

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI ANABİLİM DALI  
GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI  
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**PREBİYOTİK İLAVELİ DİYABETİK ÜRÜNÜN  
GLİSEMİK İNDEKS ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**HAZIRLAYAN**

**BURÇAK ZERRİN BULUN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**

**DOÇ. DR. İLKAY YILMAZ**

**ANKARA - 2023**

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU**

Tarih: 19/04/2023

**Öğrencinin Adı, Soyadı:** Burçak Zerrin BULUN

**Öğrencinin Numarası:** 21920076

**Anabilim Dalı:** Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı

**Programı:** Gastronomi ve Mutfak Sanatları Tezli Yüksek Lisans Programı

**Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı:** Doç. Dr. İlky YILMAZ

**Tez Başlığı:** Prebiyotik İlaveli Diyabetik Ürünün Hastalarda Glisemik İndeks Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans/Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 53 sayfalık kısmına ilişkin, 19/04/2023 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %13'dür. Uygulanan filtrelemeler

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

"Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını" inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:

ONAY

Tarih: 19/ 04/2023

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad, İmza:

Doç. Dr. İlky YILMAZ

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanmasında baőından sonuna emeğini ve desteğini esirgemeyen sayın tez danışmanım Doç. Dr. İlkey YILMAZ'a. Lisansüstü eğitimlerimiz esnasında bilgi birikimiyle yolumuza ıőık tutan sayın Prof. Dr. İsmail TOKMAK'a,

Projemin yürütülmesinde bilgisi, tecrübesi ve her türlü desteğiyle bana yardımcı olan, anlayıőını ve zamanını benden esirgemeyen Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı Öğretim Üyelerinden Sayın Doç. Dr. Yusuf BOZKUŞ, Doç. Dr. Özlem Turhan İYİDİR ve Uzm. Dr. Iőılay TAŐKALDIRAN ve Dr. Mustafa Gazi ABBAS'a, ayrıca tüm Endokrinoloji Bölümü ekibine,

Çalıőmama zaman ayıran ve katılan tüm dostlarıma ve hastalara,  
Sonsuz teőekkürlerimi sunuyorum.

Burçak Zerrin BULUN

Mart, 2023

## ÖZET

**BULUN B. Z. Prebiyotik İlaveli Diyabetik Ürünün Glisemik İndeks Üzerine Etkisinin İncelenmesi. Başkent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Tezli Yüksek Lisans Programı, 2023.**

Günümüzde prebiyotikler, gıda takviyeleri arasında yer almakta ve biliyoruz ki güvenilir kaynaklardan alındığında, sağlığın korunması, geliştirilmesi ve tedavisine destek olarak kullanılabilirler. Artan tip-2 diyabet ve son dönemde sağlıklı kişilerin de daha fazla sağlıklı besin satın alma davranışları, bu ürünlerin geliştirilmesini teşvik etmektedir. Piyasada ve raflarda yer alan, fonksiyonel gıda olarak da ifade edilebilen, faydalı ve sağlıklı olduğu bilinen fakat bu faydanın etkinliği ve mekanizması somut verilerle yeterince açıklanamayan çok fazla ürün bulunmaktadır. Çalışmada hem yeni bir ürün geliştirmek, hem de sağlık üzerine etkinliğinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma üç aşamada tamamlanmış olup, birinci aşamada farklı reçetelerde prebiyotik ilaveli diyabetik ürün geliştirilip, ürünün, görünüş, koku, doku ve lezzet profilleri eğitimli panelist grup tarafından duyu analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda en yüksek puanı alan ürün çalışmada kullanılmak üzere seçilmiş ve diğer aşamalarda bu ürün kullanılmıştır. İkinci aşamada ürünün genel beğeni düzeyi belirlenmiştir. Son aşamada ise, standart diyabetik ürüne göre glisemik kontrolü sağlamadaki etkinliği değerlendirilmiştir. Çalışmanın biyokimyasal değerlendirme kısmında açlık kan glukozu, açlık insülin ve 2. saat insülin değeri, prebiyotik ilaveli ürün kullanılan güne göre anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ). Prebiyotikli ürün kullanılan gün ölçülen 30, 60 ve 90. Dakikalarda ölçülen kan glukozu değeri prebiyotik kullanılmayan gün ölçülen değere göre anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Sonuç olarak geliştirilen prebiyotik ilaveli diyabetik gıda, standart diyabetik ürüne göre glisemik kontrolü sağlamada daha etkindir.

**Anahtar Kelimeler:** Ürün geliştirme, prebiyotik, glisemik indeks, diyabetik ürün

## ABSTRACT

**BULUN B. Z. Investigation of the Effect of Prebiotic Added Diabetic Food on Glycemic Index. Baskent University, Institute of Social Sciences, Gastronomy and Culinary Arts Department, Gastronomy and Culinary Arts Master's Program with Thesis, 2023.**

Prebiotics are among the food supplements and we know that when taken from reliable sources, they can be used as a support for the protection, promotion and treatment of health. Increasing type-2 diabetes and the recent behavior of healthy people to buy more healthy foods encourage the development of these foods. There are many foods on the market and on the shelves, which can also be expressed as functional foods, which are known to be beneficial and healthy, but the effectiveness and mechanism of this benefit cannot be adequately explained with concrete data. The study was carried out both to develop a new food and to determine the effectiveness of this food on health. The study was completed in three stages, and in the first stage, diabetic food with prebiotic addition in different prescriptions was developed and the appearance, smell, texture and flavor profiles of the product were evaluated by a trained panelist group using sensory analysis technique. As a result of the evaluation, the food with the highest score was selected to be used in the study and this food was used in the other stages. In the second stage, the general taste level of the food was determined. In the last stage, its effectiveness in providing glycemic control compared to standard diabetic food was evaluated. In the biochemical evaluation part of the study, fasting blood glucose, fasting insulin and 2nd hour insulin values do not differ significantly according to the day the prebiotic added product was used ( $p>0.05$ ). The blood glucose value measured at the 30th, 60th and 90th minutes on the day when prebiotic food was used was found to be significantly lower than the value measured on the day without prebiotics ( $p<0.05$ ). As a result, the developed diabetic food with prebiotic supplement is more effective in providing glycemic control than the standard diabetic product.

**Keywords:** Food development, prebiotic, glycemic index, diabetic food

# İÇİNDEKİLER

|  |      |
|--|------|
| TEŞEKKÜR.....  | i    |
| ÖZET.....  | ii   |
| ABSTRACT .....   | iii  |
| İÇİNDEKİLER.....   | iv   |
| TABLolar LİSTESİ .....   | vi   |
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....  | vii  |
| SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ .....   | viii |
| 1. GİRİŞ.....  | 1    |
| 2. KURAMSAL ÇERÇEVE.....   | 3    |
| 2.1. Ürün Geliştirmenin Önemi .....  | 3    |
| 2.1.1. Ürün geliştirme süreci .....  | 3    |
| 2.1.2. Gastronomi Yoluyla Kişiyeye Özel Beslenme İçin Dikkat Edilmesi<br>Gerekten Unsurlar ..... | 5    |
| 2.1.3. Tıbbii Mutfak ve Tıbbii Mutfak Şefi.....  | 7    |
| 2.1.4. Gastronominin Sağlık Sektörüne Katkısı.....   | 7    |
| 2.1.5. Gastronomi Uzmanları ve Diyetisyenler.....  | 8    |
| 2.2. Diabetes Mellitus.....  | 9    |
| 2.2.1. Diabetin tanımı, sınıflandırması .....  | 9    |
| 2.2.2. Diyabetin epidemiyolojisi .....   | 10   |
| 2.2.3. Tip 2 Diabetes Mellitus Tanı Kriterleri.....  | 10   |
| 2.3. Tip 2 Diabetes Mellitus'un Tedavisi .....   | 11   |
| 2.3.1. İlaç tedavisi .....   | 11   |
| 2.3.1.1. Oral antidiyabetik ilaçlar .....  | 11   |
| 2.3.1.2. İnsülinler .....  | 12   |
| 2.4. Egzersiz Tedavisi .....   | 12   |
| 2.5. Yeni Tedavi İhtimalleri .....   | 14   |
| 2.5.1. Tıbbi beslenme tedavisi.....  | 14   |
| 2.6. Glisemik İndeks.....  | 18   |
| 2.6.1. Glisemik indeksin saptanması.....   | 19   |
| 2.6.2. Glisemik indeks değerlerine etki eden faktörler .....                                     | 19   |
| 2.6.3. Glisemik indeksin tip-2 diyabetle ilişkisi.....   | 19   |

|  |    |
|--|----|
| 2.7. Glisemik Yük.....                                     | 22 |
| 2.8. Prebiyotikler.....                                    | 23 |
| 2.8.1. Prebiyotik çeşitleri.....                           | 24 |
| 2.9. Prebiyotikler ve Tip 2 Diyabet.....                   | 25 |
| 3. YÖNTEM .....  | 26 |
| 3.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Sayısı .....    | 26 |
| 3.2. Araştırmanın Etik Yönü .....                          | 27 |
| 3.3. Araştırmanın Planı .....                              | 27 |
| 3.3.1. Kalite derecelendirme testi.....                    | 27 |
| 3.3.2. Tüketici beğeni testi .....                         | 28 |
| 3.3.3. Biyokimyasal parametrelerin toplanması.....         | 28 |
| 3.3.4. Ürün geliştirme aşamaları .....                     | 29 |
| 3.4. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi..... | 31 |
| 4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....                               | 32 |
| 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....                               | 51 |
| KAYNAKLAR.....   | 54 |
| EKLER  |    |
| EK 1: ETİK KURUL ONAYI                                     |    |
| EK 2: GÖNÜLLÜ ONAM FORMU                                   |    |
| EK 3: ANKET FORMU  |    |
| EK 4: BİYOKİMYASAL PARAMETRELER SONUÇ FORMU                |    |
| EK 5: KALİTE DERECELENDİRME TESTİ                          |    |
| EK 6: HEDONİK SKALA TESTİ                                  |    |

## TABLolar LİSTESİ

### Sayfa

|  |    |
|--|----|
| Tablo 2.1. Diyabetin sınıflandırılması .....   | 9  |
| Tablo 2.2. Normal, diyabet öncesi ve diyabet arasında üç tanı yöntemine dayalı bir karşılaştırma. .... | 11 |
| Tablo 2.3. Tip 2 diyabette egzersiz için Amerikan Diyabet Derneği önerileri .....                      | 14 |
| Tablo 2.4. Uluslararası kılavuzlardan türetilen tip 2 diyabet için beslenme önerilerinin özeti.....    | 15 |
| Tablo 2.5. Glisemik İndeks ve Glisemik Yük için Gıda Derecelendirme Değerleri ..                       | 23 |
| Tablo 2.6. Kabul edilen ve aday prebiyotik çeşitleri .....   | 24 |
| Tablo 3.1. 923 ve 361 kodlu ürünlerin reçeteleri.....  | 30 |
| Tablo 3.2. Çalışma için kullanılan 578 kodlu ve prebiyotiksiz ürün reçeteleri .....                    | 31 |
| Tablo 4.1. Kalite derecelendirme testinde görünüme ait bulgular.....                                   | 32 |
| Tablo 4.2. Kalite derecelendirme testinde kokuya ait bulgular .....                                    | 32 |
| Tablo 4.3. Kalite derecelendirme testinde dokuya ait bulgular .....                                    | 33 |
| Tablo 4.4. Kalite derecelendirme testinde lezzete ait bulgular .....                                   | 33 |
| Tablo 4.5. Panelistlerin Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular .....                               | 43 |
| Tablo 4.6. Hedonik skala testi sonuçları .....   | 44 |
| Tablo 4.7. Biyokimyasal testlere katılan bireylerin demografik özellikleri .....                       | 45 |
| Tablo 4.8. Bireylerin fiziksel aktivite alışkanlıklarına dair bilgiler.....                            | 45 |
| Tablo 4.9. Bireylerin sağlık durumları.....  | 46 |
| Tablo 4.10. Bireylerin antropometrik ölçümlerinin ortalaması .....                                     | 47 |
| Tablo 4.11. Bireylerin BKİ sınıflaması.....  | 48 |
| Tablo 4.12. Bireylerin prebiyotikli ürün kullanma durumuna göre kan glukoz değeri ortalaması .....     | 49 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa

|  |    |
|--|----|
| Şekil 2.1. Sağlıklı ürün geliştirmede gastronomi bilimi, gıda bilimi ve teknolojisi ve beslenme arasındaki entegre yaklaşımın şematik gösterimi..... | 4  |
| Şekil 3.1. Farklı reçetelerle hazırlanan ürünler .....   | 29 |
| Şekil 3.2. Hazırlanan ürünlerin tüketime hazır hali .....  | 30 |
| Şekil 4.1. Kalite Derecelendirme Testine Ait Sonuç Grafiği.....  | 34 |
| Şekil 4.2. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin renk görünümü puan ortalamaları .....   | 35 |
| Şekil 4.3. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin kabuk dokusu puan ortalamaları .....  | 35 |
| Şekil 4.4. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin parlaklık puan ortalamaları .....   | 36 |
| Şekil 4.5. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin kakao kokusu puan ortalamaları.....   | 36 |
| Şekil 4.6. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin hindistancevizi yağı kokusu puan ortalamaları.....  | 37 |
| Şekil 4.7. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin vanilya kokusu puan ortalamaları .....  | 37 |
| Şekil 4.8. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin yumurta kokusu puan ortalamaları.....   | 38 |
| Şekil 4.9. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin doku görünümü puan ortalamaları .....   | 38 |
| Şekil 4.10. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin kıvam puan ortalamaları.....   | 39 |
| Şekil 4.11. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin su salması puan ortalamaları .....   | 39 |
| Şekil 4.12. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin tatlılık puan ortalamaları .....   | 40 |
| Şekil 4.13. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin kakao tadı puan ortalamaları .....   | 40 |
| Şekil 4.14. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin hindistancevizi yağı tadı puan ortalamaları.....   | 41 |
| Şekil 4.15. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin vanilya tadı puan ortalamaları .....   | 41 |
| Şekil 4.16. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin yumurta tadı puan ortalamaları .....   | 42 |
| Şekil 4.17. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin ağızda kalan tat puan ortalamaları.....  | 42 |
| Şekil 4.18. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin genel beğeni puan ortalamaları .....   | 43 |
| Şekil 4.19. Tüketici beğeni testi puan ortalamaları.....   | 44 |

## SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

|           |   |
|-----------|---|
| ADA       | American Diabetes Association ‘Amerikan Diabet Derneği’               |
| AO        | aritmetik ortalama  |
| BKİ       | beden kitle indeksi   |
| dk        | dakika  |
| dl        | desilitre   |
| DM        | Diabetes Mellitus   |
| GDM       | Gestasyonel Diabetes Mellitus   |
| gG        | gram  |
| GLP       | glukagon benzeri peptid   |
| kkal      | kilokalori  |
| LPS       | lipopolisakkarit  |
| ml        | mililitre   |
| SS        | standart sapma  |
| TBSA      | Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması                                |
| TEMD      | Türkiye Endokrin ve Metabolizma Derneği                               |
| TURDEP    | Türkiye Diyabet, Hipertansiyon, Obezite ve Endokrinolojik Hastalıklar |
| WHO       | World Health Organisation ‘Dünya Sağlık Örgütü’                       |
| $\bar{x}$ | ortalama  |

# 1. GİRİŞ

Diabetes mellitus, dünya çapında bireylerin, ailelerin ve toplumların yaşamları ve iyilik halleri üzerinde büyük etkisi olan çok ciddi ve uzun süreli kronik bir hastalıktır. Tip 1 diyabet (T1D), tip 2 diyabet (T2D) ve gebelik diyabeti (GDM) olmak üzere üç ana diyabet tipi vardır (Salgaço vd., 2019).

