free diet and products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(3), 571-597.
- Di Nunzio, M., Picone, G., Pasini, F., Chiarello, E., Caboni, M. F., Capozzi, F., ... & Bordoni, A. (2020), Olive oil by-product as functional ingredient in bakery products. Influence of processing and evaluation of biological effects. *Food Research International*, 131, 108940.
- Di Sabatino, A., Biagi, F., Giuffrida, P., & Corazza, G. R. (2013), The spectrum of gluten-related disorders. *Current Pediatrics Reports*, 1(3), 182-188.
- Díaz, L. D., Fernández-Ruiz, V., & Cámara, M. (2020), An international regulatory review of food health-related claims in functional food products labeling. *Journal of Functional Foods*, 68, 103896.
- Dickerson, F., Stallings, C., Origoni, A., Vaughan, C., Khushalani, S., Alaedini, A., & Yolken, R. (2011), Markers of gluten sensitivity and celiac disease in bipolar disorder. *Bipolar disorders*, 13(1), 52-58.
- Divya, K. P., & Kishore, A. (2020), Treatable cerebellar ataxias. *Clinical Parkinsonism & Related Disorders*, 3, 100053.
- Dohan, F. C. (1966), Cereals and schizophrenia data and hypothesis. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 42(2), 125-152.
- Doyon, M., & Labrecque, J. (2008), Functional foods: a conceptual definition. *British Food Journal*.
- Eaton, W. W., Byrne, M., Ewald, H., Mors, O., Chen, C. Y., Agerbo, E., & Mortensen, P. B. (2006), Association of schizophrenia and autoimmune diseases: linkage of Danish national registers. *American Journal of Psychiatry*, 163(3), 521-528.

- El Khoury, D., Balfour-Ducharme, S., & Joye, I. J. (2018), A review on the gluten-free diet: Technological and nutritional challenges. *Nutrients*, 10(10), 1410.
- Elli, L., Villalta, D., Roncoroni, L., Barisani, D., Ferrero, S., Pellegrini, N., ... & Leandro, G. (2017), Nomenclature and diagnosis of gluten-related disorders: A position statement by the Italian Association of Hospital Gastroenterologists and Endoscopists (AIGO). *Digestive and Liver Disease*, 49(2), 138-146.
- Ellison, B., Duff, B. R., Wang, Z., & White, T. B. (2016), Putting the organic label in context: Examining the interactions between the organic label, product type, and retail outlet. *Food Quality and Preference*, 49, 140-150.
- Fadiloglu, E. E., Turp, G. Y., Celebioglu, C., & Sel, G. (2023), Influence of different cooking methods on quality characteristics and nutritional value of gluten-free beef burger patties formulated with walnut oil, safflower oil and buckwheat. *Meat Science*, 204, 109251.
- Fischler, C. (1988), Food, self and identity. *Social science information*, 27(2), 275-292.
- Foschia, M., Horstmann, S., Arendt, E. K., & Zannini, E. (2016), Nutritional therapy–Facing the gap between coeliac disease and gluten-free food. *International journal of food microbiology*, 239, 113-124.
- Gallagher, E., Gormley, T. R., & Arendt, E. K. (2003), Crust and crumb characteristics of gluten free breads. *Journal of food engineering*, 56(2-3), 153-161.
- Gallagher, E., Gormley, T. R., & Arendt, E. K. (2004), Recent advances in the formulation of gluten-free cereal-based products. *Trends in Food Science & Technology*, 15(3-4), 143-152.
- Gambuś, H., Gambuś, F., Pastuszka, D., Wrona, P., Ziobro, R., Sabat, R., ... & Sikora, M. (2009), Quality of gluten-free supplemented cakes and biscuits. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60(sup4), 31-50.
- Gatti, S., Rubio-Tapia, A., Makharia, G., & Catassi, C. (2024), Patient and Community Health Global Burden in a World with more Celiac Disease. *Gastroenterology*.
- Gauthier, I., & Fiestan, G. (2023), Food neophobia predicts visual ability in the recognition of prepared food, beyond domain-general factors. *Food Quality and Preference*, 103, 104702.
- Ghosh, S., Sarkar, T., Pati, S., Kari, Z. A., Edinur, H. A., & Chakraborty, R. (2022), Novel bioactive compounds from marine sources as a tool for functional food development. *Front Mar Sci*, 9(832957). doi:10-3389.
- Gobbetti, M., De Angelis, M., Di Cagno, R., Calasso, M., Archetti, G., & Rizzello, C. G. (2019), Novel insights on the functional/nutritional features of the sourdough fermentation. *International journal of food microbiology*, 302, 103-113.

- Gobbetti, M., Pontonio, E., Filannino, P., Rizzello, C. G., De Angelis, M., & Di Cagno, R. (2018), How to improve the gluten-free diet: The state of the art from a food science perspective. *Food Research International*, 110, 22-32.
- Gómez, M. (2022), Gluten-free bakery products: Ingredients and processes. In *Advances in Food and Nutrition Research* (Vol. 99, pp. 189-238). Academic Press.
- Gómez, M., Oliete, B., Rosell, C. M., Pando, V., & Fernández, E. (2008), Studies on cake quality made of wheat–chickpea flour blends. *LWT-Food Science and Technology*, 41(9), 1701-1709.
- Görög, A., Antiga, E., Caproni, M., Cianchini, G., De, D., Dmochowski, M., ... & Sárdy, M. (2021), S2k guidelines (consensus statement) for diagnosis and therapy of dermatitis herpetiformis initiated by the European Academy of Dermatology and Venereology (EADV). *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 35(6), 1251-1277.
- Graça, C., Raymundo, A., & Sousa, I. (2020), Yogurt as an alternative ingredient to improve the functional and nutritional properties of gluten-free breads. *Foods*, 9(2), 111.
- Granato, D., Branco, G. F., Nazzaro, F., Cruz, A. G., & Faria, J. A. (2010), Functional foods and nondairy probiotic food development: trends, concepts, and products. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 9(3), 292-302.
- Granato, D., Caroch, M., Barros, L., Zabetakis, I., Mocan, A., Tsoupras, A., ... & Pimentel, T. C. (2022), Implementation of Sustainable Development Goals in the dairy sector: Perspectives on the use of agro-industrial side-streams to design functional foods. *Trends in Food Science & Technology*.
- Grujić, S., & Grujić, M. (2016). Consumer's research for new functional bakery product development. *Applied Technologies & Innovations*, 12.
- Gu, S., Yang, D., Liu, C., & Xue, W. (2021), The role of probiotics in prevention and treatment of food allergy. *Food Science and Human Wellness*, 12(3), 681-690.
- Gul, K., Singh, A. K., & Jabeen, R. (2016), Nutraceuticals and functional foods: the foods for the future world. *Critical reviews in food science and nutrition*, 56(16), 2617-2627.
- Gularte, M. A., de la Hera, E., Gómez, M., & Rosell, C. M. (2012), Effect of different fibers on batter and gluten-free layer cake properties. *LWT-Food science and technology*, 48(2), 209-214.
- Gularte, M. A., Gómez, M., & Rosell, C. M. (2012), Impact of legume flours on quality and in vitro digestibility of starch and protein from gluten-free cakes. *Food and Bioprocess Technology*, 5, 3142-3150.
- Gulseven, O., & Wohlgenant, M. (2014), Demand for functional and nutritional enhancements in specialty milk products. *Appetite*, 81, 284-294.

