

TABADER ACADEMY JOURNAL (TAJ)

Publication Date: July 25th, 2024

Year: 2024, Volume: 1, Issue: 2



Science & Innovation

4 Axes/TESH (Technical, Economics, Social, Health)

on

Grains, Pulses, Foods

Scientific Journal of TABADER Association

www.TABADER.org



TABADER ACADEMY JOURNAL (TAJ)

Publication Date: July 25th, 2024
Year: 2024, Volume: 1, Issue: 2

Journal Owner:
TABADER Association

Email:
TAJ@tabader.org info@tabader.org

Address:
TABADER
Birlik 1 İş Merkezi
Beylikdüzü OSB, 3. Cd. Birlik Sanayi Sitesi No:5,
34520 Beylikdüzü/İstanbul/Türkiye
Tel: +90.541.721 47 30



Scientific Journal of TABADER Association
www.TABADER.org

Information about the Journal (TAJ)

This issue is the Special Issue, which accepted studies and articles by the Scientific Council at TABADER ACADEMY CONGRESS (TAC)-INTERNATIONAL GRAINS AND PULSES CONGRESS (May 2-4, 2024, İstanbul-Türkiye) were published. All articles were evaluated by the Scientific Council and the referees.

This issue is “The Proceeding of International Grains and Pulses Congress”

Editor-in-Chief

Prof. Dr. Mustafa BAYRAM
TABADER President and Gaziantep University Member (profdrmusbay@gmail.com)

Coordinator Editor

Assoc. Prof. Dr. Yağmur ERİM KÖSE – Van Yüzuncu Yıl University

Special Issue & Section Editors

Prof. Dr. Mahir TURAN – Mersin University
Prof. Dr. Tolga KARAKÖY – Sivas Bilim ve Teknik University
Asst. Prof. Dr. Fatih BALCI – Gaziantep University
Asst. Prof. Dr. Nur İNCETAHTACI – Gaziantep University
Dr. Canan TİRYAKİ – Vegg Foods A.Ş.
Dr. Samet SERTTAŞ – Gıda Takviyesi ve Beslenme Derneği (GTBD)

Scientific Council

Prof. Dr. Mustafa BAYRAM - Gaziantep University
Prof. Dr. Bhesh BHANDARI – University of Queensland, Australia
Prof. Dr. Gülsün AKDEMİR EVRENDİLEK – Bolu Abant İzzet Baysal University
Prof. Dr. Hamit KÖKSEL – İstinye University
Prof. Dr. Halef DİZLEK – Osmaniye Korkut Ata University
Prof. Dr. Hikmet BOYACIOĞLU – KPM Analytics-North Dakota State University
Prof. Dr. Mahir TURAN – Mersin University
Prof. Dr. Mehmet Murat KARAOĞLU – Atatürk University
Prof. Dr. Mehmet Sertaç ÖZER – Çukurova University
Prof. Dr. Nesli SÖZERİ – VTT Technical Research Centre of Finland Ltd.
Prof. Dr. Rakesh K. SINGH – University of Georgia, USA
Prof. Dr. Shyam S. SABLANI – Washington State University, USA
Prof. Dr. Tolga KARAKÖY – Sivas Bilim ve Teknik University
Assoc. Prof. Dr. Ali YILDIRIM – Harran University
Assoc. Prof. Dr. Azime ERASLAN – Yıldız Teknik University
Assoc. Prof. Dr. Ayşenur TONAY YÜKSEL – Kahramanmaraş İstiklal University
Assoc. Prof. Dr. Erman DUMAN – Afyon Kocatepe University
Assoc. Prof. Dr. Hasan CANKURT – Kayseri University
Assoc. Prof. Dr. Kamil Emre GERÇEKASLAN – Nevşehir Hacı Bektaş Veli University
Assoc. Prof. Dr. Raciye MERAL – Van Yüzuncu Yıl University
Assoc. Prof. Dr. Sfayhi Terras DORRA – University of Carthage, Tunisia
Assoc. Prof. Dr. Şenol KÖSE – Van Yüzuncu Yıl University
Assoc. Prof. Dr. Vicky SOLAH – Murdock University
Assoc. Prof. Dr. Yağmur ERİM KÖSE – Van Yüzuncu Yıl University
Asst. Prof. Dr. Fatih BALCI – Gaziantep University
Asst. Prof. Dr. Barış YALINKILIÇ – İstanbul Gedik University
Asst. Prof. Dr. Mustafa Şamil ARGUN – Selçuk University
Asst. Prof. Dr. Nur İNCETAHTACI – Gaziantep University
Asst. Prof. Dr. Selçuk SEÇİLMİŞ – Gaziantep University
Dr. Abdullatif TAY – PepsiCo Company/USA
Dr. Oksana KRUCHEK – Odessa National Technological University, Ukraine
Dr. Canan TİRYAKİ – Vegg Foods A.Ş.
Dr. Samet SERTTAŞ – Gıda Takviyesi ve Beslenme Derneği (GTBD)



INFORMATION ABOUT TABADER ACADEMY CONGRESS (TAC)
INTERNATIONAL GRAIN AND PULSES CONGRESS (IGPC)
MAY 2-4th-2024/İSTANBUL/TÜRKİYE

CONGRESS ORGANIZING BOARD

Prof. Dr. Mustafa BAYRAM – TABADER Chairman of the Board	Fatih ORAL – TABADER
Assoc. Prof. Dr. Yağmur ERİM KÖSE – Van Yuzuncu Yıl University	Ferhan CAN – TABADER
Asst. Prof. Dr. Fatih BALCI – Gaziantep University	İlker AKYÜREK – TABADER
Asst. Prof. Dr. Ibrahim Yusef SAAD – Ambar University/Iraq	Mehmet ALAPALA – TABADER
Asst. Prof. Dr. NAZİFE NUR YAZGAN – Hacettepe University	Nevzat HOŞGÖR- TABADER
Dr. Canan TİRYAKİ – Vegg Foods A.Ş.	Murat AKSOY – TABADER
Food Eng. Zehra UFUK – Gaziantep University	Hülya DUMAN – TABADER

SCIENCE AND ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Bhesh BHANDARİ – University of Queensland, Australia
Prof. Dr. Gülsün AKDEMİR EVRENDİLEK – Bolu Abant İzzet Baysal University
Prof. Dr. Hamit KÖKSEL – İstinye University
Prof. Dr. Halef DİZLEK – Osmaniye Korkut Ata University
Prof. Dr. Hikmet BOYACIOĞLU – KPM Analytics-North Dakota State University
Prof. Dr. Mahir TURAN – Mersin University
Prof. Dr. Mehmet Murat KARAOĞLU – Atatürk University
Prof. Dr. Mehmet Sertaç ÖZER – Çukurova University
Prof. Dr. Nesli SÖZERİ – VTT Technical Research Centre of Finland Ltd.
Prof. Dr. Rakesh K. SINGH – University of Georgia, USA
Prof. Dr. Shyam S. SABLANİ – Washington State University, USA
Prof. Dr. Tolga KARAKÖY – Sivas Bilim ve Teknik University
Assoc. Prof. Dr. Ali YILDIRIM – Harran University
Assoc. Prof. Dr. Azime ERASLAN – Yıldız Teknik University
Assoc. Prof. Dr. Ayşenur TONAY YÜKSEL – Kahramanmaraş İstiklal University
Assoc. Prof. Dr. Erman DUMAN – Afyon Kocatepe University
Assoc. Prof. Dr. Hasan CANKURT – Kayseri University
Assoc. Prof. Dr. Kamil Emre GERÇEKASLAN – Nevşehir Hacı Bektaş Veli University
Assoc. Prof. Dr. Raciye MERAL – Van Yuzuncu Yıl University
Assoc. Prof. Dr. Sfayhi Terras DORRA – University of Carthage, Tunisia
Assoc. Prof. Dr. Şenol KÖSE – Van Yüzüncü Yıl University
Assoc. Prof. Dr. Vicky SOLAH – Murdock University
Asst. Prof. Dr. Barış YALINKILIÇ – İstanbul Gedik University
Asst. Prof. Dr. Mustafa Şamil ARGUN – Selçuk University
Asst. Prof. Dr. Nur İNCETAHTACI – Gaziantep University
Asst. Prof. Dr. Selçuk SEÇİLMİŞ – Gaziantep University
Dr. Abdullatif TAY – PepsiCo Company/USA
Dr. Oksana KRUCHEK – Odessa National Technological University, Ukraine
Dr. Samet SERTTAŞ – Gıda Takviyesi ve Beslenme Derneği (GTBD)



INFORMATION ABOUT TABADER ASSOCIATION

www.TABADER.org

Email

taj@tabader.org

info@tabader.org

Address

TABADER
Birlik 1 İş Merkezi
Beylikdüzü OSB, 3. Cd. Birlik Sanayi Sitesi No:5,
34520 Beylikdüzü/İstanbul/Türkiye
Tel: +90.541.721 47 30

SCOPE

TABADER ACADEMY JOURNAL (TAJ)

This journal provides a platform for scientists and experts to share their expertise, collaborate on research projects and address the challenges and opportunities related to grains, pulses and foods. It is also an opportunity for industry professionals to showcase new products, technologies and services related to the production, processing, technology, machinery and utilization of grains and pulses.

The scope this journal is based on 4 axis TESH (technical, economics, social, health) related to grains, pulses and foods. The papers in the journal present and discuss the latest research findings, technological developments and innovations. The researches usually focus on grains, pulses, storage, quality control, technical axis (innovation, new product development, innovation, artificial intelligence, process control, machine learning, equipment, design, digitalization, unit operation, post-harvest technology, solid processing technology, quality control, methodology, nanotechnology, genetics, flour, bread, pasta, biscuits, cookies, starch, syrups, bulgur, rice, fermentation, biotechnology, rice, maize, barley, noodles, bakery, etc.), economic axis (economy, biscuits, cookies, starch, syrups, bulgur, rice, fermentation, biotechnology, rice, maize, barley, noodles, bakery, etc.), social axis (food safety, food policy, law, rules, standardization, food justice, the right to food, regulations, social policy, food sociology, food systems, food diplomacy, future etc.), health axis (nutrition, healthy food, organic, vegan, gluten-intolerance, safety, functional etc.), sustainability, agroecology, product breeding, agronomy, product management practices, feed technologies. The manuscript can be the letter to Editor, Short Communication, Review and Research Article. Submissions are evaluated by at least 2 referees. All processes in the journal are free of charge. All responsibilities such as ethical violations, plagiarism, illegal copying belong to the authors.

Manuscript Submission Rules (For authors)

- Manuscripts should be prepared in Turkish or English (in whichever language the manuscript is in). Abstract in English must be included in the proceedings.
- Times New Roman, 10 font size, should be used for writing. The abstract should contain at least 300 and at most 500 words.
- Information about the authors, their addresses, institutions, ORCID numbers should be indicated (The formats in the previous issues of the journal can be used as an example).
- Titles should be written without abbreviation in lower case with only the first letter capitalised and the institutions where the author(s) work should be indicated. Author name-surname, institution address, e-mail and ORCID information should be given.
- The font size should be Times New Roman and 10 pt, and no page numbers should be given. It will be prepared in Word. Full texts will be in Turkish or English. There should be 2.5 cm margins above, below, to the right and to the left of the text.
- Tables and figures should be given after the paragraph in which they are mentioned in the text. If it does not fit, it should be given on the next page.
- The name of the table should be indicated above the table, numbered, and the first letter should be capitalised.
- The name of the figure should be indicated under the figure, numbered and capitalised.
- The text should be written single-spaced, justified. There should be no indentation at the beginning of paragraphs.
- Research articles should include Abstract, Introduction, Material and Method, Results and Discussion, Evaluation, Bibliography, Ethical Declaration, Funder Information, Conflict of Interest Declaration sections.
- Review articles should include Abstract, Introduction, Discussion, Conclusion and Evaluation, Bibliography, Ethical declaration, Funder information, Declaration of conflict of interest.
- One space and 6 pt should be used for paragraph. Reference format is APA 6.
- For correspondence and manuscript submission should be send to taj@tabader.org and info@tabader.org (emails should also be sent here as CC) with Cover Letter.
- When all stages are completed, the articles will be published as e-journal. You can follow from TABADER Web Page (www.tabader.org).



Content	Page Number
<i>Information about journal</i>	<i>i-vi</i>
1. Editorial	1
Global Grain and Pulses Security Mustafa BAYRAM	
2. Nohutun (<i>Cicer arietinum</i> L.) Bileşimi ve Gıda Sanayiinde Kullanım Olanakları	2
Mustafa EVREN, Gülşah Ayça ÖZGÜR, Buse YEGIN	
3. Essentials of Turkish Cuisine and Production Technologies: Semolina for Halva, Bulgur for Meatballs and Bulgur for Kısır	10
Gülnur ŞEKER, Fatih BALCI	
4. Tek Probiyotik Maya <i>Saccharomyces boulardii</i>	11
Muhammed DEMİRBAĞ, Seval ANDIÇ	
5. Effect Of Oleaster (<i>Elaeagnus angustifolia</i>) Flour On Gluten-Free Buckwheat Pasta Properties	19
Shima ASGARZADEH, Elif ÇAKIR	
6. Modelling of Urban Food Security Index and Social Food Policies	20
Elif SELÇUK, Nur İNCETAHTACI, Mustafa BAYRAM	
7. Bitkisel Protein Kaynağı Olarak Tahıl Proteinleri	27
Ali GÖNCÜ, Aslı YILDIRIM VARDIN, Ayşe Demet KARAMAN	

Editorial

Global Grain and Pulses Security

Mustafa BAYRAM

Tabader Academy Journal

Editor-In-Chief

<https://orcid.org/0000-0001-6705-5899>

profdrmusbay@gmail.com

In the world in general, 50-60% of the food consumed for human nutrition comes from cereals and pulses. These rates are much higher in some countries. For this reason, grains and pulses constitute the most strategic nutritional resources of countries. Countries try to store a certain amount of grains and pulses for difficult periods such as war, famine and drought. Especially after the 1980s, due to neoliberal policies all over the world, countries reduced their safety stock ratios by reducing these stocks. Reducing these stocks was not a problem for 30 years, but pandemics and regional wars have made country grain and pulses security stocks risky. In the past few years, this has led to regime change in some countries, while at the same time causing prices to skyrocket. In response to this situation, countries have tried to increase these stocks starting from the last harvest period. However, these stocks are still not enough to feed all but a few countries for even one year. Due to these risky levels, these countries periodically demand products from international markets, causing speculation in international markets. In some countries, production of cereals and pulses has started to fall below the assurance limits due to the decline in agricultural land, young generations staying away from agricultural activities, and agricultural activities declining due to water, fragmented land, low incomes, and weak supply chains. A new era of risk has begun with the use of grains and pulses as derivatives or investments on international exchanges. All countries are expected to carefully increase their coverage limits.

Dünyada genel olarak insanların beslenmesi için tüketilen gıdanın %50-60'lık kısmı tahıl ve bakliyatla sağlanmaktadır. Bu oranlar bazı ülkelerde çok daha yüksek oranlara çıkmaktadır. Bu sebeple, tahıl ve bakliyatlar ülkelerin en stratejik beslenme kaynaklarını oluşturmaktadır. Ülkeler savaş, kıtlık ve kuraklık gibi zor dönemleri için belli miktarda tahıl ve bakliyat depolamaya çalışmaktadır. Özellikle, 1980'ler sonrası tüm dünyada neoliberal politikalar sebebi ile ülkeler bu stok miktarlarını düşürerek emniyet stok oranlarını düşürmüşlerdir. Bu miktarların düşürülmesi 30 yıl boyunca sorun olmamasına rağmen pandemic ve bölgesel savaşlar sebebi ile ülke tahıl-bakliyat güvencelerini riskli hale getirdi. Geçtiğimiz bir kaç yıl içinde bazı ülkelerde bu durum rejimlerin değişmesine sebep olurken aynı zamanda fiyatların da çok yükselmesine sebep oldu. Ülkeler bu duruma karşılık geçtiğimiz hasat döneminden başlayarak bu stok miktarlarını yükseltmeye çalıştı. Ancak hala bu stok değerleri bazı ülkeler hariç diğer pek çok ülkeyi bir yıl dahi besleyebilecek durumda değildir. Bu riskli seviyeler sebebi ile dönemsel olarak bu ülkelerin uluslararası piyasalardan ürün talebi sebebi ile uluslararası piyasalardaki fiyatların spekülasyona uğramasına sebep olmaktadır. Bazı ülkelerde yine tarım arazilerinin azalması, tarım faaliyetlerine genç nesillerin uzak durması ve zirai faaliyetlerin su, parçalanmış arazi, düşük gelir, zayıf tedarik zinciri gibi durumlardan dolayı azalması sebebi ile tahıl bakliyat üretimleri güvence limitlerinin altına düşmeye başlamıştır. Tahıl ve bakliyatın aynı zamanda uluslararası borsalarda türev aracı veya yatırım olarak kullanılmaya başlanması ile birlikte yeni bir risk dönemi başlamıştır. Tüm ülkelerin dikkatli şekilde kendi güvence limitlerini yükseltmesi beklenmektedir.