Klinik olarak diyabet, insülin sekresyonundaki veya insülin etkisindeki (yani insülin direncindeki) kusurlardan kaynaklanan, çeşitli fizyolojik değişikliklere neden olan ve sonunda ciddi mikro ve makrovasküler komplikasyonlara neden olan sürekli bir hiperglisemiye yol açan metabolik bir değişikliktir (World Health Organization, 2016).

Diyabetin ve özellikle T2D'in dünya çapındaki prevalansı, yaşam tarzıyla yakından ilişkilidir ve her yıl artmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü, 2019 yılında dünya çapında yaklaşık 1,5 milyon insanın diyabet nedeniyle öleceğini tahmin etmektedir (Dünya Sağlık Örgütü, 2016). Yıllara göre diyabet prevalansı, 2030'da %10,2 (578 milyon), 2045 yılında kadar %10,9 (700 milyon) yükseleceği tahmin edilmektedir (Saeedi vd, 2019). 2017 yılında toplam T2D hasta sayısı yaklaşık 451 milyon iken, bu sayının 2045 yılında 693 milyona ulaşması beklenmektedir (Cho vd., 2018).

T2D'in sebep olduğu çok fazla komplikasyon bulunmakta, bu nedenle, son yıllarda bu konu hakkında kapsamlı araştırmalar yapılmaktadır, bu durum, yeni terapötik ilaçlar ve yaşam tarzındaki değişikliklerin başında gelen beslenme ile önlenebilir. Birçok komplikasyonun temel sebebi olan kronik hipergliseminin, T2D'in neden olduğu komplikasyonları kötüleştirir. Bunun dışında, kronik düşük dereceli inflamasyona neden olduğu (Esser vd., 2014) ve oksidatif stresi arttırdığı (Rains, Sain, 2011) bilinmektedir. Bu noktada beslenme değişiklikleri belirleyici bir rol oynayabilir.

1970'lerden bu yana, diyabet için önemli bir risk faktörü olarak karbonhidrat seçiminde yetersiz diyet lifi tüketimi ile işlenmiş karbonhidrat tüketiminin artması söz konusudur (Trowell, 1975). Diyet lifi gibi prebiyotikler, tercihen asetat, propiyonat ve bütirat gibi kısa zincirli yağ asitleri oluşturmak için kolondaki mikrobiyota tarafından fermente edilmektedir (Kim, 2018).

Prebiyotikler ve kısa zincirli yağ asitleri bazı yararlı bakterileri hastalık düzenleyici etkilerle zenginleştirerek bağırsak florasını iyileştirebilir. Bağırsak lümenindeki kısa zincirli yağ asitleri enterositlere emilir ve kan dolaşımına ulaşmaktadır. Kan dolaşımına ulaştıktan sonra, bu yağ asitleri kas, karaciğer ve yağda glikoz depolanmasını etkileyebilir.

Asetat beyne ulaşır ve gıda tüketimini azaltmak için iştahı azaltmaktadır (Zaky vd., 2021). Ek olarak, yağ asitleri, enflamatuar hastalıkları önlemek için bağırsak bariyer fonksiyonunu geliştirmek üzere bağırsak epitel hücreleri üzerindeki G proteinine bağlı reseptörleri aktive etmektedir. Bu işlevlerin, otoimmün lenfositlerin ve tip 2 diyabetin (T2D) baskılanmasına katkıda bulunması muhtemeldir (Kim vd., 2013). Ayrıca, diyet lifi ve T2D'e odaklanan 17 gözlemsel çalışmanın meta-analizi, bu diyet bileşeninin diyabet riskini azaltmadaki rolüne dair "orta" kanıt olduğu sonucuna varmıştır (Reynolds vd., 2019).

Yapılan bir diğer klinik çalışmada özellikle suda çözünen liften zengin diyetlerde, yemek sonrası glikoz ve insülin değerlerinin sağlıklı olanlar ve diyabeti olanlarda da düştüğü gözlemlenmiş, bu etkilerle birlikte tokluk serum glikoz ve karbonhidrat emilim düzeyini de azalttığı rapor edilmiştir (Stevens, Kyungml, Juhaeri, Steffan, Couper, 2002).

Bu anlamda multidisipliner çalışmalar son derece önemlidir. Sağlık için faydası bilinen ürünlerden, tüketici için farklı tüketim formlarına uygun olanlar, özellikle gıda içerisinde kullanılabilenler için yeni reçeteler ve ürün geliştirme çalışmaları gastronomi ile beraber yürütülebilir. Çalışmada kullanılan prebiyotik de bu tüketim çeşitliliği olabilen ürünler arasında yer almaktadır.

Diyabetli bireyler için günlük tüketilmesi gereken lif miktarı ise 25-50 g/gün şeklinde belirtilmiştir (Anderson, Randles, Kendall, Jenkins, 2004).

Bu araştırmanın amacı, bir gıda takviyesi olan prebiyotiği, prebiyotik ilaveli bir diyabetik ürün geliştirerek ürünün glisemik indeks üzerine etkisinin incelenmesiyle, kullanılacak olan başta prebiyotik çeşidinin ve geliştirilen fonksiyonel gıdanın bu alanda kullanıma uygunluğunu belirlemektir.

#### Hipotezler

H0: Geliştirilen prebiyotik ilaveli ürünün diyabetik hastalarda glisemik indeks üzerine etkisi yoktur.

H1: Geliştirilen prebiyotik ilaveli ürünün diyabetik hastalarda glisemik indeks üzerine etkisi vardır.

## 2. KURAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1. Ürün Geliştirmenin Önemi

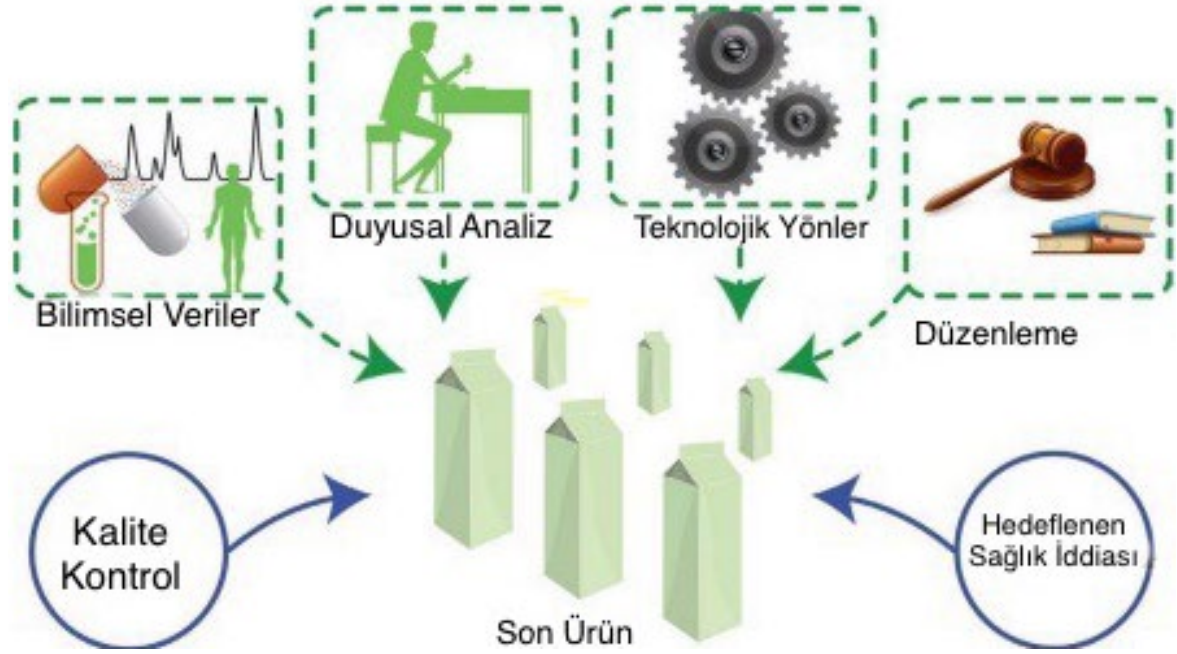
#### 2.1.1. Ürün geliştirme süreci

Sağlıklı seçimlerle birlikte çeşitli ve dengeli beslenme, refahı sürdürmek ve hastalık riskini azaltmak için gerekli eylemlerden biri olarak kabul edilir (Aranceta Bartrina vd., 2016; Musina vd., 2017). Dünya Sağlık Örgütü (WHO), besinlerin ve biyoaktif bileşiklerin yeterli tüketimi yoluyla beslenmenin önemini kabul eder ve tüketiciler, sağlık uzmanları, gıda endüstrileri ve araştırmacılar için önemli önerilerde bulunur. Bu öneriler, obezite, diyabet, kalp hastalığı, inme ve kanser gibi dünya çapında en yaygın hastalıkların yeni vakalarına karşı önleyici bir eylem olarak, sağlıklı beslenmenin önemini vurgulayan çok sayıda bilimsel kanıtla doğrulanmıştır (WHO, 2013). Gıdalardan elde edilen değerli bileşikler, temel olarak, bitkilerden veya gıda yan ürünlerinden elde edilen çeşitli ekstraktlarla zenginleştirme, zenginleştirme ve değiştirme yoluyla hemen hemen her gıdadan tasarlanabilen fonksiyonel gıda kavramlarına atıfta bulunmaktadır (Čukelj vd., 2016; Formato, Gallo, Ianniello, Montesano ve Naviglio, 2013; Granato, Nunes ve Barba, 2017; Lorenzo vd., 2018; Montesano, Gennari, Seccia ve Albrizio, 2011; Musina vd., 2017; Naviglio, Gallo, Vitulano, Montesano ve Faralli, 2014; Putnik, Barba, spanić, Zorić vd., 2017; Vinceković vd., 2017).

Bu konu üç ana alanı içerir: gastronomi (gıda hazırlama), gıda bilimi ve teknolojisi (gıdanın yapısı ve bileşimi ile işlenmesi) ve beslenme (sindirim, emilim ve besinlerin ve biyoaktif bileşiklerin verimli kullanımınıdır (Barba, Mariutti, vd., 2017; Carbonell-Capella, Buniowska, Barba, Esteve ve Frígola, 2014). Gastronomi, gıda işleme ve hazırlamayı iyileştirmede temel bir role sahiptir çünkü besin özelliklerinin yanı sıra beslenme ve sağlık yararlarını da etkiler (Covaney & Santich, 1997).

Gastronomi, gıda içerikleri, yemek tarifleri ve mutfak teknikleri ile bunların tarihsel kullanımları ile ilgili bilgi ve etkinlikler bütünü olarak tanımlanabilir. Başka bir deyişle, yemek ve kültür arasındaki etkileşimin sonucudur. Gastronominin sürekli gelişimi, resmi olarak moleküler gastronomi olarak adlandırılan, gıda hazırlama ve tüketimine daha bilimsel bir yaklaşım geliştirmemize yol açmıştır. Gıda biliminin bu yeni ve heyecan verici dalı, gıdanın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin dönüşümü için bilimsel temelli açıklamalar sunmaktadır (Caporaso & Formisano, 2016).

Bununla birlikte, mutfak tekniklerinin ve geleneksel olmayan işleme yöntemlerinin besinlerin ve biyoaktif bileşiklerin biyoerişilebilirliği ve biyoyararlanımı üzerindeki etkilerini değerlendiren çalışmaların sayısı sınırlıdır.



(Woodhead Publishing Series in Food Science, 2019)

Şekil 2.1. Sağlıklı ürün geliştirmede gastronomi bilimi, gıda bilimi ve teknolojisi ve beslenme arasındaki entegre yaklaşımın şematik gösterimi.

Şekil 2.1’de verilen görselde, bir ürünün geliştirme aşamaları yer almaktadır. Bilimsel veriler ve literatür ışığında, hazırlamak/üretilmek istenen ürün ile ilgili teorik bilgiler toplanır, taslak ve plan oluşturulur. Bu plan doğrultusunda çalışmanın aşamaları belirlendikten sonra ürün için duysal analiz ve değerlendirmeler yapılır. Üretilen ürünün çeşidine göre gerekli durumlarda teknoloji ve yenilikçi fikirler çalışmanın her aşamasında kullanılabilir. Son düzenlemeler yapıldıktan sonra ise kalite kontrol ve varsa ürünün hedeflenen sağlık iddiası analiz edilir ve ürün geliştirme süreci tamamlanmış olur.