- Gutiérrez, Á. L., Rico, D., Ronda, F., Martín-Diana, A. B., & Caballero, P. A. (2022), Development of a gluten-free whole grain flour by combining soaking and high hydrostatic pressure treatments for enhancing functional, nutritional and bioactive properties. *Journal of Cereal Science*, 105, 103458.
- Hadjivassiliou, M., Grünewald, R. A., Chattopadhyay, A. K., Davies-Jones, G. A. B., Gibson, A., Jarratt, J. A., ... & Smith, C. M. L. (1998), Clinical, radiological, neurophysiological, and neuropathological characteristics of gluten ataxia. *The Lancet*, 352(9140), 1582-1585.
- Hamdani, N., Doukhan, R., Kurtlucan, O., Tamouza, R., & Leboyer, M. (2013), Immunity, inflammation, and bipolar disorder: diagnostic and therapeutic implications. *Current psychiatry reports*, 15, 1-8.
- Hasler, C. M. (2002), Functional foods: benefits, concerns and challenges—a position paper from the American Council on Science and Health. *The Journal of nutrition*, 132(12), 3772-3781.
- Häuser, W., Janke, K. H., Klump, B., Gregor, M., & Hinz, A. (2010), Anxiety and depression in adult patients with celiac disease on a gluten-free diet. *World journal of gastroenterology: WJG*, 16(22), 2780.
- Henry, C. J. (2010), Functional foods. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64(7), 657-659.
- Hernández-Lahoz, C., Rodrigo-Sáez, L., Vega-Villar, J., Mauri-Capdevila, G., & Mier-Juanes, J. (2014), Familial gluten ataxia. *Mov Disord*, 29(3), 308-310.
- Hoffmann, M., Waszkiewicz-Robak, B., & Świderski, F. (2010), Functional food of animal origin. Meat and meat products. *Nauka Przyroda Technologie*, 4(5), 63.
- Houben, A., Höchstötter, A., & Becker, T. (2012), Possibilities to increase the quality in gluten-free bread production: an overview. *European Food Research and Technology*, 235, 195-208.
- Huang, L., Bai, L., Zhang, X., & Gong, S. (2019), Re-understanding the antecedents of functional foods purchase: Mediating effect of purchase attitude and moderating effect of food neophobia. *Food Quality and Preference*, 73, 266-275.
- Illippangama, A. U., Jayasena, D. D., Jo, C., & Mudannayake, D. C. (2022), Inulin as a functional ingredient and their applications in meat products. *Carbohydrate Polymers*, 275, 118706.
- Ismail, T., Akhtar, S., Riaz, M., & Ismail, A. (2014), Effect of pomegranate peel supplementation on nutritional, organoleptic and stability properties of cookies. *International journal of food sciences and nutrition*, 65(6), 661-666.
- Iwatani, S., & Yamamoto, N. (2019), Functional food products in Japan: A review. *Food Science and Human Wellness*, 8(2), 96-101.
- Jackson, J., Eaton, W., Cascella, N., Fasano, A., Santora, D., Sullivan, K., ... & Kelly, D. L. (2014), Gluten sensitivity and relationship to psychiatric

symptoms in people with schizophrenia. *Schizophrenia research*, 159(2-3), 539-542.

- Jiménez-Colmenero, F., Carballo, J., & Cofrades, S. (2001). Healthier meat and meat products: their role as functional foods. *Meat science*, 59(1), 5-13.
- Jones, P. J., & Jew, S. (2007), Functional food development: concept to reality. *Trends in Food Science & Technology*, 18(7), 387-390.
- Kalaydjian, A. E., Eaton, W., Cascella, N., & Fasano, A. (2006), The gluten connection: the association between schizophrenia and celiac disease. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 113(2), 82-90.
- Kamiński, M., Nowak, J. K., Skonieczna-Żydecka, K., & Stachowska, E. (2020), Gluten-free diet yesterday, today and tomorrow: Forecasting using Google Trends data. *Arab journal of gastroenterology: the official publication of the Pan-Arab Association of Gastroenterology*, 21(2), 67-68.
- Kanner, L. (1943), Autistic disturbances of affective contact. *Nervous child*, 2(3), 217-250.
- Karakula-Juchnowicz, H., Rog, J., Juchnowicz, D., Łoniewski, I., Skonieczna-Żydecka, K., Krukow, P., ... & Kaczmarczyk, M. (2019), The study evaluating the effect of probiotic supplementation on the mental status, inflammation, and intestinal barrier in major depressive disorder patients using gluten-free or gluten-containing diet (SANGUT study): a 12-week, randomized, double-blind, and placebo-controlled clinical study protocol. *Nutrition journal*, 18, 1-13.
- Karantonis, H. C., Nasopoulou, C., & Skalkos, D. (2022), Functional bakery snacks for the post-covid-19 market, fortified with omega-3 fatty acids. *Sustainability*, 14(8), 4816.
- Karelakis, C., Zevgitis, P., Galanopoulos, K., & Mattas, K. (2020), Consumer trends and attitudes to functional foods. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, 32(3), 266-294.
- Katon, W., Lin, E. H., & Kroenke, K. (2007), The association of depression and anxiety with medical symptom burden in patients with chronic medical illness. *General hospital psychiatry*, 29(2), 147-155.
- Kauppi, S., Jokelainen, J., Timonen, M., Tasanen, K., & Huilaja, L. (2021), Atopic dermatitis is associated with dermatitis herpetiformis and celiac disease in children. *The Journal of investigative dermatology*, 141(1), 191-193.
- Kaur, N., & Singh, D. P. (2017), RETRACTED: Deciphering the consumer behaviour facets of functional foods: a literature review. *Appetite*, 112, 167-187.
- Kausar, T., Hanan, E., Ayob, O., Praween, B., & Azad, Z. R. A. A. (2019), A review on functional ingredients in red meat products. *Bioinformation*, 15(5), 358.