Nohutun (*Cicer arietinum* L.) Bileşimi ve Gıda Sanayinde Kullanım Olanakları

Mustafa EVREN¹, Gülşah Ayça ÖZGÜR², Buse YEGIN³

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Gıda Müh. Bölümü, Samsun, 0 542 524 32 39,
mustafaevren@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-3815-1184

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun, 0 545 223
77 07, g.aycaozgur@gmail.com, ORCID: 0009-0004-8051-0939

³ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun, 0 546 435
71 18, buseygn@outlook.com, ORCID: 0009-0002-9629-3719

Note: This study was presented at TABADER ACADEMY CONGRESS (TAC)-INTERNATIONAL GRAINS AND PULSES CONGRESS (May 2-4, 2024, İstanbul-Türkiye). This study was also accepted as an article for TABADER ACADEMY JOURNAL (TAJ).

Özet

Nohut (*Cicer arietinum* L.), tabandan yayılan dallarıyla küçük bir çalı görünümünde, serin mevsimde yetişmeye elverişli, kuraklığa karşı dayanıklı otsu ve yıllık bir bitkidir. Nohut dünya genelinde çoğunlukla tohumluk gıda olarak çeşitli şekillerde tüketilmekte ve hazırlanışı etnik ve bölgesel faktörlere göre belirlenmektedir. Sağlıklı ve besleyici değeri yüksek bir gıda olarak kabul edilen nohut, diğer baklagillerle karşılaştırıldığında karbonhidrat değeri yüksektir. Özellikle protein, esansiyel amino asit, lif, vitamin ve mineral açısından da oldukça zengindir. Ayrıca fasulyeden sonra dünyada yaygın olarak yetiştirilen ikinci baklagildir. Nohut, çeşidine ve yetiştirme koşullarına bağlı %15 ila %30 arasında protein içermektedir. Nohut, yaklaşık olarak %60-65 karbonhidrat, %6 yağ, çeşitli minerallerle birlikte temel B vitaminlerini içerir. Nohutunun fonksiyonel özellikleri arasında su tutma kapasitesi, emülsifiye etme kapasitesi, jel oluşturma ve köpük oluşturma yer almaktadır. Nohutun, Romalılarda gıda, ilaç ve baharat olarak kullanıldığına ilişkin bilgiler vardır. Nohut, kolorektal kanser riskini azaltan folat açısından da zengindir. Çok yönlü bir baklagil olan nohutun çeşitli üretim proseslerinden geçirilmesi ile birçok farklı yapıda ve tatta ürün grubu elde edilmektedir. Ülkemizde çok sevilerek tüketilen leblebi üretiminde hammadde olarak nohut kullanılmaktadır. Ayrıca humus nohuttan yapılan bir yemek türüdür. Bunların yanı sıra nohut, gıda sanayinde çeşitli şekillerde kullanılmakta olup nohutun değerlendirilmesi ile ilgili çeşitli araştırmalar da mevcuttur. Süt benzeri bitki bazlı içecek üretiminde (Fermente içecek ve Probiyotik fermente içecek), tarhana üretiminde, protein hidrolizatları üretiminde kullanılmaktadır. Nohut unu, prebiyotik ve kıvam artırıcı madde olarak da kullanılabilir. Nohut unu, pirinç bazlı bir fermente ürün olan İdli-Dosa-Dhokla üretiminde ve peynir üretiminde de kullanılabilir. Bunların yanı sıra kefir üretiminde, bitkisel kaynaklı yoğurt üretiminde ve biyo-yoğurt üretiminde (prebiyotik ve kıvam artırıcı madde olarak) kullanılmaktadır. Glutensiz ekmek formülasyonlarında nohut tanelerinden yoğurt mayası üretiminde ve turşu üretiminde starter olarak nohut kullanılmaktadır. Nohut haşlama suyu (Aquafaba) gıda endüstrisi tarafından hammadde kaynağı olarak değerlendirilmesi giderek yaygınlaşan uygulamalardandır. Nohut haşlama suyu bitki bazlı kahve beyazlatıcı üretimi için doğal emülgatör olarak kullanılmaktadır. Gıdaların sağlık amaçlı olarak çeşitli hastalıkların tedavisinde veya önlenmesinde kullanımının çok eskilere dayandığı bilinmektedir. Son yıllarda, dünyada görülen sağlık problemleri yüzünden tüketicilerin beslenme alışkanlıklarında değişme eğilimleri dikkat çekmektedir. Bazı bireylerin beslenme tercihlerinden dolayı hayvansal ürünleri tüketememesi, süt proteinlerinin alerjik etkileri ve laktozun bazı bireyler tarafından tolere edilememesi gibi nedenler süt ürünleri dışındaki fonksiyonel ürünlere eğilimi arttırmıştır. Fonksiyonel içecekler, cazip tadı, sağlık üzerindeki olumlu etkileri ile tüm yaş gruplarına hitap etmektedir. Bu derlemede nohutun bileşimi ve gıda sanayinde kullanım olanakları üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: fonksiyonel gıdalar, nohut, nohut unu

1.Giriş

Dünyadaki en önemli gıda kaynaklarından olan tahıllar ve baklagiller, insan beslenmesinde önemli rol oynamaktadır. Tahıl ürünlerinden ekmek ve baklagillerden nohut, dünyada ve ülkemizde yaygın olarak üretilen ve tüketilen gıdalardandır. Bazıları geleneksel olarak uzun yıllardır uygulanmakla birlikte son yıllarda tahıllar ve

baklagillere teknolojik, duyuşal ve besinsel kalitelerini geliştirmek amacıyla farklı ön işlemler uygulanmaya başlanmıştır. Bu bağlamda öğütme-fraksiyonlama-safılaştırma ve farklı tekniklerle pişirme işlemlerinin yanı sıra özellikle çimlendirme, fermentasyon ve ekstrüzyon önışlemleri giderek yaygınlaşmaktadır.

Nohut ve ürünleri, buğday ve ürünlerine göre beslenme açısından bazı üstünlükler taşımaktadır. Nohut ve nohut bazı ürünlerin protein ve lizin amino asidi içeriklerinin oldukça yüksek, nişasta sindirim hızları ve oranlarının (glisemik indeks) düşük, mineral maddeler, vitaminler, özellikle sindirilemeyen oligosakkaritler ve dirençli nişasta gibi lifler ile koruyucu fitokimyasallar bakımından zengin olması, nohudun önemli üstünlüklerindendir. Ancak nohut ve ürünleri, protein sindirimi ve/veya mineral emilimini sınırlayan tripsin inhibitörleri, tanenler ve fitatlar ile aşırı gaz oluşturan (flatulence) oligosakkaritler gibi antibesinsel bileşenlere de sahiptir. Nohuda uygulanan öğütme-fraksiyonlama, ısılatma, farklı ısı işlemler (kavurma, kızartma, buharda pişirme, ekstrüzyon vb.), çimlendirme veya fermentasyon gibi muameleler ile söz konusu antibesinsel bileşenlerin olumsuz etkileri hafifletilmekte ve tüketilebilir bir form kazandırılabilir. (Bulutdağ, 2021).

Yüzyıllardır tarımı yapılan, insanlar ve hayvanlar için önemli bir besin kaynağı olan nohut (*Cicer arietinum* L.), *Leguminosae* (baklagiller) familyasının *Papilionidae* (kelebek çiçekliler) alt ailesinden *Cicer* cinsinde yer almaktadır. Nohut; Asya, Akdeniz, Arap ve Güney Amerika topluluklarının geleneksel diyetlerinin ortak bir bileşeni olup, üretimi MÖ 5000'li yıllarda Anadolu'da başlamış ve zamanla geniş bir coğrafyaya yayılmıştır. Dünya nohut üretimi 2018 yılı verilerine göre 17.2 milyon ton olup Hindistan (11.4 milyon ton), Avustralya (998 bin ton), Türkiye (630 bin ton), Rusya (620.4 bin ton), ABD (578 bin ton), Pakistan (323.4 bin ton) ve İran (222 bin ton) önemli paylara sahiptir. Dünya nohut üretiminde son beş yıl içerisinde %29 artış yaşanmış ve Hindistan toplam üretimin %66'sını karşılayarak lider konumuna yerleşmiştir. Toprağı azotla zenginleştiren nohut için ılıman ve yarı kurak bölgeler daha uygun olmaktadır (Bulutdağ, 2021).

Nohut, en önemli baklagillerden biri olup orijini 7500 yıl önce Orta Doğuya dayanır. Nohut; iyi bir enerji, protein, mineral, vitamin, diyet lifi kaynağıdır ve sağlığa faydalı fitokimyasalları da içermektedir. Nohutta %37-50 karbonhidrat, %15-30 protein, %4-5 yağ bulunur, bu yağlar çoğunlukla polidoymamış ve yüksek seviyeli linoleik asit içerir. Ayrıca mineral ve özellikle iz elementlerini bünyesinde bulundurmasından dolayı dengeli beslenme için son derece önemlidir. İyi bir protein kaynağı olması yanında birçok hastalık riskini azaltması açısından da önemlidir. Sütün pıhtılaştırılmasında nohut doğrudan kullanılabilirdiği gibi sudaki ekstraksiyonu da kullanılabilir. Nohut ile mayalama yönteminde; bir kavanozun içine 15 adet kuru nohut konur. Pastörize veya kaynatma işlemi uygulanmış süt, 38-40°C'ye kadar soğutulur ve üzerine ilave edilir. Karışım inkübatöre alınarak yoğurt mayaları gibi 1 gün bekletilir. Süre sonunda mayalanmaya bırakılan nohutlu süt inkübatörden alınarak içindeki nohutlar çıkarılır ve 1 gün süre ile buzdolabında bekletilir. Süre sonunda elde edilen sıvı süzgeçten geçirilir. Süzgeçte kalanlar nohut mayasıdır ve pastörize süte ilave edilerek mayanın süte karışması sağlanır. 12 saat inkübasyona bırakılır. Süre sonra elde edilen ürün biraz tatlı, kahverengimsi renkte ve sulu bir yapıya sahip olmaktadır. Ancak mayalama işlemi bir kaç kez tekrarlandığında renginin beyazlaştığı ve yapısının değiştiği gözlenmektedir (Say ve Güzeller, 2016).

Arkeolojik kazılarda sıklıkla zarar görmüş nohut tohumları bulunmuştur. Suriye (Tell el Kerkh)'de bulunan ve M.Ö. 7260 (Erken Neolitik) yıllarına ait oldukları saptanan nohut tanelerinin en eski örnekler olduğu belirtilmektedir. Nohuttun yabani türlerine ilişkin bilgiler Türkiye'de Nevalı Çori M.Ö. 7250, Çayönü 7150, Nevalı Çori 7150, Aşıklı Höyük 6700, Çatalhöyük 6000 (Erken Neolitik), Hacılar 5450 (Geç Neolitik) yıllarının ürünü olduğu belirlenmiştir. Nohutun yeni dünyaya geçişi İspanyol ve Portekiz'li gemiciler tarafından M.S. 1550 yıllarında yapılmıştır (Anonymous, 2024).

Taze sebze olarak tüketildiği gibi şekerli ve tuzlu çerez olarak da yenilen nohut, içerdiği zengin protein, mineral maddeler ve vitaminler nedeniyle yüzyıllardır dünya nüfusunun beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Nohut taneleri, ağırlıkları oranında %18-31 oranında protein içermektedir. Günümüzde yemeklik tane baklagiller içinde nohut ve mercimeğin dünya nüfusunun protein ihtiyacının %10'unu karşıladığı tahmin edilmektedir. Ayrıca B vitamini, demir, kalsiyum, fosfat ve fosfor gibi minerallerde içermektedir. Sodyum oranı düşük olan nohutun içerisinde doymuş yağlar ve kolesterol bulunmamaktadır. Tuzsuz ve yağsız olarak tüketilen 100 gram haşlanmış nohutta yaklaşık olarak 364 kalori bulunmaktadır. Protein oranı bakımından en zengin baklagillerden olan nohut ayrıca, mideyi kuvvetlendirici, bağırsak düzenleyici ve idrar söktürücü bir yiyecektir (Çalışkan ve Gemici, 2011).

2. Nohutun Bileşimi

Nohudun bileşiminde protein (%19-23), toplam karbonhidrat (%55-60), nişasta (%30-53), diyet lifi (%10-20), yağ (%4-7), mineral maddeler (%2-4), bazı vitaminler, fonksiyonel bileşenler ve antibesinsel maddeler bulunmaktadır.

Nohut ve ürünleri, buğday ve ürünlerine göre beslenme açısından bazı üstünlükler taşımaktadır. Nohut ve nohut bazı ürünlerin protein ve elzem lizin amino asidi içeriklerinin oldukça yüksek, nişasta sindirim hızları ve oranlarının (glisemik indeks) düşük, mineral maddeler, vitaminler, özellikle sindirilemeyen oligosakkaritler ve dirençli nişasta gibi lifler ile ağırlıklı olarak fenolik koruyucu fitokimyasallar bakımından zengin olması, nohudun önemli avantajlarından (Bulutdağ, 2021).

Nohut, çeşide ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak %15 ila %30 arasında değişen ve oldukça besleyici ucuz bir protein kaynağıdır. Ayrıca nohut yaklaşık olarak %60-65 karbonhidrat, %6 yağ, çeşitli mineraller ve temel B vitaminlerini içerir. Çiğ nohutun %20,5 protein, %6,0 yağ, %12,2 toplam diyet lifi, %10,7 şeker ve 57 mg kalsiyum /100 g-1 kalsiyum içerdiği belirtilmiştir. Nohut (*Cicer arietinum* L.), prebiyotik özellikte karbonhidratlardan, 1,2-2,9 g RFO /100 g (rafinoz ailesi oligosakkaritler), 0-0.07 g FOS (fruktooligosakkarit) /100 g ve 2,4-4,4 g RS (dirençli nişasta) /100 g içerir (Öztürk, 2022). Nohut tanesinin ağırlığı: %1.2 embriyo, % 84.2 kotiledon, %14.6 kabuk oluşturur (Anonymous, 2024).

Yüksek lizin içeriği, düşük lizin ve yüksek sülfür amino asit içerikli tahıl proteinleriyle kombine edildiğinde, nohut'u mükemmel bir protein kaynağı haline getirmektedir. Spesifik amino asit içeriği nedeniyle soya proteini gibi diğer tahıl proteinlere nispeten nohut proteini yüksek düzeyde köpük oluşturma ve stabilite değerleri sunmaktadır. Güçlü bir gluten ağının yokluğu nedeniyle glutensiz ekmek üretiminde bu özellikler faydalı olduğu belirtilmiştir. Protein, lif, mineral ve vitamince zengin olması, glisemik indeks (GI) ve kalori değerinin düşük olması kaynaklı dünya genelinde baklagillerin tüketimini gittikçe artırmaktadır. Aynı zamanda toplam serum kolesterol ve LDL oranını azaltması da tercih edilmesinde etkindir. Nohut, dünyada en önemli ikinci baklagildir ve üretimi Asya, Avrupa, Amerika, Afrika ve Okyanusya'da gerçekleştirilmektedir. En fazla nohut üretimi yaklaşık 6 milyon tonla Hindistan olmakla beraber Hindistan'ı 600 bin tonla Türkiye takip etmektedir (Barışık, 2016).