Yüksek miktarda şeker, yağ ve tuz içeren gıdaların uzun süreli tüketimi kronik durumların gelişmesine yol açabilir (Willett vd., 2019). Bu nedenle, daha iyi fonksiyonel özelliklere sahip şeker, yağ ve tuz ikame maddelerine olan ihtiyaç yüksek talep görmektedir. Bu durumda, gıda tasarımı, yararlı olabilecek belirli yapılara, işlevlere veya özelliklere sahip olacak şekilde özel olarak tasarlanması ve üretilmesi olarak ortaya çıkmıştır.

## 2.1.2. Gastronomi Yoluyla Kişiyeye Özel Beslenme İçin Dikkat Edilmesi Gereken Unsurlar

Gıda ürünlerinin sınırsız doku ve biçimleri ile karşılaşmaktadır. Tükettiğimiz ürünün doğası, ürünün biyoyararlanımı ve biyoerişilebilirliği ile doğrudan bağlantılıdır. Beslenmeyi iyileştirmek ve gıdadaki gastronomik deneyimi iyileştirmek için gelişen teknolojiler ve katkı maddeleri kullanılmaktadır. Yaşam tarzı değişikliklerinin artmasıyla birlikte tüketiciler sağlıklı çözümlere yönelmektedir. Küresel özelleştirilmiş beslenme pazarının 2020'de 8,2 milyar ABD dolarından, 2025'te yüzde 15,0 16,4 milyar ABD dolarına çıkması beklenmektedir (MarketResearch, 2021).

Kişiselleştirilmiş diyeteye yönelik bu büyük talep nedeniyle, yeni ürün geliştirme konusunda birçok araştırma yapılmıştır. Yapılandırma tekniklerinin maliyeti değişmekte olup; düşük maliyetli bütçeler ayrılmakta ve bu alanda daha fazla çalışma gerekmektedir.

Yeni ürünlerin gastronomi yoluyla özelleştirilmesiyle ilgili hem içsel hem de dışsal faktörler bulunmaktadır. İçsel faktörler kapsamındaki hususlar şunları içerir:

Özelleştirilmiş gıdalar geliştirmek için pazardaki çeşitli talepler analiz edilmelidir. İhtiyaçların karşılanmasında mevcut gıda ürünlerinden sapmalar; gıdada farklı yapıların oluşumunun ardındaki temel bileşim ve kimya; işleme koşullarındaki değişikliklerle birlikte gıda bileşenlerinin fonksiyonel özelliklerindeki değişiklikleri anlamak; ürünün genel sonucunun tasarım, renk ve şekil açısından dikkate alınması gerekir; dahil edilen besinin biyoyararlanımı analiz edilmelidir; gıda kalitesini ve güvenliğini sağlamak için besin ve gıda matrisinin uyumluluğu incelenmelidir; oral triboloji, gastrointestinal aktivite gibi tüketildikten sonraki yapısal değişiklikler ve gıda matrisinin boyutunun ve yapısının, ürünün tüketilmesinden sonra çığneme ve sindirim, besin emilim düzeyi üzerindeki etkisi gibi nihai bir ürünü değerlendiren in vivo ve in vitro çalışmalarla desteklenmelidir (Sethupathy vd., 2021).

Dışsal faktörler ve bunların dikkate alınması ise, sağlıklı bir ürün geliştirmek için bu yeni teknolojilerin tüketici tarafından kabul edilmesine ilişkin çalışmalar talep ve sağlıklı yaşam tarzı trendleri, tüketici yaş gruplarına göre beslenme gereksinimlerindeki farklılıklardır (Siegrist ve Hartmann, 2020). Örneğin, farklı yaş grupları farklı türde karbonhidrat diyetleri gerektirir ve bu nedenle glisemik yük ve gıdaların glisemik yanıtı hakkında veri tabanlarına ihtiyaç vardır (Augustin vd., 2015). Çeşitli platformlar kullanılarak geliştirilen özelleştirilmiş ürünlerin tanıtımı, tüketici psikolojisi ve küçük değişikliklerle mevcut üretim hatlarında yeni ürünler üretme olasılığı, aynı zamanda ölçek büyütmek ve bunun beraberinde fizibilite çalışmaları anlamına gelir.

Bu nedenle, daha iyi beslenme ile yeni kişiselleştirilmiş gıda tasarımında dikkate alınması gereken hayati faktörler, hedef tüketicilerin ihtiyacını, pazardaki talebi, mevcut gıda ürünlerinin ihtiyaçları karşılamaadaki sapmasını, gıda yapısını anlamak ve ardından beyin fırtınası yapmaktır. İstenen yapılandırılmış gıdayı elde etmek ve ürünün kalitesini ve güvenliğini karakterize etmek için süreci/ürünü değiştirmek veya modifiye etmek ürün geliştirmede büyük önem taşımaktadır.

Gastronomi bilgisi ve pratiği sağlık alanında da, özellikle sağlık profesyonellerinin kronik hastalar, doğru gıda seçimleri veya gıda kalıpları, diyet önerileri geliştirmeleri için bir araç olarak kullanılmaktadır (Perisé, Serrano Ríos, 2018).

Beslenme ve gıda bilimleri üzerinden multidisipliner çalışmalara odaklanan diyetisyenler ve gastronomi uzmanları, kronik hastalarda diyet tedavi süreçlerinin evde sağlıklı bir şekilde sürdürülmesine önemli katkılar sağlayabilir. Diyetisyenlerin kronik hastaların tedavi ve takibinde sağlık ekibindeki rolü giderek artmaktadır (Gruia vd., 2018). Bu nedenle kronik hastalar için sağlıklı diyetlerin uygulanması, onların enerji ve besin ihtiyaçlarının karşılanması ve dolayısıyla sağlıklarının korunması açısından önemlidir (Mauriello, Artz, 2019).

Hastanelerde diyetisyenler tarafından hazırlanan diyet planları kronik hastaların hastanede kalış sürelerini azaltsa da, hastanın evde diyet planları konusunda yeterli bilgi sahibi olmaması sorun haline gelmektedir. Dolayısıyla gastronomi alanında daha fazla çalışma bu sorunlara da çözüm sağlayabilir. Bu nedenle kronik hastaların diyet tedavisi ve takibinde yer alan diyetisyenler, gastronomi alanında yapılan bazı araştırmalardaki bulgu ve önerileri uygulamalıdır (Bartina, 2018).

Doğru beslenme bilgisi, kronik hastaların temel haklarından biridir ve bu diyetin zamanında yapılması iyileşmelerini hızlandırabileceği gibi yaşam kalitelerini de yükseltebilir (Schulze vd. 2018), hastanede uygun bir diyet sağlamanın yanı sıra, evde de kronik hastalara uygun tıbbi desteği sağlama ihtiyacı vurgulanmaktadır (Schulze vd., 2018). Diyet yemeği, hastanın sağlık gereksinimlerine göre hazırlanmış sağlıklı ve besleyici bir yemektir; diyetin kronik hastalığa göre ayarlanmasında besinin tadı ve çekiciliği önemlidir (Ueland vd., 2020). Çoğu zaman, kronik hastaların yeme alışkanlıklarını değiştirmeleri gerekir, bu nedenle değişen diyetlere uyum sağlamakta güçlük çekebilirler ve yemeklerinden memnun kalmayabilirler. Dolayısıyla yetersiz beslenme ve hastalıkların tekrarlanması gibi sorunlar yaşayabilirler. Daha önce hastalığına özgü bir diyet uygulamayan kronik hastalar, hastalıktan önce yedikleri besinlerin çeşidi, miktarı ve tadından daha farklı besinler tükettiklerinde memnun olmadıkları için bu değişikliği kabul etmeyebilir ve uyum

problemi yaşayabilirler. Hastalara değişimi anlaması ve kabul etmesi için diyetisyenler liderliğinde gastronomlar tarafından mutfak eğitimi verilmesi soruna çözüm getirebilir (Mauriello, Artz, 2019).

### **2.1.3. Tıbbi Mutfak ve Tıbbi Mutfak Şefi**

Hipokrat, “*Besin sizin ilacınız olsun*” yaklaşımı ile gıda ve sağlık arasındaki ilişkiyi vurgulamış ve sağlıklı gıda üretimi ile gastronominin önemini altını çizmiştir (Hoffman ve Murtzlufft, 2018). Günümüzde uzman doktorlar, hastalarına diyet tavsiyeleri için kılavuzlar yayınlıyor, tedavi protokollerini ve diyet gereksinimlerini açıklıyor, ancak uygulama hakkında bilgi vermiyor. Bazı gelişmiş ülkelerde (ABD ve İngiltere gibi) tıbbi mutfak şefleri (Türkiye’de bu görevi çoğunlukla diyetisyenler yapmaktadır) kronik hastalar için diyet yemekleri hazırlamaktadır. Onlarca yıldır hastane diyet mutfağındaki, tıbbi mutfak şefleri/aşçılar hastalık durumunda doğru beslenme konusunda herhangi bir resmi eğitime sahip olmadan hastalar için menüler hazırlamaktadır. Bu aşçılar ağırlıklı olarak diyetisyen reçetelerine göre hastaya özel yemek hazırlarlar (Eisenberg vd., 2013). Sağlıklı beslenmeye gösterilen ilginin artması nedeniyle özellikle otel diyet mutfaklarında kronik hastalar için glütensiz, diyabetik veya tuzsuz yiyecekler gibi özel menülerle mutfak hizmetleri sunulmaktadır. Ancak bu mutfaklarda yeterli eğitim almamış şefler çalışmaktadır (Mauriello, Artz, 2019). Bu yanlış uygulamaların düzeltilmesi, tıbbi mutfak şefliği kavramının bir niş gastronomi alanı olarak doğru değerlendirilmesine bağlıdır. Tıp bilimindeki hızlı gelişmeler ve hastalıkları azaltmak için sağlıklı beslenmeye erişim nedeniyle, kronik hastaların yaşam beklentisi giderek artmaktadır. Bu, gastronomik uygulamalara göre uygulamalı mutfak eğitimi verilerek gerçekleştirilebilir (La Puma, 2016).

### **2.1.4. Gastronominin Sağlık Sektörüne Katkısı**

Odak grup görüşmesinin içerik analizi, hastane ve diğer mutfaklarda özel beslenme gereksinimlerine yönelik yeni diyet reçetelerinin oluşturulması, diyet yemeklerinin hazırlanması sürecinde gastronomi uzmanının ve diyetisyenlerin liderliğinde çalışabileceğini ortaya koymuştur. Özellikle hastane mutfaklarında bulunan tıbbi mutfak şefleri, kronik hastalara yemek hazırlamak için yetiştirilmelidir (Ir vd., 2019).

Ayrıca sağlık sektörü, hastalar için daha sağlıklı, çekici ve lezzetli yemeklerin yapılmasına katkıda bulunabilecek gastronomi uzmanlarına ihtiyaç duymaktadır. Özellikle hastanelerde servis edilen yemekler, yeni yenilikçi tarifler ile oluşturulabilir. Sağlık

sektöründe yiyecek-içecek hizmetlerinde gastronomi uzmanları aktif olarak istihdam edilmelidir. Hastane mutfaklarında tıbbi mutfak şefi ve uzman sağlık personeli eşliğinde menü planlama ve geliştirme aşamalarına katılmaları gerekmektedir. Yatan hastaların sıklıkla karşılaştığı yetersiz beslenmeyi önlemek için şeflerin duyuşal analizler yapması ve böylece yemekleri tatlandırması ve tüketilebilirliğini kontrol etmesi gerekmektedir (Parks, Polak, 2019).

Hastanede tıbbi mutfak şeflerinin, hastalar için gerekli olan gıdaların tadı ve sunumu konusunda yeterli bilgiye sahip gastronomi uzmanı olmaları gerekmektedir. Tıbbi mutfak şefliğinde gastronomi uzmanı eksikliğinden dolayı insanlar evlerde ve hastanelerde diyetisyenlerin rehberliğinde hasta yemeklerini hazırlamaktadır. Odak grup görüşmesinde gastronomi uzmanlarının tıbbi mutfak konusundaki bilgi eksikliğini gidermek için farklı önerilerde bulunulmuştur. Üniversitelerin gastronomi müfredatlarına anatomi, fizyoloji, hastalıklarda beslenme gibi seçmeli derslerin eklenmesi en önemli öneri olmuştur. Diğer öneriler aşağıdaki gibidir:

1. Gastronomi bölümü öğrencileri beslenme ve diyetetik bölümünde çift anadal veya yandal yapması teşvik edilebilir.
2. Gastronomi uzmanları için beslenme ve diyetetik alanında sertifika programları düzenlenebilir.

Bu şekilde gastronomi uzmanları, hastalara özel besleyici gıdalar hazırlama konusunda uzmanlık kazanabilir (Spence, 2017). Gastronomi uzmanları, özellikle kronik hasta yemeklerinin hazırlanmasında, yeni ve lezzetli tariflerin geliştirilmesinde, menülerin planlanmasında ve yemeklerin sunumunda önemli katkılar sağlayabilir. Böylece sürekli aynı tür besinleri tüketen kronik hastalar için yeni tarifler geliştirilip çeşitlendirilebilir (Gruia vd., 2018; Parks, Polak, 2019).

### **2.1.5. Gastronomi Uzmanları ve Diyetisyenler**

Literatürdeki bazı çalışmalarda odak grup görüşmesinde diyetisyenler, sağlık sektöründe diyetisyenlerin yerine gastronomi uzmanlarının geçmesi konusundaki endişelerini dile getirmişler. Gastronomi uzmanlarının hastane mutfaklarında aktif rol almaması gerektiğini savunmuşlardır. Diyetisyen grubu gastronomi eğitimlerini tercih ederek yemek hazırlama ve pişirme tekniklerinde becerilerini geliştirebilirler. Ancak gastronomi uzmanları, gastronomi ve beslenme biliminin uyum içinde çalışması ve anatomi, fizyoloji, biyokimya, sağlıklı beslenme gibi konularda kendilerini geliştirmesi gerektiğini

düşünülmektedir. Ancak bu şekilde gastronomi uzmanları tıbbi mutfak alanında çalışabilirler ( Garriga García ve De Las Heras de la Hera, 2018 ).