- Kavak, U. S., Yüce, A., Koçak, N., Demir, H., Saltik, I. N., Gürakan, F., & Özen, H. (2003), Bone mineral density in children with untreated and treated celiac disease. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*, 37(4), 434-436.
- Kelly, D. L., Demyanovich, H. K., Rodriguez, K. M., Čiháková, D., Talor, M. V., McMahon, R. P., ... & Eaton, W. W. (2019), Randomized controlled trial of a gluten-free diet in patients with schizophrenia positive for antigliadin antibodies (AGA IgG): a pilot feasibility study. *Journal of Psychiatry and Neuroscience*, 44(4), 269-276.
- Ket, C. A., Berin, M. C. (2022), The year in food allergy. *Journal Of Allergy and Clinical Immunology*, 149(3), 867-873.
- Khan, R. S., Grigor, J., Winger, R., & Win, A. (2013), Functional food product development—Opportunities and challenges for food manufacturers. *Trends in food science & technology*, 30(1), 27-37.
- Kim, H. S., Patel, K. G., Orosz, E., Kothari, N., Demyen, M. F., Pysopoulos, N., & Ahlawat, S. K. (2016), Time trends in the prevalence of celiac disease and gluten-free diet in the US population: results from the National Health and Nutrition Examination Surveys 2009-2014. *JAMA internal medicine*, 176(11), 1716-1717.
- Knivsberg, A. M., Reichelt, K. L., Høien, T., & Nødland, M. (2002), A randomised, controlled study of dietary intervention in autistic syndromes. *Nutritional neuroscience*, 5(4), 251-261.
- Kohtamäki, M., Heimonen, J., Sjödin, D., & Heikkilä, V. (2020). Strategic agility in innovation: Unpacking the interaction between entrepreneurial orientation and absorptive capacity by using practice theory. *Journal of Business Research*, 118, 12-25.
- Korn, D. (2018), *Glütensiz Yaşam For Dummies*, Nobel Yaşam.
- Królak, M., Górka-Warsewicz, H., Mađra-Sawicka, M., Rejman, K., Żakowska-Biemans, S., Szlachciuk, J., ... & Wojtaszek, M. (2022). Towards sustainable innovation in the bakery Sector—An example of fibre-enriched bread. *Sustainability*, 14(5), 2743.
- Krupa-Kozak, U., & Drabińska, N. (2022), Gut microbiota and a gluten-free diet. *Journal: Comprehensive Gut Microbiota*, 243-255.
- Kuchtová, V., Kohajdová, Z., Karovicova, J., & Lauková, M. (2018), Physical, textural and sensory properties of cookies incorporated with grape skin and seed preparations. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 68(4).
- Kulushtayeva, B., Rebezov, M., Igenbayev, A., Kichko, Y., Burakovskaya, N., Kulakov, V., & Khayrullin, M. (2019), Gluten-free diet: positive and negative effect on human health. *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 10(7), 889-892.
- Kurppa, K., Mulder, C., Stordal, K., & Kaukinen, K. (2024), Celiac disease affects 1% of global population—who will manage all these patients? What are criteria to prioritize along risk for complications?. *Gastroenterology*.

- Küster-Boluda, I., & Vidal-Capilla, I. (2017), Consumer attitudes in the election of functional foods. *Spanish Journal of Marketing-ESIC*, 21, 65-79.
- Kwak, N. S., & Jukes, D. J. (2001), Functional foods. Part 1: the development of a regulatory concept. *Food Control*, 12(2), 99-107.
- Lamacchia, C., Camarca, A., Picascia, S., Di Luccia, A., & Gianfrani, C. (2014), Cereal-based gluten-free food: How to reconcile nutritional and technological properties of wheat proteins with safety for celiac disease patients. *Nutrients*, 6(2), 575-590.
- Landström, E., Hursti, U. K. K., & Magnusson, M. (2009), "Functional foods compensate for an unhealthy lifestyle". Some Swedish consumers' impressions and perceived need of functional foods. *Appetite*, 53(1), 34-43.
- Landström, E., Hursti, U. K. K., Becker, W., & Magnusson, M. (2007), Use of functional foods among Swedish consumers is related to health-consciousness and perceived effect. *British Journal of Nutrition*, 98(5), 1058-1069.
- Lee, A., & Newman, J. M. (2003), Celiac diet: its impact on quality of life. *Journal of the American Dietetic Association*, 103(11), 1533-1535.
- Lee, A., & Newman, J. M. (2003). Celiac diet: its impact on quality of life. *Journal of the American Dietetic Association*, 103(11), 1533-1535.
- Lee, R. W., Corley, M. J., Pang, A., Arakaki, G., Abbott, L., Nishimoto, M., ... & Wong, M. (2018), A modified ketogenic gluten-free diet with MCT improves behavior in children with autism spectrum disorder. *Physiology & behavior*, 188, 205-211.
- Leffler, D. A., Edwards-George, J., Dennis, M., Schuppan, D., Cook, F., Franko, D. L., ... & Kelly, C. P. (2008). Factors that influence adherence to a gluten-free diet in adults with celiac disease. *Digestive diseases and sciences*, 53, 1573-1581.
- Lerner, A. (2010), New therapeutic strategies for celiac disease. *Autoimmunity reviews*, 9(3), 144-147.
- Lewis, N. M., Seburg, S., & Flanagan, N. L. (2000), Enriched eggs as a source of n-3 polyunsaturated fatty acids for humans. *Poultry Science*, 79(7), 971-974.
- Li, Q., & Zhou, J. M. (2016), The microbiota-gut-brain axis and its potential therapeutic role in autism spectrum disorder. *Neuroscience*, 324, 131-139.
- Liu, C., Chen, C., Yan, X., Gu, S., Jia, X., Fu, W., ... & Xue, W. (2021), Assessment of immune responses and intestinal flora in BALB/c mice model of wheat food allergy via different sensitization methods. *Food Science and Human Wellness*, 12(3), 871-881.
- Liu, R. H. (2004), Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: mechanism of action. *The Journal of nutrition*, 134(12), 3479S-3485S.
- Losurdo, G., Principi, M., Iannone, A., Amoroso, A., Ierardi, E., Di Leo, A., & Barone, M. (2018), Extra-intestinal manifestations of non-celiac gluten

- sensitivity: An expanding paradigm. *World journal of gastroenterology*, 24(14), 1521.
- Lu, Z., Zhang, H., Luoto, S., & Ren, X. (2018). Gluten-free living in China: The characteristics, food choices and difficulties in following a gluten-free diet—An online survey. *Appetite*, 127, 242-248.
- Ludvigsson, J. F., Leffler, D. A., Bai, J. C., Biagi, F., Fasano, A., Green, P. H., ... & Ciacci, C. (2013). The Oslo definitions for coeliac disease and related terms. *Gut*, 62(1), 43-52.
- Ludvigsson, J. F., Reutfors, J., Ösby, U., Ekbom, A., & Montgomery, S. M. (2007). Coeliac disease and risk of mood disorders—a general population-based cohort study. *Journal of affective disorders*, 99(1-3), 117-126.
- MacCulloch, K., & Rashid, M. (2014). Factors affecting adherence to a gluten-free diet in children with celiac disease. *Paediatrics & child health*, 19(6), 305-309.
- Marcason, W. (2009). What is the current status of research concerning use of a gluten-free, casein-free diet for children diagnosed with autism?. *Journal of the American Dietetic Association*.
- Mark-Herbert, C. (2003). Development and marketing strategies for functional foods. *Agbioforum*, 6(1&2), 75-78 (apa formatı kontrol edilecek)
- Martins, Z. E., Pinho, O., & Ferreira, I. M. P. L. V. O. (2017). Food industry by-products used as functional ingredients of bakery products. *Trends in Food Science & Technology*, 67, 106-128.
- Martins, Z. E., Pinho, O., & Ferreira, I. M. P. L. V. O. (2017). Food industry by-products used as functional ingredients of bakery products. *Trends in Food Science & Technology*, 67, 106-128.
- Matisz, C. E., & Gruber, A. J. (2021). Neuroinflammatory remodeling of the anterior cingulate cortex as a key driver of mood disorders in gastrointestinal disease and disorders. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*.
- McGrogan, L., Mackinder, M., Stefanowicz, F., Aroutiounova, M., Catchpole, A., Wadsworth, J., ... & Gerasimidis, K. (2021). Micronutrient deficiencies in children with coeliac disease; a double-edged sword of both untreated disease and treatment with gluten-free diet. *Clinical Nutrition*, 40(5), 2784-2790.
- Melini, V., Melini, F., Luziatelli, F., & Ruzzi, M. (2020). Functional ingredients from agri-food waste: Effect of inclusion thereof on phenolic compound content and bioaccessibility in bakery products. *Antioxidants*, 9(12), 1216.
- Miaja, M. F., Martín, J. J. D., Treviño, S. J., González, M. S., & García, C. B. (2021). Study of adherence to the gluten-free diet in coeliac patients. *Anales de Pediatría (English Edition)*, 94(6), 377-384.
- Milner, J. A. (1999). Functional foods and health promotion. *The Journal of nutrition*, 129(7), 1395S-1397S.