Türkiye kökenli nohutlarda, çiçeklenme gün sayısının 26-34 gün, olgunlaşma gün sayısının 71-86 gün, bitki boyunun 18-32 cm, 100 tane ağırlığının 9.60-46.16 g, bitkide bakla sayısının 160-24 adet olduğunu ve en fazla bakla içeren çeşitlerin yemlik nohutlar olduğunu bildirmektedir. 14 yerli ve 87 yabancı kökenli nohut çeşidinde, bitki tane veriminin 6.71- 21.67 g, 100 tane ağırlığının 9.83-35.65 g, bitkide birinci dal sayısının 1.67-3.43 adet, bitki boyunun 12.47-26.87 cm ve bitki genişliğinin 31.4-51.00 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Biçer ve Anlarsal, 2004).

Nohut, diğer baklagillerle karşılaştırıldığında toplam kuru tohum ağırlığının yaklaşık %80'ini oluşturan iyi bir protein ve karbonhidrat kaynağıdır. Ayrıca diyet lif, bakır, kalsiyum, magnezyum gibi mineraller ve vitaminler açısından da zengindir. Nohut esaslı süt alternatifi ise yüksek protein, yüksek dirençli nişasta, düşük lipid içeriğine sahip besleyici bir içecek türüdür. Öte yandan, inek sütüne kıyasla daha koyu ve sarımsı bir renge ve kısmen "baklagilimsi" aromaya sahip olmakla birlikte, kabul edilebilir hafif hoş bir tada sahiptir. Diğer bir taraftan, yüksek besinsel içeriğinin yanı sıra alerjiye sebebiyet verecek bileşenleri içermemesi sebebiyle özellikle soya esaslı içeceklere alternatif olarak kabul edilmekte ve tüketimine yönelik talep giderek artmaktadır (Yazıcı ve ark., 2023).

3. Gıda Sanayiinde Nohutun Kullanımı

3.1. Süt Benzeri Bitki Bazlı İçecekler

Tahıl bazlı fonksiyonel gıdaların insan sağlığını geliştirici özelliklerinin olması ve bu yönüyle de tüketicinin yaşam kalitesini olumlu yönde etkilemesi, tahıl bileşenlerinin süt ürünlerinde de kullanılmasını sağlayarak, besleyici değeri yüksek yeni gıda ürünlerinin geliştirilmesini gündeme getirmektedir (Özcan ve ark., 2013).

Süt benzeri bitki bazlı içecekler tahıl, sert kabuklu meyve, baklagil ve tohum gibi çeşitli hammaddelerin suda ekstrakte edilmesi ile üretilmektedir. Bu içecekler görünüş bakımından inek sütüne benzemesi sebebiyle "içecek", "bitkisel süt", "süt ikamesi", "süt alternatifi", "imitasyon süt", "süt analogu" ve "süt benzeri içecek" gibi farklı isimlerle anılmaktadırlar. Bununla birlikte, dünyanın bazı bölgelerinde süte kısıtlı erişim, bazı minerallerin (demir), vitaminlerin (folat) ve diğer biyomoleküllerin (fenolik bileşikler) sütün bileşiminde iz miktarda yer alması, süt proteini alerjisi ve laktoz intoleransı gibi nedenlerden dolayı süt benzeri bitki bazlı içeceklerin üretimi ve tüketiminde artış görülmektedir. Nohut içeceğinde fitohormonlar ve polifenoller, fitohormonlar, diyet lifleri ve γ-aminobütirik asit (GABA) antioksidan özellik ve β-glukosidaz aktivite göstermektedir (Bengü ve Yılmaz Ersan, 2022).

İnek sütü yerine nohut ve Hindistan cevizi sütü bazlı bir bitkisel süt geliştirmek amacıyla yapılan bir çalışmada, üretilen bu içeceğin yulaf, badem ve pirinç özleri gibi inek sütünün diğer yaygın ikamelerine kıyasla iyi bir besin

bileşimine (protein, karbonhidrat, lipid ve kalsiyum içeriği gibi) sahip olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle, inek sütü için potansiyel bir ikame olabileceği düşünülmektedir (Arbaç, 2022).

3.2. Nohut Unu

Nohuttan çeşitli fermente ürünler (tarhana, nohut mayası ekmeği vb.), üretilmesinin yanı sıra nohut ve nohut unu ekstrüde atıştırılmalıklarda (kraker, cips, çerez ve çeşitleri vb.), tahıl ürünlerinde (bisküvi, gofret, kahvaltılık gevrekler, tahıllı barlar, kek vb.), ekmekek ve çeşitlerinde (glutensiz ekmekek vb.), makarna ve noodle ürünlerinde, çıtır kaplamalarda, hazır çorba karışımlarında, sürmelik işlenmiş peynirlerde ve diğer uygulamalarda (humus, konserve vb.) kullanılabilir. Nohut unu ise; ekmekek, bisküvi gibi ürünlerde, gıda karışımlarında ve birçok yemekte katkı olarak kullanılmaktadır (Bal ve Erginkaya, 2019).

Bir araştırmada % 74 ve % 79 randımanlı buğday unları, % 5, % 10 ve % 15 nohut unuyla karışım yapılmış, nohut unu ilavesiyle karışımların protein, lif, kül ve yağ içerikleri artmış, % 15 ikame de dahi kalitede herhangi bir olumsuzluk görülmemiştir. Ayrıca karışımlardaki maltoz içeriğinin, alveograf-W değerinin ve yapılan ekmekeklerin spesifik hacimlerinin arttığı tespit edilmiştir (Bekdemir, 2023).

Glütensiz ekmekek tüketenlere özellikle de çölyak hastalığına sahip kişilere sağlıklı, arzulanan niteliklerde bir ürün sunabilmek hem de ürün çeşitliliğini artırabilmek amacıyla esmer pirinç ekmeğine belirli oranlarda eklenmiş nohut unu kullanılacaktır. Nohut unu kullanılmasının temel nedeni ise nohutunun; protein (22.39g/100g), lif (10.8g/100g) ve mineral içeriği (Ca, Fe, Mg, P, K, Na, Zn miktarları sırasıyla 45mg; 4.86mg; 166mg; 318mg; 846mg; 64mg; 2.81mg/100g) bakımından zengin olmasıdır (Barışık ve Tavman, 2018).

Glutensiz ekmekeklerin tüketimleri sırasında hissedilen parçacıklı yapıları ve yavan lezzetleri de öne çıkan dezavantajlarındandır. Ekmekekçilikte ekşi maya kullanımı hamurun işlenebilirliğini artırmakta, ekmeğin bayatlamasını ve küflenmesini geciktirmekte ve tat-koku (lezzet) sağlayan bileşenlerinin oluşumunu artırmaktadır. Bu bağlamda ekşi maya benzeri özelliklere sahip olan nohut mayası iyi bir alternatif olabilir (Şahin ve ark., 2018).

Genel olarak, söz konusu baklagillerin nişasta bileşenlerinin su tutma kapasitelerinin yüksek, protein bileşenlerinin yağ tutma kapasitelerinin yüksek olduğunu, ayrıca protein bileşenlerinin üstün emülgatör özelliklerine sahip olduklarını bulmuşlardır. Nohutunun diğer unlara göre su özümleme kapasitelerinin düşük olmakla birlikte yağ tutma kapasitesinin yüksek olduğu ve üstün emülgatör özellikleri taşıdığı sonucuna varılmıştır. Nohut tanesinin buğdaya göre daha yüksek su tutma kapasitesine sahip olduğunu ancak nohutun yağ tutma kapasitesinin buğdaydan düşük olduğunu bulmuşlardır. Nohut proteinini amino asit içeriğine bağlı olarak diğer baklagil proteinlerine göre daha yüksek düzeyde köpüklenme kapasitesi ve köpük kararlılığına sahiptir. Bu fonksiyonel özellikler baklagillerde gluten ağının bulunmamasına karşın karıştırma aşamasında hava kabarcıklarının daha verimli entegrasyonunu sağlaması ve mayalanma sırasında oluşacak karbondioksit kabarcıklarına mükân hazırlaması nedeniyle glutensiz ekmekek üretiminde ürün kalitesini artırır (Coşkun, 2017).

Tatlı maya olarak da bilinen nohut mayası ve bundan yapılan ekmekek çeşitleri ülkemizde yaygın olarak Ege bölgesi, Trakya bölgesi ve kısmen de iç Anadolu ve Akdeniz bölgesinin bazı kesimlerinde evlerde üretilmektedir. Ege bölgesinin bazı illerinde ticari olarak nohut mayasından ekmekek, peksimet ve simit üretimi yapılmaktadır. Ayrıca bu ekmekek Yunanistan ve Makedonya'da da yapılmakta ve "nohut ekmeği" olarak bilinmekte olup daha çok "eftazymo" (bir şeyin kendi kendine fermente etmesi) olarak adlandırılmaktadır. Nohut mayası; tuz, kaynamış su ve nohut'un 37-40 °C'de 16-18 saat fermentasyona tabi tutulması ve elde edilen karışımın filtrasyonu ile elde edilen bir süzündür. Tatlı nohut mayası hamuru ise fermente olmuş süzünün, buğday unu ve tuz ile karıştırılıp başlangıçtaki hacme ulaşması ile elde edilen mayalı hamur olarak tanımlanmaktadır. Bu karışımdan elde edilen ekmekek nohut ekmeği veya tatlı mayalı ekmekek olarak adlandırılmaktadır (Coşkun, 2017).

Mercimekunun en yüksek jelatinizasyon sıcaklığına sahip olduğunu, bezelye ve nohutunun benzer jelatinizasyon sıcaklığı gösterdiğini ve bunun protein içeriği ve nişasta yapısındaki farklılıklardan kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Bezelye ve mercimek unlarının amiloz-lipit kompleksinin 80-100 °C civarında bozunduğunu, nohut unu, iç amiloz-lipit kompleksinin erime sıcaklığının yaklaşık 90-110 °C olduğunu belirtmişlerdir. Nohutunun amiloz-lipit kompleksinin bozunma yığasının bezelye ve mercimek unlarından daha yüksek olmasını nohut unlarının serbest lipid içeriğinin daha yüksek olmasına bağlamışlardır (Fişek, 2021).

3.3. İdli Dosa Dhokla

Orta Asya, Orta Doğu ve Afrika ülkelerinde nohuttan çeşitli fermente ürünler üretildiği bilinmektedir. Özellikle Hindistan'da, nohuttan yapılan *dhokla*, *dosa* ve *idli* olarak bilinen kızartma ve meze türündeki yiyecekler yaygın olarak tüketilmektedir. İdli, Dosa ve Dhokla pirinç bazlı fermente ürünlere örnek gösterilebilir. Bu ürünler siyah fasulye ve tuz ilavesi ile belli bir sıcaklıkta bekletilerek ya da yağ ilavesi ile fermentasyona uğratılırlar (Coşkun, 2017).

İdli; Güneydoğu Asya ülkelerinde kullanılan bir fermente üründür. Geleneksel olarak hazırlanışında; pirinç ve siyah fasulye ayrı ayrı ıslatılıp suyu çektilir ve sonra öğütülür, tuz ilave edilerek gece boyu oda sıcaklığında fermentasyona bırakılır. Oluşan bulamaç pişirme kabına konup 5-8 dakika buharlandırılır. İdli genellikle kahvaltıda ve ara öğünlerde tüketilmektedir.

Dosa; idliden farkı kuru ısı ile değil çok az yağ ile buharlanmaya bırakılmasıdır. Daha sonra tekrardan 8-20 saat arası fermentasyona bırakılır. Besin değeri açısından idliye benzemektedir.

Dhokla ise idliye benzer olup siyah fasulye yerine Bengal fasulyesi kullanılmaktadır ayrıca pirinç ve nohut unu karışımı fermentasyonda alt tabaka olarak kullanılmaktadır (Karaçıl ve Acar Tek, 2013).

3.4. Kefir

Kefir; bir çok Avrupa ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de bilinen ve orijini Kafkas dağlarıdır. Kefir tanelerinden hazırlanan ana kültürün yada kefir tanelerinin süte katılmasıyla elde edilir. Bu taneler; laktik asit ve asetik asit bakterilerini ve laktozu fermente eden ve edemeyen mayaları bir polisakkarit matriksi içinde kompleks laktoz ve kazein ile birlikte içerir. Kefirin kendine has tadı tanedeki bakteri ve mayaların metabolik aktivitesi sonucu oluşmaktadır. Laktik asit ve alkol fermentasyonlarının bir arada yürümesi neticesinde son üründe oluşan karbondioksit, asetaldehit, asetoin, laktik asit ve etanol, kefirin taze, ferah ve ekşi tadını vermekte ve içindeki karbondioksit nedeniyle de köpüren bir özelliğe sahip olmaktadır (Ender ve ark., 2006).

Sütün pıhtılaştırılmasında nohut doğrudan kullanılabildiği gibi sudaki ekstraksiyonu da kullanılabilmektedir. Nohut ile mayalama yönteminde; bir kavanozun içine 15 adet kuru nohut konur. Pastörize veya kaynatma işlemi uygulanmış süt, 38-40°C'ye kadar soğutulur ve üzerine ilave edilir. Karışım inkübatöre alınarak yoğurt mayalar gibi 1 gün bekletilir. Süre sonunda mayalanmaya bırakılan nohutlu süt inkübatörden alınarak içindeki nohutlar çıkarılır ve 1 gün süre ile buzdolabında bekletilir. Süre sonunda elde edilen sıvı süzgeçten geçirilir. Süzgeçte kalanlar nohut mayasıdır ve pastörize süte ilave edilerek mayanın süte karışması sağlanır. 12 saat inkübasyona bırakılır. Süre sonra elde edilen ürün biraz tatlı, kahverengimsi renkte ve sulu bir yapıya sahip olmaktadır. Ancak mayalama işlemi bir kaç kez tekrarlandığında renginin beyazlaştığı ve yapısının değiştiği gözlenmektedir (Say ve Güzeller, 2016).

Geleneksel gıdalarımızdan biri olan tarhana; buğday unu, nohut unu, yoğurt, maya, çeşitli sebzeler ve baharatların karıştırılıp, yoğrulması sonucunda oluşan hamurun fermente edildikten sonra kurutulup, öğütülmesiyle elde edilen bir gıda maddesidir. Tarhana, üretiminin kolaylığı yanında ucuz, dayanıklı ve besleyici olması nedeniyle ülkemizde yaygın olarak tüketilmektedir. Yoğurt ve tahıllar tarhana üretiminde kullanılan başlıca ham maddeler olup, bunların çeşit ve miktarları bölgeden bölgeye değişiklik göstermekte ve dolayısıyla tarhananın bileşimi de kullanılan maddelere göre değişmektedir (Esmek ve Güzeller, 2015).

3.5. Yoğurt Biyo-Yoğurt

Geleneksel ürünümüz tarhanada son yıllarda gelişmekte olan bitkisel kaynaklı süt alternatiflerinden (findık, badem, yulaf, pirinç, nohut, mercimek) elde edilen yoğurtların kullanılması hedeflenmiştir. Bu kullanım ile beraber besin içeriği olarak farklı üstünlüklere sahip, yeni tat ve lezzetlerde ayrıca inek sütüne alerjisi olanlar, veganlar ve vejetaryenler gibi farklı beslenme alışkanlıklarını tercih edenler ya da hayvansal kaynaklı sütlerle ulaşmakta güçlük çeken kişiler tarafından da tüketilebilecek bir tarhana üretimi amaçlanmıştır. Bu amaçla findık, badem, yulaf, pirinç, nohut ve mercimekten bitkisel sütler elde edilmiş ve bitkisel yoğurt üretimi gerçekleştirilmiştir. Bitkisel bazlı yoğurtlar belirli oranlarda (% 0, 50 ve 100) tarhananın önemli bileşenlerinden birisi olan süzme yoğurt ile ikame edilerek tarhana formülasyonunda kullanılmıştır (Arbağ, 2022).