## 2.2. Diabetes Mellitus

### 2.1.1. Diabetin tanımı, sınıflandırması

Diyabet tek bir hastalık değil, hiperglisemi ve zamanla göz, böbrek ve sinirlerde ve daha az spesifik olarak kalp ve orta ve büyük kalibreli kan damarlarında hasar riskinin artmasıyla karakterize edilen bir sendromdur. Diyabet dört ana tipe ayrılabilir: tip 1, tip 2, gebelik ve sekonder veya diğer spesifik diyabet tipleri. Hastaların büyük çoğunluğu ilk iki tipten oluşur ve yıllar içinde juvenil başlangıçlı/yetişkin başlangıçlı, ketozise eğilimli/ketoza eğilimli olmayan ve insüline bağımlı/insülininsiz gibi birçok başka isim kullanılmıştır. Bu isimlerin tümü, bireysel hastalarda diyabet tipini kategorize etmek için sorunlu olan fenotipik özellikleri ima eder ve sonuç olarak, tercih edilen terminoloji artık tip 1 diyabet ve tip 2 diyabettir. Gestasyonel diyabet, hamilelik sırasında teşhis edilen diyabet için geçerlidir. Sekonder veya diğer spesifik diyabet tipleri, beta hücre fonksiyonundaki monogenik kusurlar, insülin etkisi veya yapısındaki genetik kusurlar, pankreatit ve hemokromatoz gibi pankreatik hastalıklar, endokrinopatiler, ilaç/kimyasal ve cerrahi olarak indüklenen enfeksiyonlar ve nadir görülen immün aracılı ve bazen diyabetle ilişkili diğer genetik sendromlar (Diabetes in America, 2018)

**Tablo 2.1.** Diabetin sınıflandırılması

|  |
|--|
| 1. Tip 1 Diyabet (Tip 1 DM, beta hücre yıkımınaa bağlı tam insülin eksikliği)<br>-İmmün aracılı<br>-İdyopatik  |
| 2. Tip 2 Diyabet (Tip 2 DM, insülin eksikliği ile birlikte insülin direncinin hakim olduğu tipten insülin direnci ile beraber insülin salınım hatasının domine olduğu Tip)<br>-İnsülin direnci<br>-İnsülin sekresyon bozukluğu |

**Tablo 2.1.** devam. Diyabetin sınıflandırılması

---

|  |
|--|
| 3. Diğer Spesifik Tipler               |
| -Beta hücre fonksiyonunda genetik hata |
| -İnsülin etkisinde genetik hata        |
| -Ekzokrin pankreas hastalıkları        |
| -Endokrinopatiler                      |
| -İlaçlar - kimyasal maddeler           |
| -İnfeksiyonlar                         |
| -Nadir görülen immün aracılı diyabet   |
| -Diğer genetik sendromlar              |

---

|                         |
|-------------------------|
| 4. Gestasyonel DM (GDM) |
|-------------------------|

---

### **2.1.2. Diyabetin epidemiyolojisi**

Ergenlerde obezite genç popülasyonlarda T2DM'de bir artışa yol açmış olsa da, T2DM'nin başlangıcı genellikle yaşamın ilerleyen dönemlerindedir. T2DM, Amerika Birleşik Devletleri'nin toplam popülasyonunda yaklaşık %9, ancak 65 yaş üstü kişilerde yaklaşık %25'lik bir prevalansa sahiptir. Uluslararası Diyabet Federasyonu, 2015 yılında dünya çapında 20 ila 79 yaş arasındaki 11 yetiştikten 1'inin DM'ye sahip olduğunu tahmin ediyor. Uzmanlar, DM prevalansının 2040 yılına kadar 415'ten 642 milyona çıkmasını ve en önemli artışın düşükten ortaya doğru geçiş yapan popülasyonlarda olmasını bekliyor. T2DM etnik gruplar arasında değişiklik gösterir ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Beyazlara kıyasla Siyahlar, Yerli Amerikalılar, Pima Kızılderilileri ve Hispanik Amerikalılarda 2 ila 6 kat daha yaygındır. Etnik köken T2DM'de tek başına hayati bir rol oynarken, çevresel faktörler de hastalık için büyük ölçüde risk oluşturur. Örneğin, Meksika'daki Pima Kızılderililerinin Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Pima Kızılderililerine kıyasla T2DM geliştirme olasılığı daha düşüktür (%6,9'a karşı %38) (StatPearls, 2022).

Ülkemizde ise yapılan TURDEP-II çalışmaları sonucu diyabet sıklığı %13.7 olarak bildirilmiştir.

### **2.1.3. Tip 2 Diabetes Mellitus Tanı Kriterleri**

Diyabet tanısı konabilmesi için kişinin kan glukoz düzeyinin belirli bir değere eşit veya üzerinde olması gerekir. Amerikan Diyabet Derneği'ne (ADA) göre diyabet tanısı için dört yöntem vardır ve hastalarda diyabetin taranması için aynı yöntemler kullanılmaktadır (American Diabetes Association, 2015).

Yöntemler şunlardır:

1. Açlık plazma glukoz testi (APG): burada açlık, testten en az 8 saat önce su dışında yiyecek ve içecek alımının olmaması anlamına gelir; veya
2. Oral glikoz tolerans testi (OGTT): bir hastanın 75 g glikoz içeren bir glikoz şurubu solüsyonu tüketmesi ve öncesinde 2 saatlik plazma glikozunu (PG) belirlemek için bir kan testinin yapılması; veya
3. A1C (glise edilmiş hemoglobin veya glikoza bağlı hemoglobin) seviyeleri bir laboratuvar testi ile; veya
4. Hiperglisemi veya hiperglisemik kriz semptomları gösteren hastalarda 200 mg/dL veya 11,1 mmol/L'ye eşit veya daha fazla PG.

İlk üç kritere dayalı olarak normal, diyabet ve diyabet öncesi tanı sonuçları arasında bir karşılaştırma şu şekilde özetlenebilir (American Diabetes Association, 2019):

**Tablo 2.2.** Normal, diyabet öncesi ve diyabet arasında üç tanı yöntemine dayalı bir karşılaştırma.

|                       | Açlık Kan Glukozu          | OGTT'de                     | HgA1C                  |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|
| <b>Normal</b>         | <100 mg/dL veya 5.5 mmol/L | <140 mg/dL veya 7,8 mmol/L  | <%5.7 veya 39 mmol/mol |
| <b>Diyabet Öncesi</b> | ≥100 mg/dL veya 5.5 mmol/L | ≥140 mg/dL veya 7,8 mmol/L  | ≥%5.7 veya 39 mmol/mol |
| <b>Diyabet</b>        | ≥126 mg/dL veya 7,0 mmol/L | ≥200 mg/dL veya 11,1 mmol/L | ≥%6.5 veya 48 mmol/mol |

## 2.3. Tip 2 Diabetes Mellitus'un Tedavisi

### 2.3.1. İlaç tedavisi

#### 2.3.1.1. Oral antidiyabetik ilaçlar

Diabetes mellitusun en etkili yönetimi, diyet ve egzersiz ile yaşam tarzı değişikliklerini hem de bireyselleştirilmiş glisemik hedeflere ulaşmak için gerektiğinde farmakolojik tedavileri içeren profesyoneller arası bir yaklaşımı gerektirir. Sağlık çalışanları, özellikle tip 2 diabetes mellitus ilerledikçe, pankreatik beta-hücre fonksiyonu ve insülin üretiminin sürekli kaybıyla ilerlerken, hastaları optimal glisemik kontrol için oral farmakolojik ajanlarla yaşam tarzı değişikliklerini birleştirmeleri konusunda teşvik etmelidir.

#### Oral Hipoglisemik İlaçlar

- Sülfonilüreler (glipizid, gliburit, gliklazid, glimepirid)
- Meglitinidler (repaglinid ve nateglinide)
- Biguanidler (metformin)
- Tiyazolidindionlar (rosiglitazon, pioglitazon)
- $\alpha$ -Glukosidaz inhibitörleri (akarboz, miglitol, vogliboz)
- DPP-4 inhibitörleri (sitagliptin, saksagliptin, vildagliptin, linagliptin, alogliptin)
- SGLT2 inhibitörleri (dapagliflozin ve canagliflozin)
- Sikloset (bromokriptin)

Oral hipoglisemik ilaçların kullanımına ilişkin FDA onaylı endikasyonlar öncelikle tip 2 diabetes mellitusa odaklanır.

Metformin gibi oral hipoglisemik ilaçların FDA onaylı olmayan endikasyonları, tip 2 diyabetin önlenmesi, gebelik diyabetinin tedavisi, adet düzensizliği olan polikistik over sendromunun (PKOS) tedavisi ve PCOS'ta yumurtalık hiperstimülasyon sendromunun önlenmesi içindir. İntrasitoplazmik sperm enjeksiyonu (ICSI) veya in vitro fertilizasyon (IVF) uygulanan hastalar ve antipsikotik kaynaklı kilo alımının yönetimi için de kullanılabilirler (StatPearls, 2022).

### **2.3.1.2. İnsülinler**

T2DM hastalarında insülin uygulaması da gerekli olabilir, özellikle hastalığın ileri evrelerinde yetersiz glikoz yönetimi olanlar için endikedir. Morbid obez hastalarda, bariatrik cerrahi glukoz seviyelerini normale döndürmek için olası bir yoldur. Diğer tedavilere yanıt vermeyen ve önemli komorbiditeleri olan bireyler için önerilir. GLP-1 agonistleri liraglutide ve semaglutide, iyileştirilmiş kardiyovasküler sonuçlarla ilişkilidir. SGLT-2 inhibitörleri empagliflozin ve canagliflozin'in ayrıca potansiyel renoproteksiyon ve kalp yetmezliği gelişiminin önlenmesi ile birlikte kardiyovasküler sonuçları iyileştirdiği gösterilmiştir (Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA, Nathan DM., 2002).

## **2.4. Egzersiz Tedavisi**

Fiziksel olarak aktif bir yaşam tarzı sürdüren yetişkinlerin, bozulmuş glukoz toleransı, insülin direnci ve tip 2 diyabet geliştirme risklerini azaltabileceği bilinmektedir (Zanuso S, Jimenez A, Pugliese G, Corigliano G, Balducci S., 2010). Ayrıca, düşük kardiyovasküler uygunluğun, tip 2 diyabetli hastalarda tüm nedenlere bağlı mortalitenin güçlü ve bağımsız

bir öngördürücüsü olduğu tespit edilmiştir (Boulé, Kenny, Haddad, Wells, Sigal, 2003; Wei, Gibbons, Kampert J, Nichaman, Blair, 2000). Gerçekten de, obezite, insülin direnci, dislipidemi, hiperglisemi ve hipertansiyon dahil olmak üzere tip 2 diyabetin metabolik karmaşıklığı ve altta yatan komorbiditeleri nedeniyle diyabetli hastaların kardiyovasküler hastalıktan muzdarip olma olasılığı sağlıklı bireylere göre 2 ila 4 kat daha fazladır (Haffner, Lehto, Rönnemaa, Pyörälä, Laakso, 1998; Kadoglou, Iliadis, Angelopoulou, vd., 2007).

Yüksek hemoglobin A1c (HbA1c) seviyeleri diyabetli hastalarda vasküler komplikasyonların habercisidir ve düzenli egzersizin hem tek başına hem de diyet tedavisiyle birlikte HbA1c seviyelerini azalttığı gösterilmiştir. Tip 2 diyabetli 266 yetişkin içeren 9 randomize çalışmanın bir meta-analizinde, maksimum aerobik kapasitelerinin ( $VO_{2max}$ ) %50 ila %75'inde 20 haftalık düzenli egzersize randomize edilen hastalar, HbA1c ve kardiyorespiratuar zindelikte belirgin iyileşmeler göstermiştir (Boulé, Kenny, Haddad, Wells, Sigal, 2003). Daha da önemlisi, daha yoğun egzersizle HbA1c'de daha büyük düşüşler gözlenmiş, bu da artan egzersiz yoğunluğuyla kan şekeri kontrolünde daha fazla iyileşmeyi yansıtmaktadır.

Obezite ile ilişkili tip 2 diyabetin tersine çevrilmesine yardımcı olan daha fazla enerji harcamasına ek olarak, egzersiz, özellikle insülin bağımsız glikoz taşınması yoluyla kısa vadeli etkiler yoluyla insülin etkisini de artırır. Örneğin, tip 2 diyabetli yetişkinlerde 7 günlük şiddetli aerobik egzersiz eğitiminin vücut ağırlığı üzerinde herhangi bir etki olmaksızın iyileştirilmiş glisemik kontrol ile sonuçlandığını göstermiştir (Kirwan, Solomon, Wojta, Staten, Holloszy, 2009; Winnick, Sherman, Habash, vd., 2008). Egzersizin metabolik faydaları dikkat çekici olsa da etkileri kısa sürelidir ve 48 ila 96 saat içinde kaybolmaya başlar (King, Baldus, Sharp, Kesl, Feltmeyer, Riddle, 1995). Bu nedenle, egzersiz yoluyla elde edilebilecek uygun metabolik ortamı sürdürmek için sürekli bir egzersiz programı gereklidir.

Tip 2 diyabette egzersizin glisemik parametreler üzerindeki etkileri hakkındaki literatürün büyük çoğunluğu aerobik egzersizi içeren müdahalelere odaklanmıştır. Aerobik egzersiz, yürüyüş, koşu ve bisiklete binme gibi büyük kas gruplarının sürekli, ritmik hareketinden oluşur. En son ADA yönergeleri, bireysel aerobik aktivite seanslarının ideal olarak günde en az 30 dakika sürmesi ve haftanın 3 ila 7 günü yapılması gerektiğini belirtmektedir (Colberg, Sigal, Yardley, vd., 2016). (Tablo 2.3). Orta ila kuvvetli (maksimum kalp ve hızın %65-90'ı) aerobik egzersiz eğitimi, tip 2 diyabetli hastalarda önemli ölçüde azalmış kardiyovasküler ve genel mortalite riski ile ilişkili olan  $VO_{2max}$  kalp debisini iyileştirir (Sluik, Buijsse, Muckelbauer, vd. 2012).