- Moleski, S. M., Shah, A., Durney, P., Matthews, M., Kaushal, G., Smith, C., ... & DiMarino, A. J. (2021), Symptoms of gluten ingestion in patients with non-celiac gluten sensitivity: a randomized clinical trial. *Nutrition*, 81, 110944.
- Motoyama, M., Yamada, H., Maebayashi, K., Yoshimura, C., & Matsunaga, H. (2022), Efficacy of a gluten-restricted diet in treatment-resistant schizophrenia patients with immunological gluten sensitivity: A case report. *Schizophrenia Research*, 241, 68-69.
- Motoyama, M., Yamada, H., Motonishi, M., & Matsunaga, H. (2019), Elevated anti-gliadin IgG antibodies are related to treatment resistance in schizophrenia. *Comprehensive Psychiatry*, 93, 1-6.
- Mozzillo, E., Franceschi, R., Di Candia, F., Rosanio, F. M., Leonardi, L., Fedi, L., ... & Marcovecchio, M. L. (2022), The impact of gluten-free diet on growth, metabolic control and quality of life in youth with type 1 diabetes and celiac disease: A systematic review. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 191, 110032.
- Muhammad, H., Reeves, S., Ishaq, S., Mayberry, J., & Jeanes, Y. M. (2017). Adherence to a gluten free diet is associated with receiving gluten free foods on prescription and understanding food labelling. *Nutrients*, 9(7), 705.
- Murray, J. A., Watson, T., Clearman, B., & Mitros, F. (2004), Effect of a gluten-free diet on gastrointestinal symptoms in celiac disease. *The American journal of clinical nutrition*, 79(4), 669-673.
- Nakilcioğlu, E., & Ötleş, S. (2022), Multiresponse optimization of physical, chemical, and sensory properties of the gluten-free cake made with whole white quinoa flour. *Journal of Food Science and Technology*, 59(10), 3836-3847.
- Naqash, F., Gani, A., Gani, A., & Masoodi, F. A. (2017), Gluten-free baking: Combating the challenges-A review. *Trends in Food Science & Technology*, 66, 98-107.
- Naseer, B., Naik, H. R., Hussain, S. Z., Zargar, I., Bhat, T. A., & Nazir, N. (2021), Effect of carboxymethyl cellulose and baking conditions on in-vitro starch digestibility and physico-textural characteristics of low glycemic index gluten-free rice cookies. *LWT*, 141, 110885.
- Nasr, I., Nasr, I., Al Shekeili, L., Al Wahshi, H. A., Nasr, M. H., & Ciclitira, P. J. (2016), Celiac disease, wheat allergy and non celiac gluten sensitivity. *Integr. Food Nutr. Metab*, 3, 336-340.
- Newberry, C., McKnight, L., Sarav, M., & Pickett-Blakely, O. (2017), Going gluten free: the history and nutritional implications of today's most popular diet. *Current gastroenterology reports*, 19(11), 1-8.
- Nielsen, N. V. (2015), We are what we eat: Healthy eating trends around the world. *Global health and wellness report*. <https://www.nielsen.com/wpcontent/uploads/sites/3/2019/04/Nielsen20Global20Health20and20Wellness20Report20-20January202015-1.pdf>.

- Niewinski, M. M. (2008), Advances in celiac disease and gluten-free diet. *Journal of the American dietetic association*, 108(4), 661-672.
- Niland, B., & Cash, B. D. (2018). Health benefits and adverse effects of a gluten-free diet in non-celiac disease patients. *Gastroenterology & hepatology*, 14(2), 82.
- Niño-Medina, G., Muy-Rangel, D., de la Garza, A. L., Rubio-Carrasco, W., Pérez-Meza, B., Araujo-Chapa, A. P., ... & Urías-Orona, V. (2019), Dietary fiber from chickpea (*Cicer arietinum*) and soybean (*Glycine max*) husk byproducts as baking additives: functional and nutritional properties. *Molecules*, 24(5), 991.
- Oliete, B., Pérez, G. T., Gómez, M., Ribotta, P. D., Moiraghi, M., & León, A. E. (2010), Use of wheat, triticale and rye flours in layer cake production. *International journal of food science & technology*, 45(4), 697-706.
- Onghena, P. (2023), *Mixed methods research synthesis for literature reviews*. International Encyclopedia of Education (Fourth Edition).
- Ostermann-Porcel, M. V., Quiroga-Panelo, N., Rinaldoni, A. N., & Campderrós, M. E. (2017), Incorporation of okara into gluten-free cookies with high quality and nutritional value. *Journal of Food Quality*, 2017.
- Öncebe, S., & Demircan, V. (2019). Tüketicilerin fonksiyonel gıda tüketimini etkileyen faktörler. *Akademik Gıda*, 17(4), 497-507.
- Özkaya, V. & Özkaya, Ş. Ö. (2018), Çölyaka diyetetik ailesidir. *Selçuk Tıp Dergisi*, 34 (4), 186-193.
- Palanca, V., Rodríguez, E., Señoráns, J., & Reglero, G. (2006), Bases científicas para el desarrollo de productos cárnicos funcionales con actividad biológica combinada. *Nutrición hospitalaria*, 21(2), 199-202.
- Pang, G., Xie, J., Chen, Q., & Hu, Z. (2012), How functional foods play critical roles in human health. *Food Science and human wellness*, 1(1), 26-60.
- Papagianni, E., Kotsiou, K., Biliaderis, C. G., & Lazaridou, A. (2023), Flaxseed and sprouted lentil seeds as functional ingredients in the development of nutritionally fortified “clean-label” gluten-free breads. *Food Hydrocolloids for Health*, 4, 100165.
- Pappalardo, G., & Lusk, J. L. (2016), The role of beliefs in purchasing process of functional foods. *Food quality and preference*, 53, 151-158.
- Paul, P., & Bhattacharyya, S. (2015), Antioxidant profile and sensory evaluation of cookies fortified with juice and peel powder of fresh Pomegranate (*Punica granatum*). *International Journal of Agricultural and Food Science*, 5(3), 85-91.
- Pellegrini, N., & Agostoni, C. (2015), Nutritional aspects of gluten-free products. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(12), 2380-2385.