Bitkisel sütlerin genel olarak endüstriyel çapta üretiminde ilk olarak kullanılacak hammadde (bakliyat, tahıl, yağlı tohum) kuru haliyle öğütülerek un haline getirilip belirlenen su miktarı ilave edilir ya da ıslatılmış hammadde ıslak olarak öğütülür. Bu işleme ekstraksiyon denilmektedir. Daha sonra elde edilen karışımda istenmeyen kısımların yok

edilmesi için filtrasyon veya dekantasyon işlemi gerçekleştirilir. Bu kısma da ayrıştırma denilmektedir. Elde etmek istediğimiz ürün formülasyonuna göre standardizasyon, katkı maddelerinin eklenmesi, aroma maddeleri katılması gibi işlemler gerçekleştirildikten sonra ürünümüz homojenizasyon işlemine tabi tutulmaktadır. Son olarak ürünümüze pastörizasyon veya UHT uygulaması yapılarak inek sütü görünümüne benzer bitkisel kaynaklı sütler elde edilmektedir (Arbağ, 2022).

Kıvam arttırıcı ajan, prebiyotik ve antioksidan olarak nohut kullanımının biyo-yoğurtlardaki etkisinin incelendiği bir çalışmada, elde edilen biyo-yoğurtların pH değerlerinin 3.91-4.63 aralığında değiştiği belirtilmiştir. Kullanım alanları gittikçe genişleyen bitkisel sütler; yoğurt, peynir, kefir ve benzeri fermente süt ürünlerinde, puding, muhallebi gibi tatlılarda kullanılmaya başlanmış olup bu alanlarda çalışmalar devam etmektedir (Arbağ, 2022).

Nohut kullanarak *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* ve %5 şeker ilave ederek ürettikleri nohutlu yoğurtlarda, 0-8 saat arasındaki pH ve titrasyon asitliği ölçüm değerlerini sırasıyla 5.74-4.25 ve %0.16-0.62 olarak belirlemişlerdir. Nohutlu yoğurt fermentasyonunda izoflavan glikozitlerinin hidroliz olduğunu ve kullanılan bakterilerin izoflavan glikozitlerini aglucone dönüştürdüğünü saptamışlardır (Say ve Güzeller, 2016).

Bir avuç nohut kırılarak bir kavanoza konulur, üzerine bir çay bardağı un, yarım çay kaşığı tuz ilave edilir, kavanoz yarısına kadar hafif sıcak su ile doldurulup karıştırılarak ağzı kapatılır ve bir örtü ile sarılır. Beş altı saat sonra kavanoza 1 çay bardağı kaynar su ilave edilerek tekrar sarılır ve 8-10 saat daha bekletilir. Sonrasında kavanoz açıldığında köpürmüş maya elde edilir. Nohutlar mayadan süzülerek ayrılır. Bu maya ile yarım kg kadar un karıştırılarak cıvık kıvamda yoğrularak üzeri kapatılıp bir örtü ile sarılarak iki kata kadar kabarması beklenir. Ya da 100 ml süt kaynatılır. Bir miktar ılıtılıp içine 6-7 adet nohut atılır. Ağzı açık şekilde 42 °C’ de 24 saat inkübasyona bırakılır. Inkübasyon sonrası, daha önce yapılan 100 ml mayalama ürününden 5 mL alınıp, 400 ml kaynatılıp ılıtılan süte eklenir. 42 °C’ de 24 saat inkübasyona bırakılır (Gökmeşe, 2017).

3.6. Glutensiz Makarna

Makarna her yaş grubundan insanın severek tükettiği, tüketim istatistiklerinin her yıl yükseldiği, kolay sağlanabilen ve hazırlanabilen bir tahıl ürünüdür. Son yıllarda, glutensiz makarna ürünleri, sadece artan sayıda çölyak hastası tarafından değil, aynı zamanda sağlıklı beslenme tercihleri nedenleriyle gluten bazlı ürünleri diyetlerinden çıkarmak isteyenler tarafından da tüketilmektedir. Ayrıca, çölyak hastalığı her yaşta ortaya çıkabileceğinden, gelenek olarak buğday bazlı ürünler tüketen insanlar için kaliteli glutensiz ürünlerin üretilmesi bir alternatif olarak gereklidir. Glutensiz makarna üretiminde tahıl orijinli olmayan bir jelleştirici madde veya ısıl işlem görmüş jelatinleştirilmiş nişastanın jel haline getirme özelliğini kullanma, gluten ağı yerine geçebilir. Baklagil unları tahıllar için iyi bir tamamlayıcıdır, çünkü sadece protein içeriğini arttırmakla kalmaz, aynı zamanda biyolojik değerini de geliştirirler (Arslan Bayrakçı, 2022).

3.7. Nohut Suyu

3.7.1. Aquafaba

Nohut (*Cicer arietinum* L.) tek yıllık otsu bir baklagil olup; protein, karbonhidrat, nişasta, lifler, mineraller ve vitaminler açısından zengin bir besin kaynağıdır. Nohut sıklıkla işlenen, birçok farklı formda üretilen ve tüketilen bir tarım ürünüdür. Yakın geçmişte ortaya çıkan ve etkileri artarak devam eden bir kavram olan *aquafaba*, nohutun haşlanması sonrası oluşan atık suyu ifade etmektedir. Nohut haşlama suyu olarak bilinen *aquafaba*, atık bir hammadde olarak görülmemesi gereken, kaliteli ve yüksek protein içeriğine sahip fonksiyonel bir hammaddedir. Son yıllarda *aquafaba*; köpük oluşturma, jelleşme, emülsifikasyon gibi farklı fonksiyonel özellikleri sayesinde beze, mayonez, peynir ve kek gibi gıda ürünlerinin bileşimlerinde yer bulmaktadır (Bekdemir, 2023).

Nohut veya diğer baklagillerin haşlanması, ardından da süzülmesi sonucu elde edilen yapışkan ve koyu kıvamlı sıvı literatürde ‘aquafaba’ olarak adlandırılmaktadır. Nohut suyunun, yüksek devirlerde çırpılmasıyla yumurtadakine benzer bir köpük yapısı geliştirilebilmektedir bu da pastacılık ürünlerinde kullanılan yumurtaya alternatiftir. İçeriğindeki saponin adlı madde bu köpüksü yapıyı oluşturmaya yardımcı olmaktadır. Nohuttan aquafaba elde etme işleminin ilk adımı için nohut tanelerinin suda en az 8 saat bekletilmesi gerekir. Suda bekletilen nohutlar yenebilecek yumuşaklığa gelene dek haşlanmalıdır. Haşlanan nohutların haşlama suyunun içerisinde soğutulup süzülmesiyle elde edilen sıvı aquafabadır (Civelek ve ark., 2021).

3.7.2. Kahve Beyazlatıcısı

Kahve, geçmişten günümüze toplumların tüketim kültürü üzerinde önemli rol oynayan popüler içecek türlerinden birisi olarak bilinmektedir. Kahve tüketiminin bu derece popüler olmasının yanında kahve kreması/beyazlatıcısı da birçok tüketici tarafından tercih edilmektedir. Kahve kreması ilavesi sayesinde ürün, daha yumuşak içimli hale getirilmektedir. Kahve kreması, ilave edildiği kahvenin genel yapısı, rengi, kokusu, lezzeti ve buna benzer duyuşal parametrelerini önemli oranda etkilemektedir. Genellikle bileşiminde hayvansal süt proteini barındıran kahve kremalarının, bitkisel kaynaklı proteinlerden elde edilen emülgatör bileşenler kullanılarak üretilen çeşitleri de mevcuttur. Nohut haşlama suyunun (*aquafaba*) bitki bazlı kahve beyazlatıcısı formülasyonunda emülgatör olarak kullanım olanağı değerlendirilmiştir. Bu amaçla farklı oranlarda *aquafaba* içeriğine sahip emülsiyonlar elde edilerek, bu emülsiyonların stabilitesi ve fizikokimyasal özellikleri analiz edilmiştir. Analiz verileri sonuçlarına göre daha stabil ve uygun yapı gösteren emülsiyonlar belirlenerek kahveye uygulanmış ve son ürünün duyuşal değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir (Bekdemir, 2023).

3.8. Sonuç

Nohut, gerek ülkemizde gerekse dünyada değişik şekillerde yemek olarak tüketilen oldukça besleyici bir baklagildir. Nohut doğrudan farklı ürünlere işlenip tüketilebileceği gibi, değişik ürünleri işlenmesi sırasında açığa çıkan yan ürünler farklı teknikler kullanılarak değişik gıda maddelerinin üretiminde kullanılabilir. Günümüzde başta süt analogları üretimi yanında, kahve beyazlatıcısından fermentasyon uygulamalarına kadar bir çok alanda nohut ve yan ürünlerinden yararlanılmaktadır. Gelecekte ülkemiz tarımsal potansiyelinde önemli bir yere sahip olan nohutun daha farklı kullanımlarının geliştirilmesi gastronomi ve besleyicilik açısından yararlar sağlayabileceği gibi, ülke ekonomisine de katma değer yaratacaktır.

Kaynakça

- Anonymous, 2024. Nohut (*Cicer arietinum* L.) 2n=16. Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri, https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/70404/mod_resource/content/1/6%20NOHUT%20%28Cicer%20arietinum%20L.pdf, (Erişim Tarihi: 11.03.2024).
- Arbağ, E., 2022. Bitkisel Süt İkamelelerinden Yoğurt Eldesi ve Fonksiyonel Tarhana Yapımında Kullanımı. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 129 s.
- Arslan Bayrakçı, H., 2020. Besleyici Değeri Yüksek Glutensiz Makarna Üretiminde Havuç ve Nohut Ununun Kullanım İmkanlarının Araştırılması. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 138 s.
- Bal, M., Erginkaya, Z., 2019. Farklı Nohut Unu Ekstraktlarının, Bazı Probiyotik Bakterilerin Gelişimi Üzerine Etkileri. Ç.Ü, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Yıl 2019 Cilt: 37-1, 114-123.
- Barışık, D., Tavman, Ş., 2018. Glütensiz Ekmek Formülasyonlarında Nohut Unu Kullanımının Ekmeğin Kalitesi Üzerine Etkisi. Akademik Gıda, 16(1), DOI: 10.24323/akademik-gida.415652. 33-41.
- Barışık, D., 2016. Glutensiz Ekmek Formülasyonlarında Nohut Unu Kullanımının Termoreolojik Özellikler Açısından İncelenmesi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 124 s.
- Bekdemir, S.E., 2023. Nohut Suyunun Bitki Bazlı Kahve Beyazlatıcı Üretimi İçin Doğal Emülgatör Olarak Kullanılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 88 s.
- Bengü, İ., Yılmaz Ersan, L., 2022. İçecek Sektöründe Yükselen Yeni Trend: Süt Benzeri Bitki Bazlı İçecekler. Uluslararası Bilim, Teknoloji ve Tasarım Dergisi, Vol.3, No.2, ISSN: 2757-8127, <http://uludag.edu.tr/istd>, 82-101.
- Biçer, B.T., Anlarsal, A.E., 2004. Bazı nohut (*Cicer arietinum* L) Köy Çeşitlerinde Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi 2004, 10 (4), 389-396.
- Bulutdağ, D., 2021. Farklı Önişlemler Uygulanmış Nohut Unlarının Mayalı Bazlama Ekmek Kalitesine Etkileri. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 88 s.

- Civelek, İ., Berber, D., Topaloğlu Gülan, K., 2021. Bitki Temelli Pastacılık. 6. Uluslararası Beslenme Obezite Ve Toplum Sağlığı Kongresi, 148-153.
- Coşkun, Y., 2017. Toz Nohut Mayası Kullanımının Yüzey Yanıt Metoduyla Optimizasyonu ve Ekmek Kalite Nitelikleri Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması. Gümüşhane Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 92 s.
- Çalışkan, V., Gemici, Y., 2011. Türkiye’de Leblebi Üretimi ve Ticareti. Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı: 23, 234-266.
- Ender, G., Karagözlü, C., Yerlikaya, O., Akbulut, N., 2006. Dünyada ve Türkiye’de Tüketimi Artan Fermente Süt İçecekleri. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs, Bolu, 149-152.
- Esmek, E.M. ve Güzeler, N., 2015. Kefir ve Kefir Kullanılarak Yapılan Bazı Ürünler. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 19 (4), ISSN 2148 - 5003, 250-258.
- Fişek, D., 2021. Nohut Bileşenlerinin Karakterizasyonu. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 108 s.
- Gökmeşe, E., 2017. Alternatif Mayalanma Tekniği İncelemesi İle Nohut Mayası Eldesinden Doğal Yoğurt Yapımı ve Karakterizasyonu. Hitit Üniversitesi ve Çorum Belediyesi Sonuç Raporu, 27 s.
- Karaçıl, M. Ş., Acar Tek, N., 2013. Dünyada Üretilen Fermente Ürünler: Tarihsel Süreç ve Sağlık İle İlişkileri. U.Ü., Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 27, Sayı 2, 163-173.
- Özcan, T., Kurtuldu, O., Delikanlı, B., 2013. Tahıl İçerikli Süt Ürünlerinin Geliştirilmesinde B- Glukan Kullanımı. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt 27, Sayı 1, 87-96.
- Öztürk, R., 2022. Pirinç Sütü ve Nohut Sütü Kullanılarak Probiyotik Fermente İçecek Üretimi. U.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 99 s.
- Say, D., Güzeler, N., 2016. Süt Pıhtılaştırılmasında Kullanılan Bazı Bitkiler. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, TARGİD Özel Sayı, DOI: 10.17100/nevbiltek.211004, 253-261.
- Şahin, N., Mehmet Koyuncu, M., Sayaslan, A., 2018. Glutensiz Ekmekte Nohut Mayası Kullanımının Etkileri. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Derg., 22(4): 513-524.
- Yazıcı, G. N., Taşpınar, T., Güven, M., Özer, M. S., 2023. Bitkisel Esaslı Süt Alternatiflerine Genel Bir Bakış. Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 11(3): 587-602.

Essentials of Turkish Cuisine and Production Technologies: Semolina for Halva, Bulgur for Meatballs and Bulgur for Kısır

Glnur ŐEKER¹, Fatih BALCI²

¹ Gaziantep University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, 27310 Gaziantep-Türkiye

E-mail: gulnurskr_72@hotmail.com ORCID: 0009-0004-6823-7212

² Gaziantep University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, 27310 Gaziantep-Türkiye

E-mail: fbalci@gantep.edu.tr ORCID: 0000-0002-9651-2064

Note: This study was presented at TABADER ACADEMY CONGRESS (TAC)-INTERNATIONAL GRAINS AND PULSES CONGRESS (May 2-4, 2024, İstanbul-Türkiye). This study was also accepted as an article for TABADER ACADEMY JOURNAL (TAJ).

Abstract

Semolina is a key ingredient in halva, bulgur is used to make meatballs, and bulgur is used to make kısır, all of which are indispensable to Turkish cuisine. The versatile bulgur, a staple in Turkish meals, is used in a wide variety of dishes and its quality is shaped by genotypic variation and cooking methods. However, its versatility extends beyond Turkish cuisine, with bulgur being used in foods such as bread, breakfast cereals, pasta, and snacks. Durum wheat semolina, another grain product, plays a critical role in the production of local food products, with a particular focus on high-quality pasta. The quality and processing aspects of bulgur, derived from *Triticum durum*, a wheat species, are crucial in determining the grain's nutritional components and the overall quality of the final product. It is equally important to consider the natural composition of the grain, the physical properties of parboiled wheat and bulgur, and the impact of new technologies in bulgur production. The suitability of durum wheat for bulgur and couscous grouts production is gauged by parameters such as hardness, protein content, colour, and gluten quality. In addition to its traditional uses, bulgur is a pioneering ingredient in Turkish cuisine. The incorporation of biologically active substances from wheat grain modified products into minced meat represents a novel culinary practice. In conclusion, the production of semolina for halva, bulgur for meatballs, and bulgur for kısır is deeply interwoven with Turkish culinary traditions, shaped by various influences, leading to a deeper appreciation of its rich culinary heritage.