**Tablo 2.3.** Tip 2 diyabette egzersiz için Amerikan Diyabet Derneği önerileri

---

Aerobik egzersiz: Haftada en az 150 dakika orta ila şiddetli egzersiz

- Egzersiz nöbetleri arasında en fazla 2 ardışık gün olacak şekilde, haftada 3 ila 7 gün arasında yayın
- İnsülin etkisini en üst düzeye çıkarmak için günlük egzersiz önerilir
- Daha genç ve fiziksel olarak daha formda hastalar için daha kısa süreli (en az 75 dakika/hafta) şiddetli yoğunlukta veya aralıklı antrenman yeterli olabilir.
- Sürekli olarak veya yüksek yoğunluklu aralıklı antrenman olarak yapılabilir

Direnç egzersizi: Aşamalı orta ila şiddetli direnç eğitimi, ardışık olmayan günlerde haftada 2 ila 3 kez tamamlanmalıdır.

- 10 ila 15 tekrardan oluşan 1 ila 3 setin tamamlanmasıyla en az 8 ila 10 egzersiz

Yaşlı yetişkinler için haftada 2 ila 3 kez esneklik ve denge eğitimi önerilir

Tip 2 diyabette egzersizin sağlığa faydalarını en üst düzeye çıkarmak için denetimli eğitim programlarına katılım önerilir.

---

## 2.5. Yeni Tedavi İhtimalleri

Son on yılda, diyabet teknolojisindeki birçok ilerleme daha güvenli ve daha doğru glukoz ölçümü ve insülin verilmesine odaklanmıştır, bu nedenle bu teknolojilerin insülin tedavisi görenler için özellikle avantajlı olacağı kabul edilmelidir. Yeni teknolojilerin yelpazesi, insülin gerektirmeyen kullanıcılara fayda sağlayabilen motive edici akıllı telefon uygulamalarından, insülin kalemlerinin değiştirilmesine ve insülin tedavisi görenler için 'yapay pankreas' işlevi görecektir şekilde sürekli glikoz monitörleriyle entegre olan basitleştirilmiş insülin pompalarına kadar uzanır. Yüksek komorbidite yükü olan yaşlı yetişkinler için bu teknolojiler daha az uygun olabilir. Bireysel tercihler dikkate alınarak kullanıcı merkezli bir yaklaşımın benimsenmesi temel odak noktası olmalıdır (Diabetes Obes Metab., 2021).

### 2.5.1. Tıbbi beslenme tedavisi

T2D'nin tıbbi beslenme tedavisinin temeli, mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonları önlemek, geciktirmek veya yönetmek için hedef aralıkta glukoz, kan lipidleri ve kan basıncı elde etmektir (Evert, Dennison, Gardner, Garvey, Lau, MacLeod, Mitri, Pereira, Rawlings, Robinson, vd., 2019; Forouhi, Misra, Mohan, Taylor, Yancy, 2018).

Tıbbi beslenme tedavisi, diyabetin genel yönetiminde çok önemli bir rol oynar ve T2D'li hastalar, kişiselleştirilmiş bir yemek planının ortaklaşa geliştirilmesi için sağlık

ekipleriyle aktif olarak işbirliği içinde olmalıdır. Bu hastalar kayıtlı bir diyetisyene veya diyabete özgü tedavi sağlama konusunda yetkin bir beslenme uzmanına sevk edilirse, hemoglobin A1C hemoglobininde %1.9'a kadar mutlak bir azalma gözlemlenebilir (Franz, MacLeod, Evert, Brown, Gradwell, Handu, Reppert, Robinson, 2017).

Mobil uygulamalar ve giyilebilir cihazlarla entegre sürekli diyet danışmanlığı, diyet alımının gerçek zamanlı değerlendirmesini kolaylaştırmak, uyumu güçlendirmek ve motivasyonu ve öz-etkililiği desteklemek için de savunulmaktadır (Wang, Hu, 2018).

Tablo 2.4'de T2D'li hastalar için kılavuzlardan türetilen ana beslenme önerilerini ve yüksek derecede kanıtla diyet kalıplarını özetler (American Diabetes Association, 2021; Sievenpiper, Chan, Dworatzek, Freeze, Williams, 2018; Franz, MacLeod, Evert, Brown, Gradwell, Handu, Reppert, Robinson, 2017; Associazione Medici Diabetologi (AMD), Società Italiana di Diabetologia (SID), 2018).

Önerilen tüm müdahaleler, enerji alımını azaltmak ve başlangıçtaki vücut ağırlığında %5-10 kaybı teşvik etmek üzere tasarlanmıştır, bu da gelişmiş insülin duyarlılığına, kan şekeri ve kan basıncı kontrolüne ve düşük lipid seviyelerini hedefler (Ojo, 2019). Sağlıklı bir diyet, düzenli yemek yeme saatleri ve artan fiziksel aktivite ile birleştirilmelidir (Kalyani, Corriere, Ferrucci, 2014).

**Tablo 2.4.** Uluslararası kılavuzlardan türetilen tip 2 diyabet için beslenme önerilerinin özeti.

| Besinler            | Öneriler  |
|---------------------|---|
| Kalori alımı        | <ul style="list-style-type: none"><li>Fazla kilolu/obeziteli tüm bireyler için enerji alımı azaltılmalı, kilo kaybını sağlamak (0,5-1,0 kg/hafta) ve normal ve nihai vücut ağırlığına ulaşmak için 250-500 kcal/gün kalori açığı oluşturulmalıdır</li></ul>                         |
| Makrobesin dağılımı | <ul style="list-style-type: none"><li>Spesifik makrobesin dağılımını önermek için yeterli kanıt yoktur, ancak orta düzeyde karbonhidrat alımı, glikoz kontrolünü destekleyebilir ve orta düzeyde bir kilo kaybını teşvik edebilir.</li></ul>  |
| Karbonhidratlar     | <ul style="list-style-type: none"><li>Düşük glisemik indeksli yiyecekleri tercih edilmeli (tam tahıllar, meyveler, baklagiller, zeytinyağı soslu yeşil salata ve çoğu sebze). Rafine karbonhidratları sınırlandırılmalı (makarna, beyaz ekmek, pirinç, beyaz patates vb.)</li></ul> |

**Tablo 2.4. devam.** Uluslararası kılavuzlardan türetilen tip 2 diyabet için beslenme önerilerinin özeti.

| Besinler                    | Öneriler  |
|-----------------------------|---|
| Şekerler                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Sükroz içeren gıdaların ve şekerli içeceklerin alımını sınırlandırılmalı</li><li>• Şeker yerine enerji değeri olmayan tatlandırıcılar tercih edilebilir</li><li>• Düşük kalorili veya şekersiz içecekler tercih edilebilir, ancak tüketim sınırlı olmalıdır</li></ul>   |
| Lifler                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• 30-50 g/gün diyet lifi (çözünür kaynaklı lifler en az üçte birini oluşturmali) tüketilmeli</li></ul>  |
| Proteinler                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Genel popülasyonda olduğu gibi, ideal vücut ağırlığı 1,0–1,5 g/kg</li><li>• Kronik böbrek hastalığı olan hastalarda protein alımını 0,8 g kg/v.</li></ul>   |
| Yağlar                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Genel popülasyonda olduğu gibi, toplam kcal/gün'ün %20-35'i</li><li>• Trans yağ asitlerinden kaçınılmalı ve doymuş yağ asitleri (SFA) %7-9 ile sınırlanmalı. Uzun zincirli omega-3 çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA'lar) ve tekli doymamış yağ asitleri (MUFA'lar) bakımından zengin/zenginleştirilmiş gıdalar arttırılmalı.</li></ul> |
| Mikrobesinler ve Vitaminler | <ul style="list-style-type: none"><li>• Mikrobesin ve vitamin eksiklikleri düzeltilmeli</li><li>• Metformin ile tedavi edilen hastalarda vitamin takviyesi (B grubu vitaminler veya folik asit) düşünülmeli</li></ul>   |
| Sodyum                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Genel popülasyonda olduğu gibi sınırlı; Hipertansiyonu olanlarda ek sınırlamalar göz önünde bulundurulmalı</li></ul>  |
| Alkol                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Genel popülasyonda olduğu gibi sınırlı</li></ul>  |
| Diyet modeli                | <ul style="list-style-type: none"><li>• Akdeniz tarzına dayalı bir beslenme modeli tercih edilmeli</li></ul>  |

Toplam enerjinin bir yüzdesi olarak makrobesinlerin optimal dağılımı, karbonhidratlar için %45 ila %60, proteinler için %15 ila %20 ve yağlar için %20 ila %35 arasında oldukça değişkendir, bu da makrobesinlerden alınan ideal kalori yüzdesi olmadığını düşündürür. Karbonhidratlar glisemik kontrol, LDL-kolesterolü ve kardiyovasküler (CV) iyileşme için yüksek lifli kaynaklar (30-50 g/gün diyet lifi, çözünür lifler  $\geq$ %30) ve minimal işlenmiş, düşük glisemik indeksli karbonhidratlar tercih edilmelidir. Genel olarak, T2D'li bireyler için karbonhidrat alımını azaltmanın kan şekerini iyileştirdiği gösterilmiştir (American Diabetes Association, 2021). Sistematik bir inceleme ve meta-analiz (734 hasta ile 9 çalışma), düşük karbonhidratlı diyetlerin normal veya yüksek karbonhidratlı diyetlere karşı HbA1c ve kısa vadeli kilo kaybı üzerindeki yararlı etkisini doğrulamıştır. (Meng, Bai, Wang, Li, Wang, Chen, 2017). Yemek planları, minimum şeker, meyve, kepekli tahıllar ve süt ürünleri ile nişastalı olmayan sebzelerin tüketimini vurgulamaktadır (Ojo, Adebawale, Wang, 2018).

Besleyici olmayan tatlandırıcıların ilave şeker (sakkaroz, yüksek fruktozlu mısır şurubu, fruktoz, glikoz) yerine kullanılması günlük kalorileri ve toplam karbonhidratları azaltabilir. Düzenli olarak şekerli içecekler tüketenler için düşük kalorili veya şekerli bir içecek tüketmek bir alternatif olabilir, ancak her ikisi de dikkatli tüketilmelidir.

Protein alımına ilişkin öneriler genel popülasyondan farklı değildir (fazla kilolu/obez hastalar için 1.0-1.2 g/kg vücut ağırlığı veya düzeltilmiş vücut ağırlığı); Kronik diyabetik nefropatili hastalarda protein alımı 0.8 g/kg vücut ağırlığına düşürülmelidir (Evert, Dennison, Gardner, Garvey, Lau, MacLeod, Mitri, Pereira, Rawlings, Robinson, vd., 2019). Şu anda, protein kaynakları (bazıları hayvansal proteinleri sınırlamaz) ve izin verilen maksimum protein alımı miktarı (1.2-1.5 g/kg/gün) konusunda farklı ülkelerden kılavuzlar arasında bazı tutarsızlıklar vardır (Hamdy, Barakatun, 2016). 54 randomize kontrollü çalışmanın (4344 katılımcı) yakın zamanda yapılan bir meta-analizi, orta düzeyde yüksek proteinli diyetlerin (toplam enerjinin %20-45'i) ve düşük proteinli diyetlerin (%10-23) kilo kaybı ve kilo kaybının sürdürülmesi üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir, toplam yağ kütlelerinde ve kardiyometabolik riskde azalma ile ilişkilendirilmiştir (Vogtschmidt, Raben, Faber, Wilde, Lovegrove, Givens, Pfeiffer, Soedamah, 2021).

Araştırmalar, etkilerin ayrıca protein izolatlarında gözlenen anjiyotensin dönüştürücü enzim aktivitesini inhibe eden biyoaktif peptitlerin kan basıncını düşürücü etkisine bağlı olabileceğini öne sürmektedir (Xue, Yin, Howell, Zhang, 2021).

Diyet yağları arasında trans yağ asitlerinden mümkün olduğunca kaçınılması ve günlük toplam enerjinin %7-9'undan daha azının doymuş yağ asitlerinden (SFA) tüketilmesi önerilmektedir. SFA'lar, çoğunlukla karışık omega-3/omega-6 kaynakları olan çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA'lar) ve bitkisel kökenli tam tahıllar, kabuklu yemişler ve tohumlar (alfa-linolenik yağ asidi bakımından zengin) tekli doymamış yağ asitleri (MUFA'lar) ile değiştirilmelidir (Evert, Dennison, Gardner, Garvey, Lau, MacLeod, Mitri, Pereira, Rawlings, Robinson, vd., 2019; Qian, Korat, Malik, Hu, 2016).

Öneriler, fazla kilolu ve obezitesi olan kişilerde büyük ölçüde diyetin kalitesine ve besin açısından zengin gıdalar içeren, belirli besinlerin yüzdesine daha az dikkat ederek, günlük kalori alımında (250-500 kcal) bir azalma ile sağlıklı bir beslenme düzeninin önemine odaklanmıştır. (American Diabetes Association, 2021). Birkaç diyet modeli araştırılmış ve önerilmiştir, ancak tek bir diyet modeli tercih edilmemelidir (Franz, MacLeod, Evert, Brown, Gradwell, Handu, Reppert, Robinson, 2017). Bireysel tercihler ve tedavi hedefleri bu modellerin uzun süreli kullanımını belirleyecektir; sistematik incelemeler ve meta-analizler, Akdeniz tarzı bir diyet düzeninin, glisemik kontrol, sistolik

kan basıncı, toplam kolesterol, HDL-kolesterol ve trigliseritler gibi sonuçları önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermiştir (Georgoulis, Kontogianni, Yiannakouris, 2014). Akdeniz diyeti, mikro besin ihtiyaçlarını tamamen karşılayan orta ila düşük karbonhidrat alımı ile karakterize edilir (Mesías, Seiquer, Delgado-Andrade, 2020). Ek olarak, düşük yağlı bir diyet, yani kardiyovasküler hastalıkların önlenmesinde ve yüksek kan basıncının tedavisinde teşvik edilen DASH diyetinde de fikir birliğine varılmıştır (U.S. Department of Health and Human Services, 2015; Campbell, 2017). Düşük karbonhidratlı ve ketojenik diyetleri, vegan diyetini ve Akdeniz diyetini karşılaştıran bir derlemede, tüm diyetler glisemik kontrolü ve kilo kaybını iyileştirmiş, ancak hasta uyumu ve uzun vadeli yönetilebilirlik, her diyet için farklı sonuç vermiştir (Chester, Babu, Greene, Geetha, 2019).