- Peng, M., Tabashsum, Z., Anderson, M., Truong, A., Houser, A. K., Padilla, J., ... & Biswas, D. (2020), Effectiveness of probiotics, prebiotics, and prebiotic-like components in common functional foods. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 19(4), 1908-1933.
- Perić, L., Rodić, V., & Milošević, N. (2011), Production of poultry meat and eggs as functional food: challenges and opportunities. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 27(3), 511-520.
- Peters, S. L., Biesiekierski, J. R., Yelland, G. W., Muir, J. G., & Gibson, P. R. (2014), Randomised clinical trial: gluten may cause depression in subjects with non-coeliac gluten sensitivity—an exploratory clinical study. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 39(10), 1104-1112.
- Philip, A., & White, N. D. (2022), Gluten, inflammation, and neurodegeneration. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 16(1), 32-35.
- Pinto-Sanchez, M. I., & Bai, J. C. (2019), Toward new paradigms in the follow up of adult patients with celiac disease on a gluten-free diet. *Frontiers in Nutrition*, 6, 153.
- Plaza, M., Cifuentes, A., & Ibáñez, E. (2008), In the search of new functional food ingredients from algae. *Trends in Food Science & Technology*, 19(1), 31-39.
- Porcelli, B., Verdino, V., Ferretti, F., Bizzaro, N., Terzuoli, L., Cinci, F., ... & Fagiolini, A. (2018), A study on the association of mood disorders and gluten-related diseases. *Psychiatry Research*, 260, 366-370.
- Prates, J. M., & Mateus, C. M. R. P. (2002), Functional foods from animal sources and their physiologically active components. *Revue de médecine vétérinaire*, 153(3), 155-160.
- Preichardt, L. D., Vendruscolo, C. T., Gularte, M. A., & Moreira, A. D. S. (2011), The role of xanthan gum in the quality of gluten free cakes: improved bakery products for coeliac patients. *International journal of food science & technology*, 46(12), 2591-2597.
- Pynnönen, P. A., Isometsä, E. T., Verkasalo, M. A., Kähkönen, S. A., Sipilä, I., Savilahti, E., & Aalberg, V. A. (2005), Gluten-free diet may alleviate depressive and behavioural symptoms in adolescents with coeliac disease: a prospective follow-up case-series study. *BMC psychiatry*, 5(1), 1-6.
- Quan, L., Xu, X., Cui, Y., Han, H., Hendren, R. L., Zhao, L., & You, X. (2022), A systematic review and meta-analysis of the benefits of a gluten-free diet and/or casein-free diet for children with autism spectrum disorder. *Nutrition Reviews*, 80(5), 1237-1246.
- Quiles, A., Campbell, G. M., Struck, S., Rohm, H., & Hernando, I. (2018), Fiber from fruit pomace: A review of applications in cereal-based products. *Food Reviews International*, 34(2), 162-181.
- Ramirez-Zamora, A., Zeigler, W., Desai, N., & Biller, J. (2015), Treatable causes of cerebellar ataxia. *Movement disorders*, 30(5), 614-623.

- Real-Delor, R. E., & Chamorro-Aguilera, M. E. (2022), Adherence to a gluten-free diet in celiac disease patients from Paraguay. *Revista de Gastroenterología de México. English Edition*.
- Reilly, N. R. (2016), The gluten-free diet: recognizing fact, fiction, and fad. *The Journal of pediatrics*, 175, 206-210.
- Remes-Troche, J. M., Cobos-Quevedo, O. D. J., Rivera-Gutiérrez, X., Hernández, G., de la Cruz-Patiño, E., & Uscanga-Domínguez, L. F. (2020), Metabolic effects in patients with celiac disease, patients with nonceliac gluten sensitivity, and asymptomatic controls, after six months of a gluten-free diet. *Revista de Gastroenterología de México (English Edition)*, 85(2), 109-117.
- Renner, B., Buyken, A. E., Gedrich, K., Lorkowski, S., Watzl, B., Linseisen, J., ... & Wirsam, J. (2023), Perspective: A conceptual framework for adaptive personalized nutrition advice systems (APNASs). *Advances in Nutrition*.
- Rico, D., Alonso de Linaje, A., Herrero, A., Asensio-Vegas, C., Miranda, J., Martínez-Villaluenga, C., ... & Martín-Diana, A. B. (2018), Carob by-products and seaweeds for the development of functional bread. *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(8), e13700.
- Roberfroid, M. B. (2000), Concepts and strategy of functional food science: the European perspective. *The American journal of clinical nutrition*, 71(6), 1660S-1664S.
- Rodrigo, L. (2006). Celiac disease. *World journal of gastroenterology: WJG*, 12(41), 6577.
- Roman, L., Belorio, M., & Gomez, M. (2019), Gluten-free breads: The gap between research and commercial reality. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 18(3), 690-702.
- Rostami, K., Bold, J., Parr, A., & Johnson, M. W. (2017), Gluten-free diet indications, safety, quality, labels, and challenges. *Nutrients*, 9(8), 846.
- Rostom, A., Murray, J. A., & Kagnoff, M. F. (2006), American Gastroenterological Association (AGA) Institute technical review on the diagnosis and management of celiac disease. *Gastroenterology*, 131(6), 1981-2002.
- Rothschild, J., Rosentrater, K. A., Onwulata, C., Singh, M., Menutti, L., Jambazian, P., & Omary, M. B. (2015), Influence of quinoa roasting on sensory and physicochemical properties of allergen-free, gluten-free cakes. *International journal of food science & technology*, 50(8), 1873-1881.
- Ruiz, L., Gueimonde, M., Ruas-Madiedo, P., Margolles, A., & Sánchez, B. (2015), Improving Probiotics for Functional Foods. *Advances in Food Biotechnology*, 351.
- Sadeghi, A., Rad, N., Ashtari, S., Rostami-Nejad, M., Moradi, A., Haghbin, M., ... & Zali, M. R. (2020), The value of a biopsy in celiac disease follow up: assessment of the small bowel after 6 and 24 months treatment with a gluten free diet. *Rev Esp Enferm Dig*, 112(2), 101-8.