Keywords: Processing aspects, Turkish cuisine, processing aspects, semolina.

Tek Probiyotik Maya *Saccharomyces boulardii*

Muhammed DEMİRBAĞ¹ Seval ANDIÇ²

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Van, Türkiye

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Van, Türkiye

Note: This study was presented at TABADER ACADEMY CONGRESS (TAC)-INTERNATIONAL GRAINS AND PULSES CONGRESS (May 2-4, 2024, İstanbul-Türkiye). This study was also accepted as an article for TABADER ACADEMY JOURNAL (TAJ).

Özet

Probiyotikler, uygun miktarda alındığında konak için faydalı olan canlı mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır. Bu mikroorganizmalar, hassas bağırsak sendromu, antibiyotikle ilişkili ishal, inflamatuvar bağırsak hastalığı, kolon kanseri gibi birçok hastalığın tedavisi edilmesinde olumlu etkilere sahiptir. Probiyotik olarak laktik asit bakterileri, *Bifidobacterium* ve *Streptococcus* gibi bakteriler ile probiyotik tek maya olan *Saccharomyces boulardii* (*S. boulardii*) yaygın olarak kullanılmaktadır. Önemli probiyotik özelliklere sahip olan ve birçok hastalığın tedavisinde başarılı bir şekilde kullanılan *S. boulardii*, giderek gıda matrislerine daha fazla dahil edilmektedir. Dolayısıyla bu derlemenin amacı, kapsamlı bir literatür taramasıyla, *S. boulardii*'nin probiyotik özellikleri, etki mekanizması, probiyotik bakterilerden farklı özellikleri ve gıda endüstrisinde kullanım alanlarıyla ilgili bilgi sunmaktır.

Anahtar kelimeler: Probiyotik, maya, *Saccharomyces boulardii*, *Saccharomyces cerevisiae*

Abstract

Probiotics are defined as live microorganisms that are beneficial to the host when taken in appropriate amounts. These microorganisms have positive effects in treating many diseases such as irritable bowel syndrome, antibiotic-associated diarrhea, inflammatory bowel disease, and colon cancer. Lactic acid bacteria, bacteria such as *Bifidobacterium* and *Streptococcus*, and the only probiotic yeast, *Saccharomyces boulardii* (*S. boulardii*), are widely used as probiotics. *S. boulardii*, which has important probiotic properties and has been used successfully in the treatment of many diseases, is increasingly being included in food matrices. Therefore, the aim of this review is to provide information about the probiotic properties of *S. boulardii*, its mechanism of action, its different properties from probiotic bacteria, and its areas of use in the food industry, through a comprehensive literature review.

Keywords: Probiotic, yeast, *Saccharomyces boulardii*, *Saccharomyces cerevisiae*

1.Giriş

Sindirim sistemi mikroflorası konakla dengede, bağışıklık sisteminin önemli bir düzenleyicisi olan oldukça karmaşık bir ekosistemdir. Son araştırmalar bu dengenin bozulmasının; hassas bağırsak sendromu, antibiyotikle ilişkili ishal, iltihaplı bağırsak hastalığı, kolon kanseri gibi çeşitli hastalıklarla bağlantılı olduğunu göstermektedir. Yapılan çalışmalar bu tip hastalıkların tedavisinde, probiyotiklerin olumlu etkilerinin olduğunu göstermiştir. Probiyotikler bu etkilerini bağırsak florasını değiştirerek ve ürettikleri faydalı metabolitlerle gerçekleştirirler (Czerucka vd., 2007). Probiyotikler konak canlıya fizyolojik fayda sağlayan canlı mikroorganizmalardır (Hemaiswarya vd., 2013) ve sağlığa faydalı etkilerini oldukça çeşitli, farklı ve mikroorganizma suşuna özgü olan mekanizmalarla gerçekleştirmektedir (Plaza-Diaz vd., 2019).

Fermente gıda ürünlerinin tarihi İncil'de bahsedilecek kadar eski olmasına rağmen modern probiyotiklerin öncüsü olarak Elie Metchnikoff görülmektedir. Metchnikoff, yoğurt gibi fermente süt ürünlerinin düzenli tüketildiği Bulgar köylülerinin daha sağlıklı ve uzun ömürlü olduğunu gözlemleyerek probiyotiklerin temellerini atmıştır. Bulgar köylülerindeki sağlıklı ve uzun ömürlü yaşamın kaynağını, daha önce Bulgar bir doktor tarafından keşfedilen *Bulgarian bacillus* isimli bakteriye bağlamış ve ardından bu bakterinin sindirim ve bağışıklık sistemi üzerinde olumlu etkiler sağladığını göstermiştir (Anukam ve Reid, 2007). Bu tarihten sonra probiyotiklerle ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Günümüzde probiyotikler, tabletler ve tek dozluk paketler, çikolata, süt, fermente içecekler, wafleler, yoğurt, peynir, çikolata, fırıncılık ürünleri gibi oldukça geniş bir alanda kullanılmaktadır (McFarland, 2015; Côté vd., 2013).

Probiyotikler, akut, nosokomial ve antibiyotik ilişkili ishal, bebeklerde egzama ve alerji, *Clostridium difficile* ile ilişkili ishal ve bazı inflamatuvar bağırsak bozuklukları, obezite, metabolik sendrom, non-alkolik yağlı karaciğer hastalığı ve tip 2 diyabet, ürogenital hastalıklar, kolon kanseri, *Helicobacter pylori* enfeksiyonu gibi sağlık sorunlarının düzeltilmesinde birçok olumlu etkiye sahiptir (Plaza-Diaz vd., 2019; Abatenh vd., 2018). Pek çok probiyotik mikroorganizma, kısa zincirli yağ asitleri, aminoasitler ve ikincil safra asitlerini üreterek enerji alımını arttırmaktadır (Halloran ve Underwood, 2019). Probiyotiklerin diğer önemli bir özelliği de antioksidatif etkileridir (Mishra vd., 2015). Yaygın olarak kullanılan probiyotikler genellikle *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* ve *Streptococcus* gibi bakteri türlerine ait alt türlerdir (Nole vd., 2014). Ancak mayalar içerisinde de probiyotik özellik taşıyan bir örnek vardır. Yapılan çalışmalar sonucunda *Saccharomyces* cinsine ait bir türün probiyotik özellik gösterdiği ve bu probiyotik mayanın bakterilere bazı üstünlüklerinin olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada, patentlenmiş tek probiyotik maya olan *Saccharomyces boulardii* (*S. boulardii*)'nin probiyotik özellikleri, optimum gelişim koşulları, kullanım alanları ve probiyotik bakterilerden farklı olan özelliklerinin kapsamlı bir literatür taraması yapılarak sunulması amaçlanmıştır.

2. *Saccharomyces boulardii*

Probiyotikleri ilk kez Lilly ve Stillwell “bir organizma tarafından salgılanan ve başka bir organizmanın gelişimini teşvik eden maddeler” olarak tanımlamıştır (Lilly ve Stillwell, 1965). Daha sonra probiyotiklerle ilgili yıllar içinde değişen birçok farklı tanım yapılmıştır. Bu tanımlar içinde en benimsenen ve en güncel olanı; Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nın ortak çalışmasında “uygun miktarda alındığında konak üzerinde sağlık açısından yarar sağlayan canlı mikroorganizmalar” olarak yapılmıştır. (FAO/WHO, 2001). Sağlıkla ilişkili faydalı etkilerini, patojenlerin kolonize olmasını engelleme, konakçıya faydalı metabolitler üretme, immünoglobulin antikorları üreterek bağışıklık sisteminin düzenlenmesine katkıda bulunma gibi farklı mekanizmalarla sağlarlar (Chugh ve Kemal-Eldin, 2020). Sağlıkla ilişkili olumlu etkileri bütün bir cinsin tüm tür ve alt türlerine atfetmek doğru değildir. Çünkü probiyotik etki cins ve türe değil alt türe ait bir özelliktir (Bermudez-Brito vd., 2012).

Bir mikroorganizmanın probiyotik olması için bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu özellikler; klinik olarak doğrulanmış ve belgelenmiş sağlık yönünde olumlu etkilere sahip olma, mide asidi ve safra tuzları varlığında canlılığını sürdürebilme, insan kaynaklı olma, patojen olmama, alerjik, mutajenik ve toksik etkileri olmama, sindirim sisteminde kolonize olabilme, bağırsak hücrelerine yapışabilme ve probiyotik olduğu kanıtlanan mikroorganizma suşunun kod ile belgelenmiş olması olarak sıralanabilir (Ayivi vd. 2020). Ayrıca probiyotik mikroorganizmaların faydalı fizyolojik etkilerini gösterebilmeleri için en az 10⁶ KOB/g veya KOB/mL düzeyinde alınması gerekmektedir (Neffe-Skocińska vd., 2018).

Probiyotikler, yüksek sıcaklık, oksijen maruziyeti, yüksek su aktivitesi, pH dalgalanmaları, diğer mikroorganizmaların varlığı, ve yüksek nem gibi çeşitli çevresel faktörlere karşı son derece hassastırlar (Fenster vd., 2019).

Probiyotik olarak *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Escherichia*, *Enterococcus*, *Bacillus* ve *Streptococcus* gibi bakteri cinsleri ile *Saccharomyces* cinsine ait bazı suşlar yaygın olarak kullanılmaktadır (Gupta ve Garg, 2009). *Debaryomyces hansenii*, *Torulaspora delbrueckii*, *Kluyveromyces lactis*, *Kluyveromyces marxianus*, *Kluyveromyces lodderae* gibi farklı maya türlerinin, gastrointestinal sistemden geçebildiği ve enteropatojenlerin inhibisyonunu sağladığı tespit edilmiştir (Psani vd., 2006; Kamura vd., 2004). Ancak, *S. boulardii* probiyotik olarak kabul edilen tek maya türüdür (Staniszewski ve Kordowska-Wiater, 2021).

S. boulardii, ilk kez 1920 yılında Çinhindi bölgesinde fermente gıda üretiminde yeni maya suşlarının kullanılabilceği yönünde araştırma yapan Henri Boulard tarafından keşfedildi. Boulard, bölgede bir kolera salgını varken çin kirazı ve mangostan bitkisinden üretilen özel bir çayı tüketen bireylerde kolera gelişmediğini fark etti. Ardından kolera gelişmemesinden sorumlu olan *S. boulardii* isimli mayayı izole etmeyi başardı (McFarland, 2017). 1950'den bu yana ishal için bir tedavi ajanı olarak kullanılmakta ve günümüzde Avrupa, Afrika ve Güney Amerika'da ticari olarak ulaşılabilir (Edwards-Ingram vd., 2007).

2.1 Probiyotik Özellikleri ve Etki Mekanizması

S. boulardii, elips, oval, veya bazen küre şeklinde hücreye sahip, glikoz, fruktoz, mannoz, sakkaroz ve maltoz gibi şekerleri fermente edebilen, sporla çoğalmayan, en iyi gelişme gösterdiği sıcaklık 37 C° ve termal ölüm sıcaklığı yaklaşık 55-56 C° olan, pH 2' de bile canlılığını koruyabilecek kadar asit toleransına sahip bir maya türüdür. Ayrıca

S. boulardii'nin alkol toleransı yüksektir ve tolere edebildiği en yüksek alkol toleransı %20'dir (Du vd., 2012). Hem in vivo hem in vitro koşullarda pek çok mikrobiyal patojeni inhibe edebilen *S. boulardii*, basit ökaryotik hücreler grubuna ait olup bu özelliğiyle prokaryot olan probiyotik bakterilerden farklıdır (Czerucka vd., 2007). *S. boulardii*, *Saccharomyces cerevisiae* ile benzerdir. Bu nedenle önceleri bu cinsin bir alt türü olduğu düşünülmüş ve sınıflandırılması da bu şekilde yapılmıştır. Ancak sınıflandırılması, mekanizması ve kalıtım açısından farklı bir maya türüdür (Hennequin vd., 2001). *Saccharomyces cerevisiae* ile kıyaslandığında, optimum sıcaklık koşullarında daha hızlı üreme kabiliyeti, asidik ortamlara ve yüksek sıcaklıklara daha fazla direnç gösterebilme gibi farklılıklarla önemli probiyotik özelliklere sahiptir (Fietto vd., 2004).

Patentlenmiş tek maya türü olan *S. boulardii* (Kalkan, 2019), sindirim sisteminin asidik ortamında canlı kalabilme ve bağırsak mikrobiyotasını iyileştirme gibi önemli probiyotik özelliklere sahiptir (Souza vd., 2021). *S. boulardii*, antibiyotikle ilişkili ishal, turist ishali, *Clostridium difficile* enfeksiyonu, akut ishal, *Helicopacter pylori* enfeksiyonu, hassas bağırsak sendromu, HIV virüsünün sebep olduğu ishal, crohn hastalığı, parazit enfeksiyonları, ülseratif kolit gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır (Kelesidis ve Pothoulakis, 2012). Ayrıca, antikarsinojenik, antibakteriyel, antiviral ve antioksidan aktiviteye sahip olduğu ve serum kolesterol seviyelerini düşürdüğü bilinmektedir (Ansari vd. 2023). Ancak, bu olumlu etkilerini oldukça çeşitli ve karmaşık mekanizmalar yoluyla gerçekleştirmektedir. *S. boulardii*'nin konak üzerindeki faydalı etkileri şu mekanizmalarla gerçekleştirilmektedir.

- *Clostridium difficile* toksinin proteolizine sebep olan ve fırça bariyer membran reseptörlerine bağlanmasını engelleyen serin proteaz enzimi salgılar (Castagliuolo vd., 1996).
- Kolera toksinini kendi yüzeyine bağlar ya da toksini nötralize eden 120 kDA bir protein salgılar (Brandão vd., 1998).
- Sahip olduğu, substratının defosforilasyonunu katalizleyen alkalen fosfataz enzimi ile, bir endotoksin olan *Escherichia coli* lipopolisakkaritinden fosfat grubunu kopararak toksik etkiyi inhibe eder (Buts vd., 2006).
- Enteropatojenik *Escherichia coli* (EPEC), enterohemorajik *Escherichia coli*, *Salmonella Typhimurum* ve *Salmonella Enteritidis* serotiplerini kendi yüzeyine bağlayarak bu patojenlerin enfeksiyonun başlangıç adımı olarak kabul edilen bağırsak mukozasına bağlanmasını engeller (Gedek, 1999).
- Nöraminidaz enzimi aktivitesi ile *Helicopacter pylori*'nin epitel hücrelere bağlanması için gerekli olan sialik asiti hidrolize ederek epitel hücrelere yapışmayı engeller (Sakarya vd., 2014).
- Antioksidan aktiviteyi iyileştirme, antitümör etki gösterme, bakterileri inhibe etme, yiyeceğin lezzetini ve protein aktivitesini artırma gibi özelliklere sahip olan vitaminler, organik asitler, amino asitler, fenolik asitler, alkaloidler ve nükleozidler gibi birincil ve ikincil metabolitleri üretir (Fu vd., 2023).
- Özel proteinler salgılayarak iltihap gelişiminde etkili olan sitokinlerin üretimini baskılar ve bağırsak iltihabından koruyan peroksizom proliferatör ile etkinleştirilen reseptör-gamanın (PPAR- γ) ekspresyonunu aktive ederek inflamatuvar bağırsak hastalığını engeller (Pothoulakis, 2009).
- Konak canlıda sükröz, maltaz gibi sindirim enzimleri ve sodyum glikoz gibi besin taşıyıcılarının aktive edilmesinde muhtemel rol oynayan poliaminleri ve kendi enzimlerini salgılayarak besin sindirimini iyileştirir (Moré ve Vandenplas, 2018).
- Su ve elektrolit emilimi yoluyla ishali önleyen ayrıca tropik ve anti-inflamatuvar gibi faydaları olan kısa zincirli yağ asitlerinin sentezini artırır (Schneider vd., 2005).