## 2.6. Glisemik İndeks

Uluslararası GI tabloları 1995'te geliştirilmiş ve daha sonra 2002 ve 2008'de güncellenmiştir (Atkinson, Foster, 2008). İlk olarak 1997'de Walter Willett ve meslektaşları tarafından tanımlanan GI konsepti ile Karbonhidratların kalitesi ve miktarının glisemik yanıtın ana belirleyicileri olduğu konusunda bir fikir birliğine vardılar (Salmeron, Ascherio, Rimm, Colditz, Spiegelman, Jenkins, vd., 1997; Thomas, Elliott, 2010; Evert, Boucher, Cypress, Dunbar, Franz, Mayer, Neumiller, Nwankwo, Verdi, Urbanski, vd., 2014).

Karbonhidratlardan zengin bir gıdanın glisemik indeksi (GI), karbonhidratların sindirim sırasında ne kadar hızlı parçalandığını ve kan dolaşımına ne kadar hızlı emildiğini tahmin eder. Hızla parçalanan ve kan dolaşımına emilen karbonhidrat açısından zengin gıdalar, yüksek GI gıdalar olarak sınıflandırılır. Yüksek GI gıdalar, gıda alımını takiben kan şekeri ve insülin tepkilerinde hızlı bir artışa yol açar. Aksine, düşük GI gıdalar, yavaş sindirildikleri için tokluk kan şekeri seviyeleri ve insülin yanıtı üzerinde daha yavaş ve daha küçük bir etkiye sahiptir. Gıdanın GI değeri, 50 g sindirilebilir karbonhidrat içeren karbonhidrattan zengin bir gıdanın alınmasından sonra tokluk glikoz eğrisi altında kalan alan temelinde, 50 g glikozun alınmasından sonraki aynı eğri ile karşılaştırıldığında, in vivo olarak ölçülür. GI daha sonra bu oranın yüzdesi olarak ifade edilir. Glisemik indeks, belirli bir miktarda karbonhidrattan zengin gıda tüketildiğinde gliseminin ne kadar artacağı ve uzayacağı hakkında bilgi sağlamaz (Rizkalla, Bellisle, Slama, 2002).

### **2.6.1. Glisemik indeksin saptanması**

Gıdanın GI değeri, 50 g sindirilebilir karbonhidrat içeren karbonhidrattan zengin bir gıdanın alınmasından sonra tokluk glikoz eğrisi altında kalan alan temelinde, 50 g glikozun alınmasından sonraki aynı eğri ile karşılaştırıldığında, in vivo olarak ölçülür. GI daha sonra bu oranın yüzdesi olarak ifade edilir (Jenkins, Wolever, Taylor, 1981).

Glisemik İndeks = Test Edilen Besin Verildikten Sonra Kan Glukoz Seviyesi / Referans Besin Verildikten Sonra Kan Glukoz Seviyesi x 100

Hızlı sindirilen, emilen ve metabolize edilen karbonhidratlı gıdalar yüksek GI gıdalar (glikoz ölçeğinde  $GI \geq 70$ ) olarak kabul edilirken yavaş sindirilen, emilen ve metabolize edilenler düşük GI gıdalar (glikoz ölçeğinde  $GI \leq 55$ ) olarak kabul edilirler, orta GI gıdalar, GI değeri 56 ila 69 arasında olanlardır (International Standards Organization, 2010).

### **2.6.2. Glisemik indeks değerlerine etki eden faktörler**

Bir besinin GI'sini belirleyen çeşitli faktörler; karbonhidrat türü (amilopektin bakımından zengin nişasta kolayca sindirilir ve emilir, oysa amiloz bakımından zengin nişasta daha yavaş emilir), ayrıca protein içeriği, yağ ve lif miktarı ve türü (suda çözünür diyet lif glisemiye geciktirirken, suda çözünmeyen lif bu etkiye sahip değildir) ve son olarak gıda partikül boyutu ve pH'ı (düşük pH'lı yiyecek ve içecekler tokluk glisemiye geciktirir) (Arvidsson, Asp, Axelsen, Bryngelsson, Haapa, Järvi, Karlström, Raben, Sohlström, Thorsdottir, vd., 2004).

### **2.6.3. Glisemik indeksin tip-2 diyabetle ilişkisi**

T2D'li hastalarda GI'nin glisemi üzerindeki etkisinin yakın tarihli bir incelemesine göre, T2D'li hastalarda genel glisemik kontrolü iyileştirmeyi ve kilo kaybını teşvik etmeyi amaçlayan diyet yönetim stratejileri, düşük GI diyetlerin kullanımına bağlı olabileceği bahsedilmektedir (Ojo, Adebawale, Wang, 2018).

Bununla birlikte, incelemenin sonuç ölçütleri, tokluk glukoz değil, hemoglobin A1C (HbA1C) ve açlık kan glukozu idi. HbA1C, önceki 3 aydaki ortalama kan şekeri düzeylerinin bir temsilini sağlamak için kullanılsa da, öğün başlangıcından 2 saat sonraki kan şekeri düzeylerini tahmin etmek için bir ölçü olarak tokluk glukoz kullanılır. Bu önemlidir çünkü, T2D komplikasyonları için bağımsız bir risk faktörüdür (Ceriello, 2005; Mannucci, Monami, Lamanna, Adalsteinsson, 2012).

Birçok faktör tokluk glikozu (PPG) etkileyebilir: bir öğünde birleştirilen farklı gıdaların GI'si; karbonhidrat içeriği; yemek boyutu; bir öğünde diğer üç makro besin ögesinin (yağ, protein ve diyet lifi miktarı ve türü) varlığı ve yüzdesi; ve ayrıca hormonal sekresyon, mide boşalması ve alınan tüm makro besinlerin sırası ve yemek zamanlaması gibi faktörlerden etkilenmektedir (American Diabetes Association, 2001; Gannon, Nuttall, 1987).

Diyabet yönetimine yönelik stratejiler genellikle, glise edilmiş hemoglobin (HbA1c) ve açlık plazma glukozu (FPG) değerleri ile değerlendirildiği üzere genel glisemik kontrolü optimize etmeye odaklanmıştır. Bununla birlikte, 2001'den beri, Amerikan Diyabet Derneği (American Diabetes Association, 2001) tokluk glukozu (PPG) hem HbA1c hem de diyabet komplikasyonlarına bağımsız bir katkı olarak belirlemiştir ve artan kanıtlar, HbA1c, açlık ve tokluk kan glukozun üç glisemik parametresinin tümünün olduğunu düşündürmektedir. Artan tokluk kan glukozu ayrıca diyabeti olmayan kişilerde de tokluk insülininde bir artış izler. Tip 2 diyabetli kişilerde, pankreas bir yemeğe yanıt olarak insülin salgılama konusunda yavaş olabilir ve bu da postprandiyal hiperglisemiye yol açmaktadır (DiNicolantonio, Bhutani, OKeefe, Crofts, 2017).

Vakalarda, sadece postprandiyale odaklanmak için değil, aynı zamanda prediyabet ve diyabeti mevcut standartlardan daha erken teşhis etmek için, daha etkili bir araç olarak tokluk insülin testi yapılmıştır. İnsanlara standart glikoz testi kullanılarak teşhis konulduğunda, bu bireyler muhtemelen beta hücrelerinin %50'sini kaybetmiş olacaktırlar. Bir kişiye prediyabet teşhisi konduğunda (standart glikoz testi kullanılarak), hasta muhtemelen beta hücrelerinin %25'ini kaybetmiş olacaktır.

Postprandiyal insülin artışının derecesi insülin indeksi ile ölçülür. Bir gıdanın insülin indeksi, gıdanın alınmasından sonraki 2 saatlik süre boyunca kandaki insülin konsantrasyonunun yükselmesini temsil eder. İnsülin indeksi, eşit toplam kalori içeriğine (250 kcal veya 1000 kJ) sahip gıda bölümlerinin bir karşılaştırmasını temsil eder. İnsülin indeksi, glisemik indekse veya glisemik yüke ek bilgi sağlayabilir, çünkü yağsız etler gibi bazı gıdalar, çok düşük miktarlarda karbonhidrat içermelerine rağmen bir insülin tepkisine neden olmaktadır (Holt vd., 1997).

Çoğu gıdanın glikoz ve insülin puanlarının yüksek oranda ilişkili olduğunu, ancak yağ ve rafine karbonhidratlar açısından zengin yüksek proteinli gıdalar ve unlu mamullerin “glisemik yanıtlarından orantısız olarak daha yüksek insülin yanıtları ortaya çıkardığını” belirtmişlerdir. Ayrıca insülin indekslerinin diyet yönetimi ve insüline bağımlı olmayan

diabetes mellitus ve hiperlipidemiden kaçınmak için faydalı olabileceği sonucuna varmışlardır.

Bununla birlikte, postprandiyal hipergliseminin etkin ve tutarlı kontrolünün diyabet yönetimindeki en büyük zorluklardan ve karşılanmamış ihtiyaçlardan biri olmaya devam ettiği göz önüne alındığında, T2D hastalarında tokluk glukoz kontrolünü iyileştiren potansiyel diyet müdahaleleri hakkında genel bir fikir vermektedir.

T2D hastalarında glukoz homeostazı bozulur ve bu bozulma açlık ve tokluk hiperglisemi ile kendini gösterir. Spesifik olarak, tokluk hiperglisemi, mikrovasküler ve makrovasküler hasara büyük ölçüde sebep olduğundan, T2D komplikasyonlarının gelişimine de büyük ölçüde neden olur. Postprandiyal durumdaki hiperglisemik artışların endotelial disfonksiyon, inflamasyonu tetiklediği ve oksidatif stresi arttırdığı gösterilmiştir (Node, Inoue, 2009).

Bu nedenle tokluk hiperglisemi, T2D'de mikro ve makrovasküler komplikasyonların gelişmesine ve daha da ilerlemesine sebep olan ana patofizyolojik bir durumdur; bu nedenle, tokluk hiperglisemiyi kontrol etmek, T2D için tüm beslenme müdahalelerinin odak noktası olmalıdır.

Çalışmalar, T2D hastalarında düşük GI/GY yemeklerinin postprandiyal hiperglisemi üzerindeki olumlu etkisine ilişkin önceki araştırmaların bulgularını desteklemektedir (Riccardi, Rivellese, Giacco, 2008; Farvid, Homayouni, Shokoohi, Fallah, Farvid, 2014).

Postprandiyal glisemik yanıt öncelikle karbonhidratlardan etkilenir; bu nedenle karbonhidratların kalitesi ve miktarı, tokluk glukoz konsantrasyonlarının önemli belirleyicileridir, tüketilen karbonhidratların hem miktarı hem de türü göz önüne alındığında, çözünür lif miktarı ve gıdaların GI miktarı, aynı zamanda tokluk glukoz tepkilerini etkileyen kilit faktörlerdir (Ludwig, 2002; Mann, Cummings, Englyst, Key, Liu, Riccardi, Summerbell, Uauy, Dam, Venn, vd., 2007).

Düşük GI diyetlerinin, T2D hastalarına müdahale olarak kullanıldığında genel glisemik profili iyileştirdiği ve HbA1c'nin azalmasına neden olduğu bildirilmiştir, ancak genel glisemik profil iyi görünse bile, tokluk hiperglisemi hala devam etmektedir (Rizkalla, Bellisle, Slama, 2002; Livesey, Taylor, Hulshof, Howlett, 2008).

T2D'li hastalarda da bu durum çok sıktır (Nita, 2009). Bu nedenle, özellikle tokluk glukoz dalgalanmalarını kontrol etmeyi hedeflerken, her öğünün karbonhidrat türünü ve miktarını dikkate almadan genel olarak düşük GI/GY diyeti yetersiz bir strateji olabilir. Gün boyunca tokluk durumdaki hiperglisemik artışları iyileştirmek için, her öğünün besin içeriğini ayrı ayrı gözden kaçırmamak önemlidir.

Düşük GI diyetleri daha yüksek miktarda lif içerir ve bunun glisemik yanıtı hemen azaltarak yemek sonrası salınımları daha da iyileştirdiği gösterilmiştir (Gonçalves, 2010).

Lifin, özellikle çözünür veya viskoz lifin tokluk glukoz dalgalanmaları üzerindeki faydalı etkisi, önceki birçok çalışmada rapor edilmiştir (Lobos, Vicuña, Novik, Vega, 2017; Node, 2009; Reynolds, Mann, Cummings, Winter, Mete, Morenga, 2019).

Reynolds vd. tarafından tavsiye edildiği gibi, gıdalara çözünür lif eklenmesi diyetin diyet lif içeriğini artırır. Yakın zamanda yapılan bir dizi sistematik incelemede de gıdalardaki diyet lifi içeriğindeki artışın gıdanın GI'sini düşürdüğünü desteklemektedir (Reynolds, A., vd., 2019).

Bu nedenle, düşük GI'li bir öğün veya öğünlere lif eklenmesi, T2D hastalarında postprandiyal yanıtı iyileştirmede etkili stratejiler gibi görünmektedir (Kamalpour, Ghalandari, Nasrollahzadeh, 2018; Silva, Kramer, Crispim, Azevedo, 2015; Carvalho, Paula, Viana, Machado, Almeida, Azevedo, 2017).

## 2.7. Glisemik Yük

Glisemik yük (GY), belirli bir miktarda karbonhidrattan zengin gıda tüketildiğinde gliseminin ne kadar artacağı ve uzayacağı hakkında bilgi verir. Örneğin karpuzun glisemik indeksi yüksektir. Bununla birlikte, 100 gramlık bir karpuz porsiyonu o kadar az karbonhidrat içerir ki, glisemik yükü sadece 4'tür. Düşük glisemik yük (GY) terimi, gıda veya diyetin GI'sini belirli bir karbonhidrat miktarı ile bütünleşmektedir (Atkinson, Foster, Brand, 2008).