- Sahin, S. (2008), Cake batter rheology. *Food engineering aspects of baking sweet goods*, 99-119.
- Sainsbury, K., & Marques, M. M. (2018) The relationship between gluten free diet adherence and depressive symptoms in adults with coeliac disease: A systematic review with meta-analysis. *Appetite*, 120, 578-588.
- Salari, N., Rasoulpoor, S., Rasoulpoor, S., Shohaimi, S., Jafarpour, S., Abdoli, N., ... & Mohammadi, M. (2022). The global prevalence of autism spectrum disorder: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Italian Journal of Pediatrics*, 48(1), 112.
- Salvatore, F. P., Adamashvili, N., & Conto, F. (2022), Factors affecting consumer purchasing behavior of functional food: a comparative analysis for consumer management. *British Food Journal*, 124(5), 1519-1536.
- Sapone, A., Bai, J. C., Ciacci, C., Dolinsek, J., Green, P. H., Hadjivassiliou, M., ... & Fasano, A. (2012), Spectrum of gluten-related disorders: consensus on new nomenclature and classification. *BMC medicine*, 10(1), 1-12.
- Sarkar, S. (2007), Potential of prebiotics as functional foods—a review. *Nutrition & Food Science*, 37(3), 168-177.
- Scherf, K. A. (2019), Immunoreactive cereal proteins in wheat allergy, non-coeliac gluten/wheat sensitivity (NCGS) and celiac disease. *Current opinion in food science*, 25, 35-41.
- Schiepatti, A., Maimaris, S., Nicolardi, M. L., Alimenti, E., Venero, M., Costetti, M., ... & Biagi, F. (2022), Determinants and trends of adherence to a gluten-free diet in adult celiac patients on a long-term follow-up (2000–2020). *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 20(4), e741-e749.
- Schmelter, L., Rohm, H., & Struck, S. (2021), Gluten-free bakery products: Cookies made from different Vicia faba bean varieties. *Future Foods*, 4, 100038.
- Schober, T. J., Messerschmidt, M., Bean, S. R., Park, S. H., & Arendt, E. K. (2005), Gluten-free bread from sorghum: quality differences among hybrids. *Cereal chemistry*, 82(4), 394-404.
- Scricciolo, A., Lombardo, V., Elli, L., Bascuñán, K. A., Doneda, L., Rinaldi, F., ... & Roncoroni, L. (2022), Use of a proline-specific endopeptidase to reintroduce gluten in patients with non-coeliac gluten sensitivity: A randomized trial. *Clinical Nutrition*, 41(9), 2025-2030.
- Scrinis, G. (2008), Functional foods or functionally marketed foods? A critique of, and alternatives to, the category of ‘functional foods’. *Public health nutrition*, 11(5), 541-545.
- Severance, E. G., Dupont, D., Dickerson, F. B., Stallings, C. R., Origoni, A. E., Krivogorsky, B., ... & Yolken, R. H. (2010), Immune activation by casein dietary antigens in bipolar disorder. *Bipolar disorders*, 12(8), 834-842.
- Severance, E. G., Gressitt, K. L., Yang, S., Stallings, C. R., Origoni, A. E., Vaughan, C., ... & Yolken, R. H. (2014), Seroreactive marker for inflammatory bowel

- disease and associations with antibodies to dietary proteins in bipolar disorder. *Bipolar disorders*, 16(3), 230-240.
- Shah, S., Akbari, M., Vanga, R., Kelly, C. P., Hansen, J., Theethira, T., ... & Leffler, D. A. (2014), Patient perception of treatment burden is high in celiac disease compared to other common conditions. *The American journal of gastroenterology*, 109(9), 1304.
- Sharma, N., Banerjee, P., Sood, A., Midha, V., Thelma, B. K., & Senapati, S. (2023), Celiac disease-associated loci show considerable genetic overlap with neuropsychiatric diseases but with limited transethnic applicability. *Journal of Genetics*, 102(1), 16.
- Sharma, N., Bhatia, S., Chunduri, V., Kaur, S., Sharma, S., Kapoor, P., ... & Garg, M. (2020), Pathogenesis of celiac disease and other gluten related disorders in wheat and strategies for mitigating them. *Frontiers in nutrition*, 7, 6.
- Shashirekha, M. N., Mallikarjuna, S. E., & Rajarathnam, S. (2015), Status of bioactive compounds in foods, with focus on fruits and vegetables. *Critical reviews in food science and nutrition*, 55(10), 1324-1339.
- Shewry, P. (2019), What is gluten—why is it special?. *Frontiers in Nutrition*, 101.
- Shimizu, M. (2019), History and current status of functional food regulations in Japan. In *Nutraceutical and functional food regulations in the United States and around the world* (Vol. 3, pp. 337-344). Academic Press.
- Siegrist, M., Shi, J., Giusto, A., & Hartmann, C. (2015), Worlds apart. Consumer acceptance of functional foods and beverages in Germany and China. *Appetite*, 92, 87-93.
- Silva, P. G., Kalschne, D. L., Salvati, D., Bona, E., & Rodrigues, A. C. (2022), Aquafaba powder, lentil protein and citric acid as egg replacer in gluten-free cake: A model approach. *Applied Food Research*, 2(2), 100188.
- Singh, P., Arora, A., Strand, T. A., Leffler, D. A., Catassi, C., Green, P. H., ... & Makharia, G. K. (2018), Global prevalence of celiac disease: systematic review and meta-analysis. *Clinical gastroenterology and hepatology*, 16(6), 823-836.
- Singla, D., Malik, T., Singh, A., Thakur, S., & Kumar, P. (2024), Advances in understanding wheat-related disorders: A comprehensive review on gluten-free products with emphasis on wheat allergy, celiac and non-celiac gluten sensitivity. *Food Chemistry Advances*, 4, 100627.
- Siró, I., Kápolna, E., Kápolna, B., & Lugasi, A. (2008), Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance—A review. *Appetite*, 51(3), 456-467.
- Šmídová, Z., & Rysová, J. (2022), Gluten-free bread and bakery products technology. *Foods*, 11(3), 480.
- Soukoulis, C., Yonekura, L., Gan, H. H., Behboudi-Jobbehdar, S., Parmenter, C., & Fisk, I. (2014), Probiotic edible films as a new strategy for developing

- functional bakery products: The case of pan bread. *Food Hydrocolloids*, 39, 231-242.
- Sumathi, T., Manivasagam, T., & Thenmozhi, A. J. (2020), The role of gluten in autism. *Personalized Food Intervention and Therapy for Autism Spectrum Disorder Management*, 469-479.
- Sumnu, G., Koksel, F., Sahin, S., Basman, A., & Meda, V. (2010). The effects of xanthan and guar gums on staling of gluten-free rice cakes baked in different ovens. *International journal of food science & technology*, 45(1), 87-93.
- Surai, P. F., & Sparks, N. H. C. (2001), Designer eggs: from improvement of egg composition to functional food. *Trends in food science & Technology*, 12(1), 7-16.
- Suri, S., Kumar, V., Prasad, R., Tanwar, B., Goyal, A., Kaur, S., ... & Singh, D. (2019), Considerations for development of lactose-free food. *Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism*, 15, 27-34.
- Swinbanks, D., & O'Brien, J. (1993), Japan explores the boundary between food and medicine. *Nature*, 364(6434), 180-180.
- Sytar, O., Biel, W., Smetanska, I., & Brestic, M. (2018), Bioactive compounds and their biofunctional properties of different buckwheat germplasms for food processing. In *Buckwheat germplasm in the world* (pp. 191-204). Academic Press.
- Taddia, M. (2015), Lo scienziato e la sfoglina. *La Chimica E L'industria*, 97(2), 59-61.
- Taraghikhah, N., Ashtari, S., Asri, N., Shahbakhani, B., Al-Dulaimi, D., Rostami-Nejad, M., ... & Zali, M. R. (2020), An updated overview of spectrum of gluten-related disorders: clinical and diagnostic aspects. *BMC gastroenterology*, 20(1), 1-12.
- This, H. (2018), Who discovered the gluten and who discovered its production by lixiviation?. *Notes Académiques de l'Académie d'Agriculture de France (N3AF)*, (3), 1-11.
- Trovato, C. M., Raucci, U., Valitutti, F., Montuori, M., Villa, M. P., Cucchiara, S., & Parisi, P. (2019), Neuropsychiatric manifestations in celiac disease. *Epilepsy & Behavior*, 99, 106393.
- Turabi, E., Sumnu, G., & Sahin, S. (2008), Optimization of baking of rice cakes in infrared–microwave combination oven by response surface methodology. *Food and bioprocess technology*, 1, 64-73.
- Tümer, E., & Özer, S. (2018), Bazı Fonksiyonel Ürünlerin Glutensiz Ekmek Üretiminde Ekmek Nitelikleri Üzerine Etkisi, *Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi Yıl Cilt: 36-6*, 79-88.
- Urala, N., & Lähteenmäki, L. (2007), Consumers' changing attitudes towards functional foods. *Food Quality and Preference*, 18(1), 1-12.