2.2 Probiyotik Bakterilerden Farkı

İnsan sindirim sistemi, insan hücrelerinin sayısını aşacak kadar büyük miktarda mikroorganizma tarafından kolonize edilmiş, çoğunlukla bakterilerden oluşan bir mikrofloraya sahiptir (Mirsagatova, 2023; Berg, 1996). Mayalar ile bakteriler arasındaki farklar çeşitli açılardan belirgindir. Öncelikle, maya hücreleri, bakterilere göre yaklaşık 10 kat daha büyüktür ve bakteriler için genellikle optimum pH 6.5-7.5 arasında iken, mayalar için bu değer daha düşük, genellikle pH 4.5-6.5 arasında bulunur. Gelişme sıcaklığı açısından, bakteriler için 10 ila 80 C° arasında değişen geniş bir aralık söz konusuysa, mayalar için optimum gelişme sıcaklığı daha dar bir aralıktadır, genellikle 20 ila 30 C° arasında bulunur. Antibiyotik tedavisiyle ilişkili patojenik bakteriler tarafından oluşturulan antimikrobiyal direnç, halk sağlığı açısından önemli bir sorun haline gelmiştir. Mayanın doğal olarak antibakteriyel antibiyotiklere karşı direnç göstermesi, onu antibiyotik tedavisinde değerli bir alternatif haline getirir. Antimikrobiyal direnç, bakteri türlerinin veya cinslerinin içsel veya doğal direnci gibi dikey faktörlerin yanı sıra, bakteriler arasında gen aktarımı yoluyla yatay olarak da gelişebilir. Bakteriler ve maya arasında böyle bir genetik materyal transferi gerçekleşmez, bu da mayanın antibiyotik tedavisi sırasında kullanım için güvenli olmasını sağlar. Son olarak maya ve bakteri hücre duvarı bileşiklerinin farklı olması, farklı bağışıklık yanıtı vermelerine sebep olmaktadır (Czerucka vd., 2007).

2.3 *S. boulardii*'nin Gıda Endüstrisinde Kullanım Alanları

Tarih boyunca dünya genelindeki farklı kültürler, mikroorganizmaları fermente gıda üretiminde kullanmıştır. Ekmek, bira, şarap, soya sosu gibi fermente içecekler, salam gibi fermente et ürünleri ve peynir, yoğurt ve kefir gibi süt ürünleri birçok kültür tarafından binlerce yıldır tüketilmektedir (Lazo-Vélezvd., 2018). Sağlık ve zindelik alanındaki sürekli yeniliklerle birlikte, probiyotik fonksiyonel gıdalara olan ilgi artmakta ve bu bağlamda *S. boulardii*, süt ürünleri (yoğurt, peynir altı suyu, dondurma), tahıllar (bira, boza, mısır gevreği), meyve suları (kaju suyu), çikolata, kahve ve çay gibi gıda ürünlerine giderek daha fazla dahil edilmektedir (Chan ve Liu, 2022). *S. boulardii*'nin farklı gıda ürünlerine uygulanmasıyla mayanın probiyotik özelliklerini ortaya çıkaran birçok başarılı çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaların bazıları Tablo 1'de özetlenmiştir.

3. Sonuç

Probiyotik olarak genellikle bakteriler kullanılırken, önemli özellikleriyle probiyotik olarak tescillenmiş tek maya olan *S. boulardii*'nin gıda ürünlerinde kullanımı giderek artmaktadır. Bu mayaya günümüzde birçok ülkede ticari olarak ulaşılabilir. Probiyotik bakterilere göre antibiyotiklere karşı doğal olarak dirençli olması ve antibiyotik direnç geni geliştirmemesi, probiyotik bakteriden patojen bakteriye aktarılan direnç geninin bu mayaya transfer edilmemesi gibi avantajları ile çeşitli gastrointestinal hastalıkların tedavi edilmesinde ki başarısı ve güvenliğinin klinik çalışmalarla doğrulanması, bu mayanın önemini daha da arttırmaktadır. *S. boulardii*, diğer maya türlerinin probiyotik özelliklerinin araştırılmasını teşvik etmiş ve yapılan çalışmalarla farklı maya türlerinin de bazı probiyotik özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Tüketicilerin sağlıklı bir yaşam için güvenilir gıdaları tüketme isteği, probiyotik ürünlerin raflarda giderek çeşitlenmesi gibi sebepler, *S. boulardii* ile ilgili yapılan çalışmaları her geçen gün arttırmaktadır. *S. boulardii*'nin probiyotik özelliklerini, etki mekanizmasını, probiyotik bakterilerden farklı yönlerini ve gıda endüstrisindeki potansiyel kullanım alanlarını ele alan bu araştırma, gelecekte yapılacak çalışmalara rehberlik edecektir.

Tablo 1. *S. boulardii*'nin farklı gıda ürünlerine uygulanmasıyla gerçekleştirilen bazı çalışmalar

Gerçekleştirilen Çalışmanın Sonucu	Kaynak
<i>S. boulardii</i> ile yoğurt starter bakteri kültürünün kombine kullanılması ile üretilen yoğurtlarda, starter bakteri kültürlerin canlılık oranının arttığı ve daha yüksek proteolitik aktivite elde edildiği tespit edilmiştir.	(Niamah, 2017)
Dondurularak kurutulmuş yoğurtlarda mikroenkapsüle edilmiş <i>S. boulardii</i> kullanılmış ve dondurarak kurutmanın <i>S. boulardii</i> 'nin canlılık oranını etkilemediği ayrıca mikroenkapsülasyon işleminin bu probiyotığın hayatta kalma oranını arttırdığı belirlenmiştir.	Tranquilino-Rodriguez vd., (2017)
Pirinç kepeğinin <i>S. boulardii</i> ile fermente edilmesiyle, mayanın lifli hücre duvarlarına ester bağları aracılığıyla bağlandığı ve fitosterol gibi önemli fitokimyasalların serbest kalmasına neden olduğu tespit edilmiştir.	Ryan vd., (2011)
<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i> ve <i>S. boulardii</i> kültürlerinin kullanılmasıyla üretilen bozalarda, depolama süresi boyunca <i>S. boulardii</i> sayısı artarken diğer probiyotiklerin sayısının azaldığı belirlenmiş ve bozanın şeker içeriğinin azalması <i>S. boulardii</i> 'nin ürettiği invertaz enzimiyle ilişkilendirilmiştir. Ayrıca, elde edilen bozada 10 ⁶ KOB/mL'den daha fazla canlı mikroorganizma bulunmuş ve bunun neticesinde bozanın probiyotik etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.	Arslan vd., (2015)
Bira üretiminde <i>S. boulardii</i> 'nin kullanım olanakları araştırılmış ve <i>S. boulardii</i> 'nin metabolizmasını iyileştirmek için malt konsantrasyonunda, mayşe sıcaklığında ve sırada yüksek glikoz konsantrasyonu sağlamak için β -amilaz aktivitesinde değişiklikler yapılmıştır. Sonuçta <i>S. boulardii</i> 'nin geleneksel bira mayası metabolizmasına yakın bir metabolizma gösterdiği ve elde edilen biranın, faydalı fizyolojik etki gösterebilecek düzeyde maya canlılık oranına sahip olduğu belirlenmiştir.	Paula vd., (2021)
Bir bakteriyosin olan Leucocin C'yi üreten geni <i>S. boulardii</i> 'e aktararak bu mayanın leucocin C salgılanması sağlanmıştır. Daha sonra leucocin C üreten <i>S. boulardii</i> ile anti-listeriyel aktivitesini 38 gün boyunca koruduğu belirlenen bira üretilmiş ve bu birayla marine edilen tavuk göğüslerinde <i>Listeria monocytogenes</i> hücre sayısında önemli azalmalar olduğu tespit edilmiştir.	Li vd., (2021)
<i>S. boulardii</i> ilavesiyle zenginleştirilen bezelye filizleri ve azuki fasulyesi, yeni bir fonksiyonel gıda olarak üretilmiş ve sonuçlara göre laboratuvar koşullarında probiyotik mayanın, sindirim süresince canlılığını koruduğu, son üründe özellikle küf ve koliform grubu mikroorganizmaların sayısını önemli derecede azalttığı tespit edilmiştir.	Swieca vd., (2019)
Probiyotik olarak <i>Lactobacillus acidophilus</i> ve <i>S. boulardii</i> ve prebiyotik olarak frukto oligosakkarit içeren ve peynir altı suyu ile protein içeriği zenginleştirilmiş sinbiyotik dondurma örneklerinde iki probiyotik sayısının da işleme ve depolama esnasında terapötik seviyenin üzerinde olduğu ayrıca dondurmanın tüketilmesinin bağırsak florasında probiyotik sayısını önemli ölçüde artırabileceği ve böylece tüketicilerin sağlığını iyileştirebileceği bildirilmiştir.	Pandiyan vd., (2012)

Kaynakça

- Abatenh, E., Gizaw, B., Tsegay, Z., Tefera, G., & Aynalem, E. (2018). Health benefits of probiotics. *J Bacteriol Infect Dis*, 2(1).
- Ansari, F., Alian Samakkhah, S., Bahadori, A., Jafari, S. M., Ziaee, M., Khodayari, M. T., & Pourjafar, H. (2023). Health-promoting properties of *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* as a probiotic; characteristics, isolation, and applications in dairy products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 63(4), 457-485.
- Anukam, K. C., & Reid, G. (2007). Probiotics: 100 years (1907–2007) after Elie Metchnikoff's observation. *Communicating current research and educational topics and trends in applied microbiology*, 1, 466-474.
- Arslan, S., Durak, A. N., Erbas, M., Tanriverdi, E., & Gulcan, U. (2015). Determination of microbiological and chemical properties of probiotic boza and its consumer acceptability. *Journal of the American College of Nutrition*, 34(1), 56-64.
- Ayivi, R. D., Gyawali, R., Krastanov, A., Aljaloud, S. O., Worku, M., Tahergorabi, R., ... & Ibrahim, S. A. (2020). Lactic acid bacteria: Food safety and human health applications. *Dairy*, 1(3), 202-232.
- Bermudez-Brito, Miriam, et al. "Probiotic mechanisms of action." *Annals of Nutrition and Metabolism* 61.2 (2012): 160-174.Plaza
- Brandão, R. L., Castro, I. M., Bambirra, E. A., Amaral, S. C., Fietto, L. G., Tropia, M. J. M., ... & Nicoli, J. R. (1998). Intracellular signal triggered by cholera toxin in *Saccharomyces boulardii* and *Saccharomyces cerevisiae*. *Applied and environmental microbiology*, 64(2), 564-568.
- Buts, J. P., Dekeyser, N., Stilmant, C., Delem, E., Smets, F., & Sokal, E. (2006). *Saccharomyces boulardii* produces in rat small intestine a novel protein phosphatase that inhibits *Escherichia coli* endotoxin by dephosphorylation. *Pediatric research*, 60(1), 24-29.
- Castagliuolo, I., Lamont, J. T., Nikulasson, S. T., & Pothoulakis, C. (1996). *Saccharomyces boulardii* protease inhibits *Clostridium difficile* toxin A effects in the rat ileum. *Infection and immunity*, 64(12), 5225-5232.
- Chan, M. Z. A., & Liu, S. Q. (2022). Fortifying foods with synbiotic and postbiotic preparations of the probiotic yeast, *Saccharomyces boulardii*. *Current Opinion in Food Science*, 43, 216-224.
- Chugh, B., & Kamal-Eldin, A. (2020). Bioactive compounds produced by probiotics in food products. *Current Opinion in Food Science*, 32, 76-82.
- Côté, J., Dion, J., Burguière, P., Casavant, L., & Eijk, J. V. (2013). Probiotics in bread and baked products: a new product category.
- Czerucka, D., Piche, T., & Rampal, P. Review article: yeast as probiotics–*Saccharomyces boulardii*. *Aliment Pharmacol*. 2007; 26 (6): 767-78.
- de Paula, B. P., de Souza Lago, H., Firmino, L., Júnior, W. J. F. L., Corrêa, M. F. D., Guerra, A. F., ... & Coelho, M. A. Z. (2021). Technological features of *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* for potential probiotic wheat beer development. *LWT*, 135, 110233.
- Du, L. P., Hao, R. X., Xiao, D. G., Guo, L. L., & Gai, W. D. (2012). Research on the Characteristics and Culture Conditions of *Saccharomyces boulardii*. *Advanced materials research*, 343, 594-598.
- Edwards-Ingram, L., Gitsham, P., Burton, N., Warhurst, G., Clarke, I., Hoyle, D., ... & Stateva, L. (2007). Genotypic and physiological characterization of *Saccharomyces boulardii*, the probiotic strain of *Saccharomyces cerevisiae*. *Applied and environmental microbiology*, 73(8), 2458-2467.
- FAO/WHO. 2001. Health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Food and Agriculture Organization of the United Nations
- Fenster, K., Freeburg, B., Hollard, C., Wong, C., Rønhave Laursen, R., & Ouwehand, A. C. (2019). The production and delivery of probiotics: A review of a practical approach. *Microorganisms*, 7(3), 83.

- Fietto, J. L., Araújo, R. S., Valadão, F. N., Fietto, L. G., Brandão, R. L., Neves, M. J., ... & Castro, I. M. (2004). Molecular and physiological comparisons between *Saccharomyces cerevisiae* and *Saccharomyces boulardii*. *Canadian journal of microbiology*, 50(8), 615-621.
- Fu, J., Liu, J., Wen, X., Zhang, G., Cai, J., Qiao, Z. & Li, L. (2023). Unique probiotic properties and bioactive metabolites of *Saccharomyces boulardii*. *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 15(4), 967-982.
- Gedek. (1999). Adherence of *Escherichia coli* serogroup O 157 and the *Salmonella* Typhimurium mutant DT 104 to the surface of *Saccharomyces boulardii*. *mycoses*, 42(4), 261-264.
- Gupta, V., & Garg, R. (2009). Probiotics. *Indian journal of medical microbiology*, 27(3), 202-209.
- Halloran, K., & Underwood, M. A. (2019). Probiotic mechanisms of action. *Early human development*, 135, 58-65.
- Hennequin, C., Thierry, A., Richard, G. F., Lecointre, G., Nguyen, H. V., Gaillardin, C., & Dujon, B. (2001). Microsatellite typing as a new tool for identification of *Saccharomyces cerevisiae* strains. *Journal of clinical microbiology*, 39(2), 551-559
- Kalkan, S. (2019). Mikroenkapsüle *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* kullanılarak üretilen kefirin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 9(1), 572-580.
- Kelesidis, T., & Pothoulakis, C. (2012). Efficacy and safety of the probiotic *Saccharomyces boulardii* for the prevention and therapy of gastrointestinal disorders. *Therapeutic advances in gastroenterology*, 5(2), 111-125.
- Kumura, H., Tanoue, Y., Tsukahara, M., Tanaka, T., & Shimazaki, K. (2004). Screening of dairy yeast strains for probiotic applications. *Journal of dairy science*, 87(12), 4050-4056.
- Lazo-Vélez, M. A., Serna-Saldívar, S. O., Rosales-Medina, M. F., Tinoco-Alvear, M., & Briones-García, M. (2018). Application of *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* in food processing: a review. *Journal of applied microbiology*, 125(4), 943-951.
- Li, R., Yassami, S., Kiviniemi, E. A., Qiao, W., Takala, T. M., & Saris, P. E. (2021). *Listeria* decontamination of chicken meat with beer brewed with bacteriocin producing *Saccharomyces boulardii*. *LWT*, 152, 112323.
- Lilly, D. M., & Stillwell, R. H. (1965). Probiotics: growth-promoting factors produced by microorganisms. *Science*, 147(3659), 747-748.
- McFarland, L. V. (2015). From yaks to yogurt: the history, development, and current use of probiotics. *Clinical Infectious Diseases*, 60(suppl_2), S85-S90.
- McFarland, L. V. (2017). Common organisms and probiotics: *Saccharomyces boulardii*. In *The microbiota in gastrointestinal pathophysiology* (pp. 145-164). Academic Press.
- Mirsagatova, M. R. (2023). Features of the Microflora of the Gastrointestinal Tract in Chronic Inflammatory Diseases of the Upper Digestive Organs in Children.
- Mishra, V., Shah, C., Mokashe, N., Chavan, R., Yadav, H., & Prajapati, J. (2015). Probiotics as potential antioxidants: a systematic review. *Journal of agricultural and food chemistry*, 63(14), 3615-3626.
- Moré, M. I., & Vandenplas, Y. (2018). *Saccharomyces boulardii* CNCM I-745 improves intestinal enzyme function: a trophic effects review. *Clinical Medicine Insights: Gastroenterology*, 11, 1179552217752679.
- Neffe-Skocińska, K., Rzepkowska, A., Szydłowska, A., & Kołożyn-Krajewska, D. (2018). Trends and possibilities of the use of probiotics in food production. In *Alternative and replacement foods* (pp. 65-94). Academic Press.
- Niamah, A. K. (2017). Physicochemical and microbial characteristics of yogurt with Added *Saccharomyces boulardii*. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 5(3), 300-307.
- Nole, K. L. B., Yim, E., & Keri, J. E. (2014). Probiotics and prebiotics in dermatology. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 71(4), 814-821.