GY sınıflandırma sistemleri, gıdanın besin yoğunluğu veya gıdanın tüketilmesinin bir sonucu olarak kronik hastalık için herhangi bir risk faktörü ile ilgili olmadan keyfi olarak geliştirilmiştir (Salmeron, Manson, Stampfer, Colditz, Wing, Willett, 1997).

Glisemik yük (GY) düşük ( $GY \leq 10$ ), orta ( $GY 11-19$ ) ve yüksek ( $GY \geq 20$ ) olarak sınıflandırılmıştır.

Gıdanın GY'si, bir referans gıdanın yüzde olarak ifade edilir:

Glisemik Yük = Glisemik İndeks x Tüketilebilen Bir Porsiyondaki Karbonhidrat Miktarı(gram)/100

**Tablo 2.5.** Glisemik İndeks ve Glisemik Yük için Gıda Derecelendirme Değerleri

| Değer  | Glisemik İndeks | Glisemik Yük |
|--------|-----------------|--------------|
| Yüksek | > 70            | > 20         |
| Orta   | 56-69           | 11-19        |
| Düşük  | < 55            | < 10         |

## 2.8. Prebiyotikler

Prebiyotik kavramı ilk kez Gibson ve Roberfroid tarafından 1995 yılında insan kolonik mikrobiyotasının diyet modülasyonu olarak tanımlanmıştır (G.R. Gibson, 1995).

2010 yılında, ISAPP'nin altıncı toplantısında, diyet prebiyotik grubu spesifik olarak "mide-bağırsak mikrobiyotasının bileşiminde ve/veya aktivitesinde spesifik değişikliklere yol açan ve böylece konakçı sağlığına fayda(lar) sağlayan seçici olarak fermente edilmiş bir bileşen" olarak tanımlanmıştır (Gibson, vd., 2010).

İnsan gastrointestinal sisteminde bulunan mikrobiyota karmaşık bir ekosistemdir. Yararlı (örneğin *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium*) ve zararlı mikroorganizmalardan (örneğin *Salmonella* türleri, *Clostridium perfringens*, *Helicobacter pylori*) oluşur. Prebiyotikler, zararlı olanları değil, bu yararlı bakterilerin aktivitesini ve büyümesini destekleyerek mikrobiyal popülasyon yoğunluğunda bir değişikliğe neden olan diyet bileşenleridir (Salvini, vd., 2004).

Bir içeriği prebiyotik olarak sınıflandırmak için aşağıdaki kriterleri karşılaması gerekir (Gibson, vd., 2010).

(a) Midenin asidik pH'ına direnmeli, sindirim enzimleri gastrointestinal kanallarda (üst bağırsak yolu) emilmemeli,

(b) Bağırsak mikrobiyotası tarafından fermente edilebilmeli,

(c) Yararlı mikroorganizmaların (probiyotik bakteriler) büyümesini ve/veya aktivitesini seçici olarak uyarmalı ve

(d) Çeşitli gıda/yem işleme koşullarında stabil olmalıdır.

Tüm prebiyotiklerin karbonhidrat olmadığına dikkat etmek önemlidir ve aşağıdaki iki kriter, lif ve karbonhidrat kaynaklı prebiyotikleri ayırt etmeye yardımcı olabilir.

(a) Lifler, polimerizasyon derecesi üç eşit veya daha yüksek olan karbonhidratlardır.

(b) İnce bağırsakta bulunan enzimler lifleri hidrolize edemez.

### 2.8.1. Prebiyotik çeşitleri

Fruktanlar [frukto-oligosakkaritler (FOS) ve inülin dahil] ve galaktanlar [galakto-oligosakkaritler (GOS) dahil] olarak bilinen sindirilmeyen karbonhidratlar, yaygın olarak prebiyotik olarak kabul edilmektedir (Gibson, Hutkins, Sanders vd., 2017).

Bunların dışında birkaç 'aday' prebiyotik, literatürde tarif edilmiştir. *Aday prebiyotikler*, *in vitro* veya hayvanlarda prebiyotik potansiyel göstermiş ancak insan çalışmalarından elde edilen yeterli verinin bulunmadığı gıda bileşenleridir (Tablo 2.6).

Roberfroid vd. göre kabul edilen ve aday prebiyotiklerin listesi (Roberfroid, Gibson, Hoyles vd., 2010):

**Tablo 2.6.** Kabul edilen ve aday prebiyotik çeşitleri

| Kabul edilen prebiyotikler  | Aday prebiyotikler  |
|---|---|
| İnülin tipi fruktanlar  | Polidekstroz  |
| İnülin [polimerizasyon derecesi 2–60, ortalama 12 (yüksek molekül ağırlıklı inülin ortalama 25)]    | Soya fasulyesi oligosakkaritleri<br>laktosakroz<br>izomalto-oligosakkaritler  |
| Frukto-oligosakkaritler [FOS (kısa zincirli fruktanlar, polimerizasyon derecesi 2–8, ortalama 3,6)] | Gluko-oligosakkaritler<br>Ksilo-oligosakkaritler<br>Gentio-oligosakkaritler   |
| Oligofruktoz (polimerizasyon derecesi 2–8, ortalama 4)  | Mannan-oligosakkaritler<br>Laktoz   |
| Galaktanlar (polimerizasyon derecesi 2–8)   | hemiselüloz   |
| Galakto-oligosakkaritler (GOS)  | Dayanıklı nişasta   |
| Trans-galakto-oligosakkaritler (TOS)  | Dirençli dekstrinler<br>Yulaf kepeği<br>Melibiyozdan elde edilen oligosakkaritler<br>$\beta$ -glukanlar<br><i>N</i> -asetilkitooligosakkaritler<br>Arabinoksilan-oligosakkarit<br>Şeker alkollerini (örn. laktitol, sorbitol ve maltitol) |

## 2.9. Prebiyotikler ve Tip 2 Diyabet

Pek çok çalışma, sağlık ve gastrointestinal sistem arasında g¼cl¼ bir bağlantı olduğunu doğrulayarak, ¼zellikle mikrobiyotayı olumlu y¼nde etkileyen besinleri i¼erecek Şekilde diyetteki değişikliklere odaklanan yeni biyo-terap¼tik alanları ortaya ¼ıkarmıŐtır. Bu besinler arasında prebiyotiklerin ¼nemli bir rol oynadığı g¼r¼lmektedir. Kolondaki bakteri sayısını ve dolayısıyla konakçı sağlığını geliŐtirmektedir (Gibson, Roberfroid, 1995).

Bir prebiyotik, insan bağırsak enzimleri tarafından hidrolize edilmez, ancak bakteriler tarafından se¼ici olarak fermente edilerek konakçıya fayda sağlar. Prebiyotik uygulamanın etkileri arasında trigliserit d¼zeylerinin d¼Őmesi, yemek sonrası glikoz d¼zeylerinin kontrol¼ ve bağırsak ge¼irgenliđinin ve iltihabının azalması yer almaktadır (Gibson, Roberfroid, 1995; Strowski, Wiedenmann, 2009).

Bir¼ok ¼alıŐmada da, kan plazmasındaki glikoz ve kolesterol seviyelerini azaltarak anti-diyabetik ve anti-hiperkolesterolemik aktivitesini g¼stermiŐtir (Chen, Raymond, 2008; Wolever, Tosh, Gibbs, Brand, Duncan, Hart, vd., 2010; Othman, Moghadasian, 2011; Whitehead, Beck, Tosh, 2014).

Prebiyotikler ayrıca bağırsak ge¼iŐ s¼resini azaltıp, gaita ve safra asitlerinin atılımını artırabilir. ¼te yandan mide veya bağırsaklarda sindirilmemeleri, suyu bağlama ve gastrointestinal kanalda yapıŐkan jeller oluŐturma kapasitesine sahip olmalarını sağlar, bu da mide boŐalmasının gecikmesine, sindirilebilir karbonhidratların bağırsaktaki emilimi ve niŐastanın enzimatik par¼alanmasının yavaŐlamasına yaramaktadır (Cummings, 2007; Novak, Vetvicka, 2008).

T¼m bu mekanizma, kan Őekerinin yanı sıra ins¼lin sekresyonunun azalmasına destek olmaktadır (Regand, Tosh, Wolever, 2009).

### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Örneklem Sayısı

Araştırma üç bölümden oluşmaktadır, ilk bölümde on iki, ikinci bölümde seksen iki, üçüncü bölümde on altı katılımcı mevcuttur.

Bu doğrultuda geliştirilen ürün için, kalite derecelendirme duyu analizi ve tüketici beğeni testi için uygulanmıştır. Bu testler için eğitilmiş 3-10, yarı eğitilmiş 8-25, eğitilmemiş en az 80 panelistin, hedonik testlerde ise yarı eğitilmiş 8-25, ya da eğitilmemiş en az 80 panelistin kullanılması gerektiği literatürde yer almaktadır (Altuğ, Onoğur ve Elmacı, 2015; 31). Kalite derecelendirme testi Başkent Üniversitesi'nde gıda mühensiliği ve gastronomi alanında herhangi bir sağlık sorunu olmayan, sigara kullanmayan, eğitimli katılımcılar ile (n=12) yapılmıştır. Daha sonra geliştirilen ürünün tüketici beğeni testi, rastgele örnekleme yoluyla seçilen, Başkent Üniversitesi'nde eğitimine devam eden gönüllü öğrencilerin katılımı ile (n=82) gerçekleştirildi.

Çalışmanın son aşaması, 21/03/2022-17/08/2022 tarihleri arasında, Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Endokrinoloji Polikliniği ve Aile Hekimliği Polikliniği'ne, rutin kontrolleri için başvuran ve en çok on yıl önce Tip 2 diyabetes mellitus (DM) tanısı almış, 19-65 yaş aralığında bulunan, gönüllü kadınlar ve herhangi bir hastalığı bulunmayan sağlıklı gönüllü kadınlar üzerinde yürütülmüştür. Örneklem grubunun homojen olması için, katılımcılar tek cinsiyetten seçilmiştir.

Çalışmanın dışlanma kriterleri; hastalarda diyabete ek olarak tiroid hastalıkları, inflamatuvar bağırsak hastalıkları, malabsorbsiyonlar, çölyak, spastik kolon, karaciğer hastalıklarının olması, insülin kullanılması çalışmanın dışlanma kriterleridir.

Tip 2 DM tanısı alan bireylerin yeterli sayıda olmaması nedeniyle karşılaştırma çalışması olarak yapılması planlanan bu çalışma, danışman ve araştırmacının ortak kararıyla, yalnızca sağlıklı bireyler üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Örneklem sayısı, G-Power 3.0.10 programı kullanılarak hesaplanmış ve bu hesaplama sonucunda, %80 güç, %5 hata payı ve  $d=0,20$  etki büyüklüğü ile her grupta minimum 64 katılımcı olması gerektiği belirlenmiştir (Faul, Erdfelder, Buchner, Lang, 2019). Planda meydana gelen aksaklık nedeniyle çalışma 16 gönüllü, yetişkin bireyin katılımıyla yürütülmüştür. Örneklem büyüklüğünün az olması çalışmanın en önemli sınırlılığıdır.

### 3.2. Araştırmanın Etik Yönü

Bu araştırmanın yürütülebilmesi için Başkent Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 24/12/2021 tarihinde 21/86 sayılı karar ile Etik Kurul Onayı alınmıştır (Ek-1).

Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no: KA21/442) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

Araştırmaya katılacak bireylere çalışma hakkında bilgi verilmiş, çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden bireylere "Bilimsel Araştırmalar İçin Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu" okutulup imzalatılmıştır (Ek-2).

### 3.3. Araştırmanın Planı

#### 3.3.1. Kalite derecelendirme testi

Ürün standart bir diyabetik tatlı reçetesinden esinlenilerek geliştirilmiş olup, farklı gramajlarda nişasta, tam buğday unu, kakao miktarları ile hazırlanmıştır. Uygulanan Kalite Derecelendirme Testi ve Hedonik Skala Testi ürünün özelliklerine uygun olarak uygun materyaller ile hazırlanmıştır (Altuğ, Onoğur ve Elmacı, 2015; 31). Başkent Üniversitesi'nde akademisyen olarak görev yapmakta olan eğitilmiş, 12 gönüllü panelistin yer aldığı ve katıldığı kalite derecelendirme testi (EK-5) uygulanmıştır. Testin parametreleri; görünüm (rengin görünümü, kabuk dokusu, parlaklık), koku (kakao kokusu, hindistancevizi kokusu, vanilya kokusu, yumurta kokusu), doku (doku görünümü, kıvam, su salması), lezzet (tatlılık, kakao tadı, hindistancevizi yağı tadı, vanilya tadı, yumurta tadı, ağızda kalan tat) ve genel beğeni şeklindedir. Beşli likert ölçeği kullanılarak, 1 ve 5 arasında değerlendirilip (1=hiç beğenmedim, 2=az beğendim, 3=kararsızım, 4=beğendim, 5=çok beğendim), sonuç olarak en yüksek puanı alan reçete ürün geliştirilmek için kullanılmaya karar verilmiştir.