- Van Berge-Henegouwen, G. P., & Mulder, C. J. (1993), Pioneer in the gluten free diet: Willem-Karel Dicke 1905-1962, over 50 years of gluten free diet. *Gut*, 34(11), 1473.
- Van Kleef, E., van Trijp, H. C., & Luning, P. (2005), Functional foods: health claim-food product compatibility and the impact of health claim framing on consumer evaluation. *Appetite*, 44(3), 299-308.
- Van Kleef, E., Van Trijp, H. C., Luning, P., & Jongen, W. M. (2002), Consumer-oriented functional food development: how well do functional disciplines reflect the 'voice of the consumer'?. *Trends in Food Science & Technology*, 13(3), 93-101.
- Vassallo, M., Saba, A., Arvola, A., Dean, M., Messina, F., Winkelmann, M., ... & Shepherd, R. (2009), Willingness to use functional breads. Applying the Health Belief Model across four European countries. *Appetite*, 52(2), 452-460.
- Vici, G., Belli, L., Biondi, M., & Polzonetti, V. (2016), Gluten free diet and nutrient deficiencies: A review. *Clinical nutrition*, 35(6), 1236-1241.
- Viljamaa, M., Kaukinen, K., Pukkala, E., Hervonen, K., Reunala, T., & Collin, P. (2006), Malignancies and mortality in patients with coeliac disease and dermatitis herpetiformis: 30-year population-based study. *Digestive and Liver Disease*, 38(6), 374-380.
- Vilppula, A., Kaukinen, K., Luostarinen, L., Krekelä, I., Patrikainen, H., Valve, R., ... & Collin, P. (2011), Clinical benefit of gluten-free diet in screen-detected older celiac disease patients. *BMC gastroenterology*, 11 (1), 1-8.
- Vojdani, A., Pangborn, J. B., Vojdani, E., & Cooper, E. L. (2003), Infections, toxic chemicals and dietary peptides binding to lymphocyte receptors and tissue enzymes are major instigators of autoimmunity in autism. *International journal of immunopathology and pharmacology*, 16(3), 189-199.
- Vorage, L., Wiseman, N., Graca, J., & Harris, N. (2020), The association of demographic characteristics and food choice motives with the consumption of functional foods in emerging adults. *Nutrients*, 12(9), 2582.
- Wahab, P. J., Meijer, J. W., & Mulder, C. J. (2002), Histologic follow-up of people with celiac disease on a gluten-free diet: slow and incomplete recovery. *American journal of clinical pathology*, 118(3), 459-463.
- Wild, C. P., & Gong, Y. Y. (2010), Mycotoxins and human disease: a largely ignored global health issue. *Carcinogenesis*, 31(1), 71-82.
- Wilson, D. W., Nash, P., Buttar, H. S., Griffiths, K., Singh, R., De Meester, F., ... & Takahashi, T. (2017), The role of food antioxidants, benefits of functional foods, and influence of feeding habits on the health of the older person: An overview. *Antioxidants*, 6(4), 81.
- Khakollari, V., Canavari, M., & Osman, M. (2019). Factors affecting consumers' adherence to gluten-free diet, a systematic review. *Trends in food science & technology*, 85, 23-33.

- Khakollari, V., Canavari, M., & Osman, M. (2021), Why people follow a gluten-free diet? An application of health behaviour models. *Appetite*, 161, 105136.
- Xu, J., Zhang, Y., Wang, W., & Li, Y. (2020), Advanced properties of gluten-free cookies, cakes, and crackers: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 103, 200-213.
- Żebrowska, A., Waszczykowska, E., Kowalewski, C., Woźniak, K., Olszewska, M., Placek, W., ... & Dmochowski, M. (2016), Diagnostic and therapeutic guidelines of dermatitis herpetiformis (Dühring's disease)—consensus of Polish Dermatological Society. *Dermatology Review/Przegląd Dermatologiczny*, 103(2), 95-101.
- Zhang, X., Tian, Y., Mu, M., Hao, Z., Zhang, J., Wang, Q., ... & Wang, J. (2022), Trehalose-induced changes in the aggregation behavior and structural properties of wheat gluten. *Journal of Cereal Science*, 103568.
- Zhang, Y. J., Gan, R. Y., Li, S., Zhou, Y., Li, A. N., Xu, D. P., & Li, H. B. (2015), Antioxidant phytochemicals for the prevention and treatment of chronic diseases. *Molecules*, 20(12), 21138-21156.
- Zhang, Y., Xu, M., Zhang, X., Hu, Y., & Luan, G. (2022), Application of zein in gluten-free foods: A comprehensive review. *Food research international*, 160, 111722.
- Zhou, M., Rajamohan, S., Hedrick, V., Rincón-Gallardo Patiño, S., Abidi, F., Polys, N., & Kraak, V. (2019), Mapping the celebrity endorsement of branded food and beverage products and marketing campaigns in the United States, 1990–2017. *International journal of environmental research and public health*, 16(19), 3743.
- Zhou, Y., Ouyang, B., Duan, M., Lv, X., & Zhou, X. (2022), Biological characteristics of the gluten-free sourdough system fermented by *Lactobacillus plantarum* ST-III and its effect on dough quality and nutritional value during freezing. *Food Chemistry: X*, 14, 100350.
- Zingone, F., Maimaris, S., Auricchio, R., Caio, G. P. I., Carroccio, A., Elli, L., ... & Biagi, F. (2022), Guidelines of the Italian societies of gastroenterology on the diagnosis and management of coeliac disease and dermatitis herpetiformis. *Digestive and Liver Disease*.
- Zubillaga, M., Weill, R., Postaire, E., Goldman, C., Caro, R., & Boccio, J. (2001). Effect of probiotics and functional foods and their use in different diseases. *Nutrition Research*, 21(3), 569-579.

EKLER

EK A: Anket Çalışması

Glütensiz beslenmeyi zorunlu olduğunuz için mi, yoksa gastronomi trendi olduğu için mi tercih etmektesiniz?

- ☐ Zorunlu olduğum için
☐ Gastronomi trendi olduğu için

Glütenle ilişkilendirilmiş ne tür bir rahatsızlık sahibisiniz?

- ☐ Çölyak ☐ Çölyaksız Glüten İntoleransı ☐ Buğday Alerjisi
☐ Dermatitis Herpatiformis ☐ Glüten Ataksisi ☐ Diğer (Lütfen belirtiniz)

Buğday ve/veya glüten içermeyen bir diyet uyguluyor musunuz?