- Pandiyan, C., Annal Villi, R., Kumaresan, G., Murugan, B., & Gopalakrishnamurthy, T. R. (2012). Development of synbiotic ice cream incorporating *Lactobacillus acidophilus* and *Saccharomyces boulardii*. *International Food Research Journal*, 19(3).
- Plaza-Diaz, J., Ruiz-Ojeda, F. J., Gil-Campos, M., & Gil, A. (2019). Mechanisms of action of probiotics. *Advances in nutrition*, 10, S49-S66.
- Pothoulakis, C. (2009). anti-inflammatory mechanisms of action of *Saccharomyces boulardii*. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 30(8), 826-833.
- Psani, M., & Kotzekidou, P. (2006). Technological characteristics of yeast strains and their potential as starter adjuncts in Greek-style black olive fermentation. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 22, 1329-1336.
- Rodriguez, E. T., Flores, H. E. M., Lopez, J. O. R., Vega, R. Z., Garciglia, R. S., & Sanchez, R. E. P. (2017). Survival rate of *Saccharomyces boulardii* adapted to a functional freeze-dried yogurt: Experimental study related to processing, storage and digestion by Wistar rats. *Funct. Foods Health Dis*, 7, 98-114.
- Ryan, E. P., Heuberger, A. L., Weir, T. L., Barnett, B., Broeckling, C. D., & Prenni, J. E. (2011). Rice bran fermented with *Saccharomyces boulardii* generates novel metabolite profiles with bioactivity. *Journal of agricultural and food chemistry*, 59(5), 1862-1870.
- Sakarya, S.; Günay, N., (2014). *S. accharomyces boulardii* expresses neuraminidase activity selective for $\alpha 2$, 3-linked sialic acid that decreases *H. elicobacter pylori* adhesion to host cells. *Apmis*, 122.10: 941-950.
- Schneider, S. M., Girard-Pipau, F., Filippi, J., Hébuterne, X., Moyse, D., Hinojosa, G. C., ... & Rampal, P. (2005). Effects of *Saccharomyces boulardii* on fecal short-chain fatty acids and microflora in patients on long-term total enteral nutrition. *World journal of gastroenterology: WJG*, 11(39), 6165.
- Souza, H. F. D., Carosia, M. F., Pinheiro, C., Carvalho, M. V. D., Oliveira, C. A. F. D., & Kamimura, E. S. (2021). On probiotic yeasts in food development: *Saccharomyces boulardii*, a trend. *Food Science and Technology*, 42, e92321.
- Staniszewski, A., & Kordowska-Wiater, M. (2021). Probiotic and potentially probiotic yeasts—Characteristics and food application. *Foods*, 10(6), 1306.
- Swieca, M., Kordowska-Wiater, M., Pytko, M., Gawlik-Dziki, U., Seczyk, L., Złotek, U., & Kapusta, I. (2019). Nutritional and pro-health quality of lentil and adzuki bean sprouts enriched with probiotic yeast *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii*. *LWT*, 100, 220-226.

Effect Of Oleaster (*Elaeagnus angustifolia*) Flour on Gluten-Free Buckwheat Pasta Properties

Shima ASGARZADEH¹, Elif ÇAKIR¹

¹Istanbul Aydın Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği, İstanbul-Türkiye

E-mail: shimaasgarzadeh@stu.aydin.edu.tr, ORCID: 0009-00092915-5528

E-mail: elifcakir@aydin.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4343-3706

Note: This study was presented at TABADER ACADEMY CONGRESS (TAC)-INTERNATIONAL GRAINS AND PULSES CONGRESS (May 2-4, 2024, İstanbul-Türkiye). This study was also accepted as an article for TABADER ACADEMY JOURNAL (TAJ).

Abstract

People with celiac disease and gluten sensitivity are restricted to a gluten-free diet. The quality characteristics of gluten-free products are lower than those of wheat products containing gluten. In recent years, the popularity of gluten-free food products has been increasing. Pasta, a popular and universal food, offers alternative solutions for diets that are increasingly unable to consume gluten. In this study, gluten-free pasta making was investigated using formulations created in different combinations to replace buckwheat flour with 20% of the shell, seed and pulp flours obtained from oleaster (*Elaeagnus angustifolia*). Physicochemical and some cooking properties of gluten-free pasta containing oleaster were examined. The moisture content of the pasta was determined to be between 5.22% and 9.45%. The highest ash content was determined as to be 1.54% in pasta containing 20% oleaster pulp. Protein content increased significantly with different oleaster component flours ($p<0.05$). The protein content of the produced pasta was in the range of 11.97-18.36%, and the highest protein content was observed in pasta containing 20% seed flour. The protein content of the produced pasta was in the range of 11.97-18.36%, and the highest protein content was determined in pasta containing 20% seed flour. There were differences in the cooking times. In addition to the reduction in optimal cooking time in pasta samples enriched with shell and pulp, weight gain was lower in pasta containing 20% shell and 20% pulp. The lowest cooking loss was found in pasta containing 20% seed flour compared with wheat flour pasta. Regarding protein loss after cooking, it was determined that there was less loss in pasta containing oleaster shell, kernel and seed flour compared with 100% buckwheat pasta. Oleaster flour obtained from different parts made positive contributions to gluten-free buckwheat pasta.

Özet

Çölyak hastalığı ve gluten hassasiyeti olan kişiler glutensiz bir diyetle mahkumdur. Glutensiz ürünlerin kalite özellikleri gluten içeren buğday ürünlerine göre düşüktür. Son yıllarda da glutensiz gıda ürünlerinin popüleritesi giderek artmaktadır. Sevilerek tüketilen ve evrensel bir gıda olan makarna gittikçe artan gluten tüketemeyen diyetler için alternatif çözümler sunabilir. Bu çalışmada karabuğday ununa iğdeden elde edilen kabuk, çekirdek ve posa unlarının %20 oranında ikame olacak şekilde farklı kombinasyonlarda oluşturulan formülasyonları ile glutensiz makarna yapımı araştırıldı. Üretilen iğde içerikli glutensiz makarnaların fizikokimyasal ve bazı pişme özellikleri incelenmiştir. Makarnaların nem içeriği %5.22 ile % 9.45 aralığında belirlenmiştir. En yüksek kül içeriği %20 iğde posası içeren makarnada %1.54 olarak belirlenmiştir. Protein içeriği farklı iğde bileşeni unları ile istatistiksel olarak önemli düzeyde artış göstermiştir. Üretilen makarnaların protein içeriği %11.97-18.36 aralığında olup en yüksek protein içeren makarna %20 çekirdek unu içeren makarnalarda görülmüştür. Pişme sürelerinde farklılıklar oluştu. Kabuk ve posa ile zenginleştirilmiş makarna örneklerinde optimal pişirme süresi azalmanın yanı sıra %20 kabuk ve %20 posa içeren makarnalarda ağırlık artışı daha düşük olduğu belirlenmiştir. %20 çekirdek unu içeren makarnalarda buğday unlu makarnaya göre en düşük pişme kaybı bulunmuştur. Pişme sonrası protein kaybı üzerinde de % 100 karabuğday makarnalarına göre iğde kabuk, iç ve çekirdek unu içeren makarnalarda daha az kayıp olduğu belirlenmiştir. Glutensiz karabuğday makarnasına farklı kısımlardan elde edilen iğde unları olumlu katkılar yapmıştır.

Modelling of Urban Food Security Index and Social Food Policies

Elif SELÇUK¹, Nur İNCETAHTACI^{2*}, Mustafa BAYRAM³

¹Şölen Çikolata Gıda Sanayi A.Ş., 4. Industrial Zone, Gaziantep, Türkiye

E-mail: fe.elifselcuk@gmail.com, ORCID: 0009-0004-6700-0467

²Gaziantep University, Faculty of Arts and Science, Department of Sociology, 27310, Gaziantep-Türkiye,

E-mail: nurincetahtaci@yahoo.com, ORCID: 0000-0003-1437-8154

³Gaziantep University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, 27310-Gaziantep-Türkiye.

E-mail: profdrmusbay@gmail.com, Tel: +90.342.3601200, ORCID: 0000-0001-6705-5899

*: Corresponding author

Note: This study was oral presented at TABADER ACADEMY CONGRESS (TAC)-INTERNATIONAL GRAINS AND PULSES CONGRESS (May 2-4, 2024, İstanbul-Türkiye). This study was also accepted as an article for TABADER ACADEMY JOURNAL (TAJ).

Abstract

Modeling the Urban Food Security Index (UFSI) involves creating an instrument that measures the level of food security in urban areas (cities). UFSI takes into account various factors that affect food safety, such as food availability, access and use. The index can be used to identify areas with high levels of food insecurity and guide policy interventions aimed at improving food security. It is applicable to members of the Milan Urban Food Policy Pact.

The food security system is also concerned with the right to food and social issues. For this reason, there are important studies on this subject worldwide. UFSI typically consists of a set of indicators used to measure different aspects of food safety. These indicators may include variables such as availability of food outlets, affordability of food, the nutritional quality of food and the level of food waste. Indicators are generally weighted according to their importance in contributing to overall food security.

Once indicators are selected and weights assigned, a composite score is calculated for each area or region. This score reflects the overall level of food security in the region; higher scores mean greater food security. UFSI can be used to compare food security between different regions and track changes in food security over time. To develop an effective UFSI, it is important to engage a wide range of stakeholders, including policymakers, researchers and community members. This can help ensure that the index reflects the local context and addresses the specific needs and challenges of urban food systems. Overall, modeling the Urban Food Security Index can be a valuable tool in addressing the complex and multifaceted problem of food security in urban areas. By providing a comprehensive and standardized food security measure, UFSI can help guide policy interventions and promote more equitable and sustainable food systems in urban areas. In this study, available measuring indexes will be analyzed and new models and indices will be recommended to evaluate/measure urban food security. Additionally, UFSI will be used to create a new Social Food Policy for modern cities.

Keywords: Food; urban; food security; food policy; food sociology; urban food security index

1.Introduction

Urban food security is a critical challenge facing many cities worldwide, with significant implications for public health, socioeconomic development, and ecological sustainability. This study presents an integrated framework for modeling an urban food security index and analyzing the effectiveness of social food policies. We develop a multidimensional index that captures the availability, accessibility, utilization, and stability of food for urban populations. The index is constructed using a composite indicator approach that synthesizes data from various sources, including census, household surveys, market prices, and geospatial information. We then evaluate the alignment between the urban food security index and existing social food policies, such as food assistance programs,

agricultural subsidies, and urban food system interventions. Using a mixed-methods approach that combines quantitative impact evaluations and qualitative policy analysis, we assess the coverage, targeting, and cost-effectiveness of these social food policies. Finally, we integrate the urban food security index and policy analysis to simulate the potential impacts of policy changes and provide evidence-based recommendations for optimizing social food policies to enhance urban food security. The findings of this study contribute to the growing body of literature on urban food systems and offer valuable insights for policymakers and practitioners working to address food insecurity in cities.

i. What is the Urban Food Security Index?

It is used to measure the food security status of people living in cities by considering various criteria. Factors such as access, physical access, availability, suitability, availability, stability and food waste are among the measurement parameters of the Urban Food Security Index (UFSI).

What should be considered when taking these factors into account? How easy is access to food? Do people have the economic means to access food? Is the food available in urban areas affordable? Is it healthy? How nutritious is it? How easy is physical access to places where food is sold? Is the food accessed usable? Do they have the resources and facilities to store, prepare and cook it? What is the level of supply chain stability and reliability? Do people in urban areas have constant access to food? What is the management of food waste in cities? What is the level of food waste and what are the causes of this waste?

ii. What is the Purpose of Urban Food Security Index (UFSI) Modeling?

To comprehensively understand and assess the food security situation in urban areas. Through this modeling, local governments and policy makers can develop and demonstrate more informed, rational and data-driven approaches to urban food security issues. Future trends, risks/opportunities can be considered. In this way, they can improve the quality of life of urban dwellers and make it fair and sustainable. A more livable system can be designed for future generations.

Factors such as food security, adequate and clean nutrition, and sustainability in urban areas today are among the major risk factors of concern for future generations. Taking these parameters into consideration by governments and useful politicians, the Milan Urban Food Policy Pact was launched by the Food and Agriculture Organization of the United Nations in Milan, Italy in 2015.

The Milan Urban Food Policy Pact is an international initiative focusing on the development of sustainable and healthy food systems in urban areas. It aims to promote a more equitable and sustainable distribution of food resources in cities, reduce nutrition inequalities and support and promote environmental sustainability. The Milan Pact plays a guiding role in the development and implementation of urban policies.

Italy, France, Spain, Greece and Portugal were among the first member countries to pioneer the pact. After the first five member countries, 10 countries, including the United Kingdom, Denmark, Norway, Norway and Switzerland, joined the pact gradually. According to current data, the total number of member states has reached 15. This diversity shows that the Pact of Milan is having a growing influence on the international scene on food security and sustainable urban development policies.

The concept of urban food security has gained increasing attention in recent years, as the world continues to urbanize at a rapid pace. The Urban Food Security Index (UFSI) is a tool that is used to measure the level of food security within urban areas. It takes into account various factors such as access to nutritious food, affordability of food, and food quality. By modeling the UFSI, policymakers and researchers can gain a better understanding of the challenges that urban populations face in terms of food security.

One of the key aspects of modeling the UFSI is to identify the factors that contribute to food insecurity in urban areas. These can include poverty, lack of access to land for food production, and limited availability of nutritious food options. By understanding these factors, policymakers can develop targeted interventions to improve food security within urban communities.

In addition to modeling the UFSI, it is crucial to also consider the social dimensions of food security. Social food policy plays a crucial role in addressing the root causes of food insecurity, such as income inequality and lack of

access to education and healthcare. By incorporating social food policy into the modeling process, researchers can develop more comprehensive strategies to tackle food insecurity in urban areas.

One of the challenges in modeling the UFSI is the lack of consistent and reliable data on food security within urban areas. Many cities lack comprehensive data collection systems that can provide accurate information on food access and affordability. This can make it difficult to accurately model the UFSI and develop effective interventions to improve food security.

To overcome this challenge, researchers can use a combination of qualitative and quantitative methods to collect data on food security in urban areas. This can include conducting surveys, interviews, and focus groups with residents to gather information on their experiences with food insecurity. By combining these methods, researchers can gain a more nuanced understanding of the factors that contribute to food insecurity in urban areas.

Another important aspect of modeling the UFSI is to consider the impact of climate change on food security. Climate change is expected to have a significant impact on food production and distribution, which could exacerbate food insecurity in urban areas. By incorporating climate change projections into the modeling process, researchers can develop more resilient strategies to address food security challenges in urban areas.

One example of a successful modeling of the UFSI and social food policy is the City Food Security Index developed by the Food and Agriculture Organization (FAO). This index takes into account various social, economic, and environmental factors that impact food security in urban areas. By using this index, policymakers can identify areas of food insecurity within cities and develop targeted interventions to address these challenges.

Overall, modeling the UFSI and incorporating social food policy into the process is essential for addressing food insecurity in urban areas. By understanding the factors that contribute to food insecurity and developing targeted interventions, policymakers can work towards creating more sustainable and equitable food systems within cities. As urban populations continue to grow, it is crucial to prioritize food security as a key aspect of urban planning and development. By using tools such as the UFSI, researchers and policymakers can work towards building more resilient and inclusive food systems for all urban residents.

1.1. Urban Food Security

Urban food security has emerged as a critical challenge in the 21st century, with nearly 60% of the global population now living in cities (United Nations, 2018). The rapid urbanization and changing food systems have led to the coexistence of undernutrition, micronutrient deficiencies, and overweight/obesity within urban populations (Ruel et al., 2017). Addressing urban food security requires a multifaceted approach that considers the availability, accessibility, utilization, and stability of food for diverse urban communities.

Governments and policymakers have implemented various social food policies and interventions to enhance urban food security, such as food assistance programs, agricultural subsidies, and urban food system investments. However, the effectiveness and alignment of these policies with the reality of urban food insecurity remain understudied. There is a need for an integrated approach that combines the modeling of an urban food security index with the analysis of social food policies to provide evidence-based guidance for policymakers.

This study aims to develop a comprehensive framework for modeling an urban food security index and evaluating the effectiveness of social food policies. Specifically, the following research questions should be evaluated to determine the correct and ideal urban food security.

- How can we construct a multidimensional urban food security index that captures the key dimensions of food availability, accessibility, utilization, and stability?
- What are the existing social food policies and interventions targeting urban food insecurity, and how effective are they in improving food security outcomes?
- How can the urban food security index and social food policy analysis be integrated to optimize policy decisions and enhance urban food security?

2. Methodology

2.1. Urban Food Security Index Modeling

It can be adopted a composite indicator approach to construct the urban food security index, drawing on established methodologies and frameworks (Pérez-Escamilla et al., 2017; Coates, 2013). The index is composed of four main dimensions: food availability, food accessibility, food utilization, and food stability.

The data for these indicators can be obtained from various sources, including census data, household surveys, market price information, agricultural production statistics, and geospatial data. It can be employed principal component analysis (PCA) to determine the weights of the individual indicators and aggregate them into a composite index.

2.2. Social Food Policy Analysis

It can be conducted a comprehensive review of existing social food policies and interventions targeting urban food insecurity. This can include programs such as food assistance (e.g., food stamps, school feeding), agricultural subsidies, price controls, nutrition education, and urban food system investments.

To evaluate the effectiveness of these social food policies, it can be used a mixed-methods approach that combines quantitative impact evaluations and qualitative policy analysis. The impact evaluations can be assessed the coverage, targeting, and cost-effectiveness of the interventions using statistical techniques, such as difference-in-differences, regression discontinuity, and cost-benefit analysis. The qualitative policy analysis involves stakeholder interviews, policy document reviews, and focus group discussions to understand the implementation challenges, political dynamics, and alignment between policies and the urban food security index.

2.3. Integrated Modeling and Policy Analysis

By integrating the urban food security index and social food policy analysis, it can be developed a comprehensive framework to support evidence-based policymaking. It can be used the urban food security index to identify the most food-insecure urban areas and vulnerable populations. It can then be assessed the alignment between policy interventions and the drivers of food insecurity revealed by the index. Finally, it can be simulated the potential impacts of policy changes on the urban food security index and provide recommendations for optimizing social food policies.

2.4. Index Modelling: Example

As a model example: The UFSI typically consists of a set of indicators used to measure different aspects of food security and weightings of factors that contribute to food security. Once the indicators have been selected and weights assigned, a composite score is calculated for each area or region.

Composite Score = $\sum (\text{Indicator Score} \times \text{Weight})$
Availability of Food Outlets: Weight 20%, Score: 80
Affordability of Food: Weight 30%, Score: 70
Nutritional Quality of Food: Weight 25%, Score: 90
Level of Food Waste: Weight 25%, Score: 60
Composite Score = $\sum (\text{Indicator Score} \times \text{Weight})$
$[80 \times 0.20] + [70 \times 0.30] + [90 \times 0.25] + [60 \times 0.25]$
Composite Score = 74.5
This calculation shows the overall food security level of the region as 74.5.

3.Evaluation and Discussion

3.1.Urban Food Security Index

The urban food security index can reveal significant spatial and socioeconomic disparities within the city. Low-income neighborhoods and marginalized communities demonstrate higher levels of food insecurity, characterized by limited food availability, poor accessibility, and inadequate utilization. The index also highlights the impact of seasonal variations and climate-related shocks on the stability of urban food systems.

3.2.Social Food Policy Evaluation

The analysis of social food policies can indicate mixed results. While some programs, such as food assistance and urban agriculture initiatives, have demonstrated positive impacts on food security, others, such as agricultural

subsidies and price controls, have had limited or unintended consequences. The policy analysis also reveals challenges in targeting the most vulnerable populations, coordinating across different government agencies, and aligning interventions with the multidimensional nature of urban food insecurity.

3.3. Integrated Modeling and Policy Optimization

By integrating the urban food security index and social food policy analysis, it can be identified key policy levers and interventions that can enhance urban food security. For example, targeted food assistance programs combined with investments in local food production and distribution infrastructure could significantly improve food availability and accessibility in the most food-insecure neighborhoods. Likewise, a holistic approach that addresses food utilization through nutrition education and water/sanitation improvements can enhance the nutritional outcomes of urban populations.

Here are some additional details on the key aspects of the scientific article on "Modelling of Urban Food Security Index and Social Food Policies":

i. Constructing the Urban Food Security Index:

The index uses a composite indicator approach to capture the multidimensional nature of urban food security.

The four main dimensions are: food availability, food accessibility, food utilization, and food stability. Indicators under each dimension include measures of food supply, household incomes, food prices, nutrition outcomes, and resilience to shocks. Data is compiled from various sources such as census, household surveys, market price information, and geospatial data. Principal component analysis can be used to determine the weights of the individual indicators and aggregate them into the composite index.

ii. Evaluating Social Food Policies:

The studies related to urban food security index should be reviewed a range of social food policies and interventions, including food assistance programs, agricultural subsidies, price controls, nutrition education, and urban food system investments. Both quantitative impact evaluations and qualitative policy analysis can be conducted in related to urban food security index (UFSI):

Quantitative assessments can be used techniques like difference-in-differences, regression discontinuity, and cost-benefit analysis to measure coverage, targeting, and cost-effectiveness. Qualitative analysis can be involved stakeholder interviews, policy document reviews, and focus groups to understand implementation challenges and alignment with the urban food security index. The policy analysis can be identified the strengths, weaknesses, and unintended consequences of the various interventions.

iii. Integrating Index and Policy Analysis:

The urban food security index is used to identify the most food-insecure areas and vulnerable populations within the city. The policy analysis then assesses how well the interventions target the drivers of food insecurity revealed by the index. Simulation models are used to estimate the potential impacts of policy changes on the urban food security index. The integrated framework provides evidence-based recommendations for optimizing social food policies to enhance food security outcomes. The key contribution of this study is the development of a comprehensive, multidimensional approach that links urban food security measurement with the evaluation of social food policies. This allows for more informed, context-specific, and impactful policymaking to address the complex challenge of urban food insecurity.

iv. New Approaches:

A new policy approach utilizes a healthy settings model to comprehensively address food-related issues and promote a holistic and integrated approach to food security in urban areas. This approach recognizes that food security is not solely a matter of access to food, but also encompasses various social and environmental factors that influence people's ability to secure and maintain nutritious and culturally appropriate food. This includes factors such as income, employment, education, transportation, food environments, and social determinants of health. By adopting the new approaches, governances can play a crucial role in promoting food security by creating supportive environments, implementing policies and programs that address food insecurity, and foster collaborations with local communities and stakeholders. This approach recognizes that food security is not solely a matter of access to food,

but also encompasses various social and environmental factors that influence people's ability to secure and maintain nutritious and culturally appropriate food. Furthermore, the new approach emphasizes the importance of engaging students and fostering their understanding of food systems through participatory and experiential learning. This approach aims to empower students with the knowledge, skills, and motivation to become social entrepreneurs in the field of food security, advocating for policies and initiatives that address systemic issues and promote equitable access to nutritious food for all. Overall, the modelling of the Urban Food Security Index and implementation of social food policies should consider the new approach which promotes a holistic and integrated approach to addressing food security issues in urban areas. By utilizing the new approach, institutions can effectively address the multifaceted nature of food security, considering not only access to food but also the social determinants that influence food security outcomes. In summary, the new approach aims to address food security issues in urban areas through a holistic and integrated approach. This paper uses a healthy settings model to explore and discuss how the new approach can help to ensure a holistic and integrated approach to addressing issues relating to food in urban areas. These components are crucial for peoples to develop action competence and effectively address food and health issues in their everyday lives.

Conclusion

This study focused on urban food security index (UFSI) modeling and the importance of the Milan Urban Food Policy Pact. The potential of the UFSI to address food security issues in urban areas and the impact of the Milan Pact at the international level were highlighted. In conclusion, this study can be considered as an important step towards improving food security in cities and promoting sustainable food systems.

Additionally, this study presents an integrated framework for modeling urban food security and analyzing social food policies. The development of a comprehensive urban food security index and the evaluation of existing policy interventions provide valuable insights for policymakers and practitioners working to address food insecurity in cities. The study highlights the importance of evidence-based, multidimensional, and spatially targeted approaches to enhance urban food security and support sustainable urban development.

References

- Coates, J. (2013). Build it back better: Deconstructing food security for improved measurement and action. *Global Food Security*, 2(3), 188-194.
- Pérez-Escamilla, R., Gubert, M. B., Rogers, B., & Hromi-Fiedler, A. (2017). Food security measurement and governance: assessment of the usefulness of diverse food insecurity indicators for policy makers. *Global Food Security*, 14, 96-104.
- Ruel, M. T., Garrett, J., Yosef, S., & Olivier, M. (2017). Urbanization, food security and nutrition. In *Nutrition and health in a developing world* (pp. 705-735). Humana Press, Cham.
- United Nations. (2018). 2018 Revision of World Urbanization Prospects. United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
- Baker, P., Lacy-Nichols, J., Williams, O., & Labonté, R. (2021). The political economy of healthy and sustainable food systems: an introduction to a special issue. *International Journal of Health Policy and Management*, 10(12), 734-744. <https://doi.org/10.34172/ijhpm.2021.156>
- Blay-Palmer, A., Santini, G., Halliday, J., Malec, R., Carey, J., Keller, L., & Veenhuizen, R. (2021). City region food systems: building resilience to covid-19 and other shocks. *Sustainability*, 13(3), 1325. <https://doi.org/10.3390/su13031325>
- Candel, J. (2019). What's on the menu? a global assessment of mufpp signatory cities' food strategies. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 44(7), 919-946. <https://doi.org/10.1080/21683565.2019.1648357>
- Dubbeling, M., Santini, G., Renting, H., Taguchi, M., Lançon, L., Zuluaga, J., ... & Andino, V. (2017). Assessing and planning sustainable city region food systems: insights from two latin american cities. *Sustainability*, 9(8), 1455. <https://doi.org/10.3390/su9081455>
- Filippini, R., Mazzocchi, C., & Corsi, S. (2019). The contribution of urban food policies toward food security in developing and developed countries: a network analysis approach. *Sustainable Cities and Society*, 47, 101506. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101506>

- Polman, D. and Bazzan, G. (2023). Governance tools for urban food system policy innovations in the milano urban food policy pact. *European Urban and Regional Studies*, 30(4), 362-378. <https://doi.org/10.1177/09697764231165203>
- Sonnino, R., Tegoni, C., & Cunto, A. (2019). The challenge of systemic food change: insights from cities. *Cities*, 85, 110-116. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.08.008>

Bitkisel Protein Kaynağı Olarak Tahıl Proteinleri

Ali GÖNCÜ^{1*}, Aslı YILDIRIM VARDIN², Ayşe Demet KARAMAN³

¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Çine, Aydın, Türkiye.

E-mail: ali.goncu@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9676-1503

²Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Efeler, Aydın, Türkiye.

E-mail: asli.yildirim@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5898-1209

³Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, Efeler, Aydın, Türkiye.

E-mail: demet.karaman@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9913-9763

*: Corresponding author

Note: This study was oral presented at TABADER ACADEMY CONGRESS (TAC)-INTERNATIONAL GRAINS AND PULSES CONGRESS (May 2-4, 2024, İstanbul-Türkiye). This study was also accepted as an article for TABADER ACADEMY JOURNAL (TAJ).

Özet

Tahıllar dünya genelinde en yaygın tüketilen zirai ürünlerdendir. Tahılların içerdiklerin protein miktarı, teknolojik özelliklerini ve kalitelerini doğrudan etkilemektedir. İçerdikleri proteinlerin miktar ve kalitesi elde edilecek olan son ürün kalitesi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Tahıl tanelerinin protein miktarı her hasat döneminde değişiklik gösterebilmektedir. Mısır, pirinç ve buğday dünya genelinde en yaygın şekilde tarımı yapılan tahıllardır. Tahıl taneleri, farklı anatomik özelliklere sahip pek çok bileşen içeren kompleks yapılardan oluşmaktadır. Tahılların protein miktarları çeşit, çevresel koşullar ve ekstraksiyon yöntemleri gibi pek çok faktörden etkilenmektedir. Tahıl proteinleri farklı çözünürlükleri göz önünde bulundurularak suda çözünen albüminler, tuzda çözünen globülinler, prolaminler ve glutelinler şeklinde 4 farklı grup olarak gruplandırılmaktadır.

Tahıl proteinlerinin farklı işlevleri bulunmaktadır. Bunlar arasında fonksiyonel bir bileşen olarak membran gibi kompleks yapılarda yer alma, çimlenme sırasında protein biyosentezi için gerekli aminoasit kaynağı olarak yapısal proteinler şeklinde yer alma ve farklı reaksiyonların kontrolü için enzimler şeklinde farklı metabolikler şeklinde yer alma görevleri sayılabilmektedir. Başlıca tarımı yapılan tahıllar arasında buğdayın kuru madde üzerinden %8,0-17,5; mısırın %8,8-11,9 ve pirincin %6,6-8,4 düzeyinde protetin içerdığı belirtilmektedir. Bu proteinlerin ise genel olarak ekmek, makarna, un, kraker, bisküvi, kahvaltılık tahıllar ve bebek formülasyonlarının üretimlerinde kullanıldığı bilinmektedir. Bununla birlikte glutensiz tahıllar arasında yer alan karabuğday %21,6-25,3 düzeyindeki protein içeriği ve tahıl tahıl benzerleri grubunda yer alan çiya %19,0-23,0 düzeyindeki protein içeriği ile ön plana çıkmaktadır. Farklı tahıllardan elde edilen tahıl proteinleri, farklı unlar ile birlikte spaghetti, ekmek ve kek gibi fırıncılık ürünlerinin zenginleştirilmesinde de kullanılmaktadır. Bununla birlikte buğday kepeği, pirinç kepeği, mısır kepeği, arpa kepeği, çavdar kepeği, millet kepeği ve yulaf kepeği gibi yan ürünler de alternatif protein kaynakları olarak nitelendirildiklerinden, bu ürünlerin de farklı gıdalarda protein kaynağı olarak kullanımına yönelik farklı araştırmalar mevcuttur. Bu derlemede bitkisel protein kaynağı olarak tahıl proteinleri ve farklı gıda ürünlerindeki uygulama alanları detaylı şekilde ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Protein, tahıl, buğday, mısır, pirinç, arpa, çavdar



TABADER ACADEMY JOURNAL (TAJ)

Publication Date: July 25th, 2024
Year: 2024, Volume: 1, Issue: 2

Journal Owner:
TABADER Association

Email:
TAJ@tabader.org info@tabader.org

Address:
TABADER
Birlik 1 İş Merkezi
Beylikdüzü OSB, 3. Cd. Birlik Sanayi Sitesi No:5,
34520 Beylikdüzü/İstanbul/Türkiye
Tel: +90.541.721 47 30



Scientific Journal of TABADER Association

www.TABADER.org