- ☐ Evet
☐ Hayır

Glütensiz diyetinize ne derece uygun davranıyorsunuz?

- ☐ Hiçbir Zaman ☐ Nadiren ☐ Bazen ☐ Çoğu Zaman ☐ Her Zaman

Glütensiz diyetinizi uygulamada karşılaştığınız sorunlara ilişkin aşağıdaki ifadelere katılım durumunuzu belirtiniz.	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Ne katılmıyorum, ne katılmıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
Hangi yiyecekleri yiyip yiyemeyeceğimi anlamıyorum.					
Gıdaların üzerindeki etiketleri anlamıyorum.					
Farklı yemekler hazırlamak için zamanım olmuyor.					
Glütensiz gıdalarının hoş olmayan bir tadı var.					
Glütensiz gıdaları pahalı buluyorum.					
Glütensiz gıdaları satın alabileceğim yerler sınırlı.					
Dışarıda yemek yediğimde glütensiz sunulan yiyecek içecek işletmesi bulmakta zorlanıyorum.					
Doktorum glütensiz gıdalar hakkında yeterince bilgi vermiyor.					

Glütensiz beslenme şeklinin yaşam kalitenize olumsuz yönde etkisi nedir?	Çok zor	Zor	Ne kolay ne zor	Kolay	Çok kolay
Dışarıda yemek yemeye etkisi					
Seyahat sırasında etkisi					
Aile içinde etkisi					
İşyerinde etkisi					
Okulda etkisi					
Diğer (Lütfen açıklayınız)					

Glütensiz ürünlerin özelliklerinden ne derece memnunsunuz?	Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Ne memnunum ne memnun değilim	Memnunum	Çok memnunum
Tat					
Doku					
Çeşitlilik					
Fiyat					
Piyasada bulunabilirlik					
Etiket bilgisi					
İçerik					
Fonksiyonel olması					

Yeni gıda ürünlerini tatmayı tercih eder misiniz?

() Hiçbir Zaman () Nadiren () Bazen () Çoğu Zaman () Her Zaman

Fonksiyonel gıdalar hakkında bilginiz var mı?

() Evet () Hayır

Yaşadığınız yerde hem glütensiz hem de fonksiyonel özellik taşıyan ürünler bulabiliyor musunuz?

() Evet () Hayır

Belirli gıdaların tüketiminin hastalık riskini azaltabileceğine katılıyor musunuz?

- () Kesinlikle katılmıyorum
() Katılmıyorum
() Ne katılıyorum, ne katılmıyorum
() Katılıyorum
() Kesinlikle katılıyorum

Daha önce sağlık durumunuzu iyileştireceğine inandığınız herhangi bir yiyecek satın aldınız mı?

() Evet () Hayır

Bu tür gıdalar için daha yüksek fiyat öder misiniz?

() Evet () Hayır

Vitamin ve minerallerle zenginleştirilmiş ürünleri satın almayı tercih eder misiniz?

() Evet () Hayır

Diyet lifleri ile zenginleştirilmiş ürünleri satın almayı tercih eder misiniz?

() Evet () Hayır

Fonksiyonel unlu mamulleri ne sıklıkla tüketiyorsunuz?	Her gün	Haftada bir kez	Haftada 2-3 defa	Ayda bir	Ayda 2-3 defa	Nadiren	Hiçbir zaman
Tahıl yönünden zenginleştirilmiş kahvaltılık gevrekler							
Vitamin ve mineral ile zenginleştirilmiş ekmek							
Tahıllı diyet bisküvi							
Kuru yemişli unlu mamuller							
Fermente ürünler							
Yağlı tohumlu unlu mamuller (Keten tohumu, Ceviz, Badem, Fındık, Susam, Haşhaş, vb.)							

Kullandığınız fonksiyonel gıdalardan fayda gördüğünüzü düşünüyor musunuz?

() Evet () Hayır

Fonksiyonel Gıda

Fonksiyonel gıdalar genel olarak beslenmenin ötesinde, sağlık yararına sahip bir bileşeni olan, güçlendirilmiş, zenginleştirilmiş veya geliştirilmiş gıdalar olarak tanımlanmaktadır.

Cinsiyetiniz	() Kadın	() Erkek
Yaşınız	() 15-18	() 19-25 () 26-35 () 36-45 () 46 ve üstü
Eğitim Durumunuz	() İlköğretim	() Ortaöğretim () Ön lisans () Lisans () Lisansüstü
Gelir Seviyesiniz	() 11.400 altı	() 11.4001-15.000 () 15.001-20.000 () 20.001-25.000 () 25.001 Üzeri
Mesleğiniz	() Öğrenci () Memur () Emekli	() Ev Hanımı () İşçi () Serbest Meslek
Medeni Durumunuz	() Evli	() Bekâr
Çocuk Sayınız	() Yok () 1 () 2 () 3 ve üzeri	

EK B: Görüşme Soruları

1. Glütensiz ürün üretmeye başlamanızda ana nedenler nelerdir?
2. Glütensiz ürünleri kullanan tüketicilerinizin ürünlerde hoşlandıkları ve hoşlanmadıkları özellikler nelerdir? (tat, doku, fiyat, tazelik, ürünlerin kuru olması ve çok fazla dökülmesi vb.)
3. Müşterilerinizin tüketmeyi en çok özledikleri ürünler nelerdir?
4. Ürünler ne kadar beğeniliyor ve hangi ürünler daha çok tercih ediliyor?
5. Siz üretici olarak, tüketicilere glütensiz ürün satın almak için hangi alışveriş kanalı/kanallarını önerirsiniz?
6. Yeni ürünlerin etkili bir şekilde oluşturulması için ne tür AR-GE çalışmaları yapıyorsunuz?
7. Ürün fiyatlandırma yaparken değer odaklı ürün fiyatlandırma mı, Pazar odaklı ürün fiyatlandırma mı yapıyorsunuz?
8. İşletmenizde ürün inovasyonu faaliyetinin yoğunluğu nedir?
9. Fırınlarda ne tür yenilikler yapılıyor? (üretim, yeni ürün geliştirme, donanım, pazarlama stratejileri).
10. İşletmenizde yeni ürün geliştirme veya var olan bir ürünü yenilemeyi başlatan faktörler nelerdir?
11. Glütensiz ürün üreticileri lifle zenginleştirilmiş ekmek örneğinde sürdürülebilir inovasyonu nasıl algılıyor?
12. İşletmeniz yalnızca kendi şehrinize mi hitap ediyor, yoksa farklı illerden müşterileriniz var mı?
13. Ürün çeşitleriniz nelerdir, daha çok hangi ürünleri üretiyorsunuz, müşterilerinizin talepleri daha çok hangi yönde?
14. Fonksiyonel gıdalar hakkında düşünceleriniz nelerdir, ürünleriniz arasında ek bir katkı ile güçlendirilmiş fonksiyonel unlu mamulleriniz var mı?
15. Tüketicilerin glütensiz ürünlere daha kolay ulaşabilmeleri için ne tür çalışmalar yapılabilir? (Vergiler, hammadde hammadde fiyatları, ithal ürünlerin ülkeye girişindeki prosedürler, üretim vb.)