Testte yer alan her bir duyu parametresinde;

Rengin görünümü; kakao miktarına göre kahverengilik derecesi,

Kabuk dokusu; ürünün en üst tabakasındaki dokunun incelik-kalınlık miktarı,

Parlaklık; tüketim sırasında kaptaki ve kaşıktaki ürünün parlaklık miktarı,

Kakao kokusu; tüketim sırasında kakao kokusunun yoğunluğu,

Vanilya kokusu; tüketim sırasında vanilya kokusunun yoğunluğu,

Yumurta Kokusu; tüketim sırasında yumurta kokusunun (koku varlığının olup olmadığı, istenmeyen bir özellik) yoğunluğu,

Doku Görünümü; tüketim sırasında kaşıktaki ürünün homojenliği,  
Kıvam; tüketim sırasında ürünün yeterince katı olup olmadığı,  
Su Salması; bekleme süresine ve ürün içeriğine bağlı olarak tüketilen kap çevresinde suyun varlığı (istenmeyen özellik),  
Tatlılık; tüketilen ürünün yeterince tatlı olup-olmadığı,  
Kakao Tadı; tüketilen üründe ağızda bıraktığı kakao tadının yoğunluğu,  
Hindistancevizi yağı tadı: tüketilen üründe ağızda bıraktığı hindistancevizi yağı tadının yoğunluğu,  
Vanilya Tadı; tüketilen üründe ağızda bıraktığı vanilya tadının yoğunluğu,  
Yumurta Tadı: tüketilen üründe ağızda bıraktığı yumurta tadının (istenmeyen özellik) yoğunluğu,  
Ağızda Kalan Tat; tüketilen ürünün ağızda bıraktığı son tat,  
Genel Beğeni; tüm değerlendirme parametrelerinin sonunda ürün ile ilgili genel beğeni için panelistlerin puanlama yapmaları istenmiştir.

### **3.3.2. Tüketici beğeni testi**

Geliştirilen ürün ikinci aşamada Başkent Üniversitesi'nde öğrenci olan rastgele örneklem yöntemi ile seçilen gönüllü 82 öğrenci tarafından duyu analize tabi tutulmuştur. Kişilerin sosyodemografik özelliklerine ait bulgular anket ile toplanmıştır. Uygulanan test ile görünüş, koku, doku, lezzet ve genel beğeni başlıkları altında, beşli likert ölçeği kullanılarak, 1 ve 5 arasında değerlendirilmiştir (1=hiç beğenmedim, 2= az beğendim, 3=kararsızım, 4=beğendim, 5 =çok beğendim).

### **3.3.3. Biyokimyasal parametrelerin toplanması**

Kan bulguları için ise, katılımcılardan, ardışık iki gün, 8 saatlik açlık sonrasında kan örnekleri alınmıştır. Bu kan örneğinden bireylerin açlık kan glukozu (mg/dl), ve açlık insülin ( $\mu\text{u/ml}$ ) düzeyi analiz edilmiştir. Kan örneği alındıktan sonra, bireylerden danışman ve araştırmacı tarafından geliştirilen ve içeriği Tablo 3.2'de belirtilen tatlı yenmesi istenmiştir. Bu tatlıya ilk gün prebiyotik (FOS + inülin) eklenmiş, ikinci gün ise herhangi bir takviye eklenmemiş, prebiyotik ile aynı miktarda çiğ mısır nişastası eklenmiştir. Tatlı yendikten sonraki 30., 60., 90., ve 120., dakikalarda bireylerin tekrar kan örnekleri alınmış ve kan glukoz düzeyi ve tokluk insülin değerleri analiz edilmiştir.

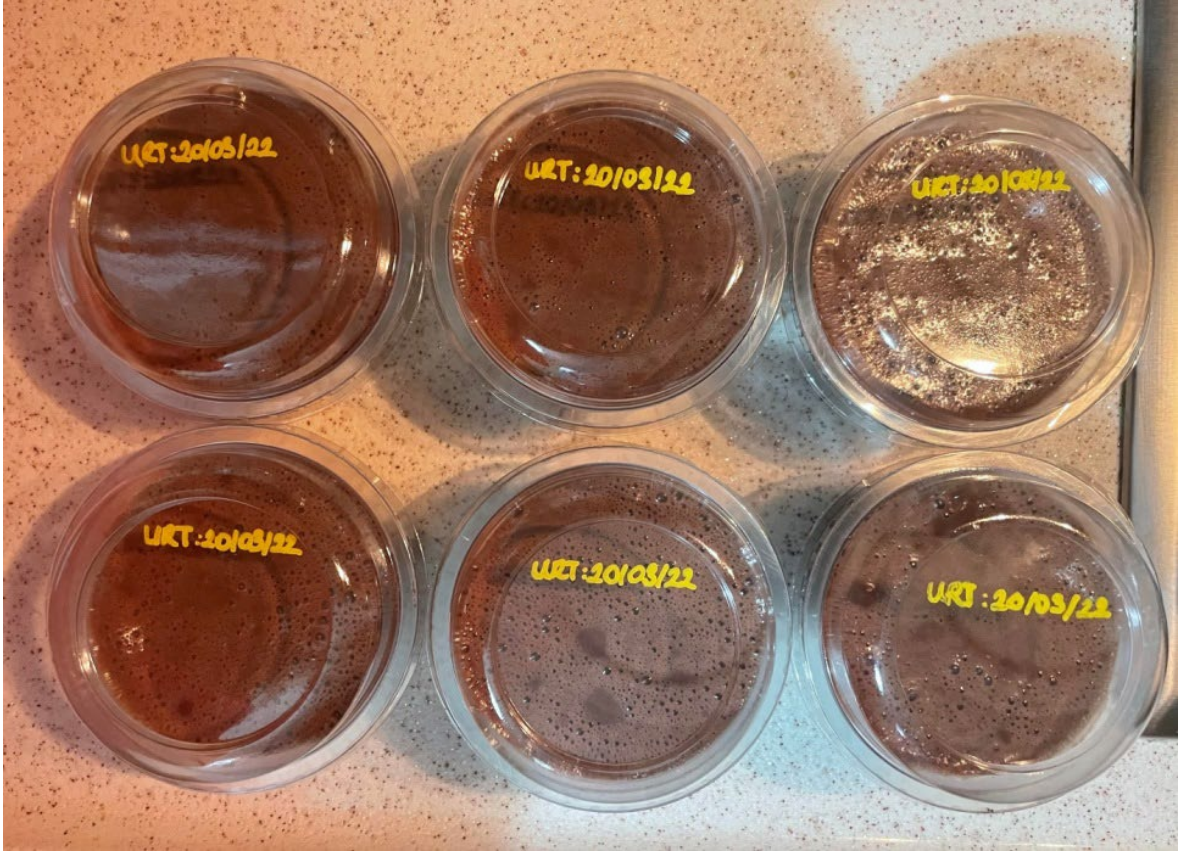
### 3.3.4. Ürün geliştirme aşamaları

Ürünler her aşamada Başkent Üniversitesi Thermopolium Gastronomi Akademisi'nde hijyen ve sanitasyon kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır. Ürünlere hazırlandıktan sonra paketlenen üretim ve son kullanma tarihi etiketlenmiştir. Şekil 3.1'de ilk aşamada yer alan farklı reçetelerde hazırlanan ürünlerin görselleri, Şekil 3.2'de ise en çok beğenilen ve çalışma için kullanılacak olan ürünün tüketime hazır hali yer almaktadır.

İlk aşamada ürünlere 578, 923, 361 olmak üzere üç ayrı kod verilmiş ve bu kodlar üzerinden tüketici puanlamasına sunulmuştur.



Şekil 3.1. Farklı reçetelerle hazırlanan ürünler



Şekil 3.2. Hazırlanan ürünlerin tüketime hazır hali

Birinci aşamada geliştirilen üç ayrı üründen elenen iki reçetenin porsiyonluk reçetesi tabloda yer almaktadır.

Tablo 3.1. 923 ve 361 kodlu ürünlerin reçeteleri

| 923 Kodlu Prebiyotikli ürün reçetesi<br>1 porsiyon     | 361 Kodlu Prebiyotikli ürün reçetesi<br>1 porsiyon     |
|--|--|
| *160 mL inek sütü                                      | *160 mL inek sütü                                      |
| *5 g mısır nişastası,                                  | *3 g mısır nişastası,                                  |
| *5 g tam buğday unu,                                   | *3 g tam buğday unu,                                   |
| *3 g yumurta sarısı,                                   | *3 g yumurta sarısı,                                   |
| *0,8 g vanilya,  | *0,8 g paket vanilya,                                  |
| *4 g kakao   | *2,5 g kakao   |
| *4 g Hindistan cevizi yağı,                            | *4 g Hindistan cevizi yağı,                            |
| *50 mg tablet tatlandırıcı,                            | *50 mg tablet tatlandırıcı                             |
| *4 x 4,6 g (4 saşe, 18,4 g) prebiyotik                 | *4 x 4,6 g (4 saşe, 18,4 g) prebiyotik                 |
| Prebiyotik: 2,3 g Fruktooligosakkarit (FOS)+2,3 İnülin | Prebiyotik: 2,3 g Fruktooligosakkarit (FOS)+2,3 İnülin |

**Tablo 3.2.** Çalışma için kullanılan 578 kodlu ve prebiyotiksiz ürün reçeteleri

| <b>578 Kodlu Prebiyotikli ürün reçetesi</b>   | <b>Prebiyotiksiz ürün reçetesi (kontrol)</b>     |
|---|--|
| 1 porsiyon                                    | 1 porsiyon                                       |
| *160 mL inek sütü                             | *160 mL inek sütü                                |
| *3 g mısır nişastası,                         | *3 g mısır nişastası,                            |
| *3 g tam buğday unu,                          | *3 g tam buğday unu,                             |
| *3 g yumurta sarısı,                          | *3 g yumurta sarısı,                             |
| *0,8 g vanilya,                               | *0,8 g paket vanilya,                            |
| *4 g kakao                                    | *4 g kakao                                       |
| *4 g Hindistan cevizi yağı,                   | *4 g Hindistan cevizi yağı,                      |
| *50 mg tablet tatlandırıcı,                   | *50 mg tablet tatlandırıcı                       |
| <b>*4 x 4,6 g (4 saşe, 18,4 g) prebiyotik</b> | <b>*18 g mısır nişastası (Prebiyotik ikamesi</b> |
| <b>Prebiyotik: 2,3 g Fruktooligosakkarit</b>  | <b>olarak kullanılmıştır)</b>                    |
| <b>(FOS)+2,3 İnülin</b>                       |  |

### 3.4. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Toplanan veriler, lisanslı IBM SPSS Statistics 22 programına analizi yapılmak üzere kaydedilmiştir. Anketlerden elde edilen sürekli değişkenler ortalama ( $\bar{x}$ ), standart sapma (SS), medyan, alt-üst ile kategorik değişkenler sayı (n) ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. Kategorik değişkenlerde gruplar arasındaki ilişkinin analizi ki kare testi ile analiz edilmiştir. Aynı veri kaynağından elde edilmiş olan iki ölçüm sonuçları arasında farklılık olup olmadığına Wilcoxon testi ile bakılmıştır. İki sayısal parametre arasındaki ilişki, iki değişkenli korelasyon testiyle analiz edilmiştir. Testlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak değerlendirilmiştir (George, Mallery, 2012; Sümbüloğlu, 2016).

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Katılımcılara uygulanan duyuşal analizlerde belirlenen özelliklere verilen puanların ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 4.1-4.4’de verilmiştir.

**Tablo 4.1.** Kalite derecelendirme testinde görünüme ait bulgular

| Duyusal Özellik | 578  |      | 923  |      | 361  |      |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|
|                 | Ort. | Std. | Ort. | Std. | Art. | Std. |
| Rengin Görünümü | 4,25 | 0,92 | 4    | 1,15 | 3,33 | 0,85 |
| Kabuk Dokusu    | 4,3  | 0,85 | 4,33 | 0,75 | 3,75 | 1,01 |
| Parlaklık       | 4,42 | 0,64 | 4,5  | 0,65 | 3,33 | 1,11 |

Elde edilen bulgular sonucunda 578, 923, 361 kodlu ürünlerde sıra ile, rengin görünümü;  $4,25\pm 0,92$ ,  $4\pm 1,15$ ,  $3,33\pm 0,85$ , kabuk dokusu;  $4,3\pm 0,85$ ,  $4,33\pm 0,75$ ,  $3,75\pm 1,01$ , parlaklık;  $4,42\pm 0,64$ ,  $4,5\pm 0,65$ ,  $3,33\pm 1,11$  ortalama puanlar elde edilmiştir. Rengin görünümü reçetelerde yer alan kakao miktarındaki farklılıktan, kabuk dokusu ve parlaklık, reçetelerde yer alan farklı miktarlarda kullanılan nişasta ve undan kaynaklıdır.

**Tablo 4.2.** Kalite derecelendirme testinde kokuya ait bulgular

| Duyusal Özellik             | 578  |      | 923  |      | 361  |      |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                             | Ort. | Std. | Ort. | Std. | Art. | Std. |
| Kakao Kokusu                | 4,08 | 1,19 | 4,00 | 0,82 | 3,42 | 1,04 |
| Hindistancevizi Yağı Kokusu | 4,00 | 1,00 | 4,08 | 1,04 | 4,08 | 1,04 |
| Vanilya Kokusu              | 4,25 | 0,92 | 3,92 | 1,11 | 3,75 | 1,16 |
| Yumurta Kokusu              | 3,67 | 1,43 | 3,58 | 1,24 | 2,92 | 1,32 |

Elde edilen bulgular sonucunda 578, 923, 361 kodlu ürünlerde sıra ile, kakao kokusu;  $4,08\pm 1,19$ ,  $4,00\pm 0,82$ ,  $3,42\pm 1,04$ , hindistancevizi yağı kokusu;  $4,00\pm 1,00$ ,  $4,08\pm 1,04$ ,  $4,08\pm 1,04$ , vanilya kokusu;  $4,25\pm 0,92$ ,  $3,92\pm 1,11$ ,  $3,75\pm 1,16$ , yumurta kokusu;  $3,67\pm 1,43$ ,  $3,58\pm 1,24$ ,  $2,92\pm 1,32$  ortalama puanlar elde edilmiştir. Reçetelerde sadece kullanılan kakao miktarında farklılıklar mevcuttur. Üç reçetede de hindistancevizi yağı, vanilya ve yumurta miktarları aynıdır. Puanlamaların farklı olmasının sebebi ise reçetelerde eklenen diğer ürünlerin mevcut kokuları bastırması veya daha iyi algılanmasını sağlaması olabilir.

**Tablo 4.3.** Kalite derecelendirme testinde dokuya ait bulgular

| Duyusal Özellik | 578  |      | 923  |      | 361  |      |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|
|                 | Ort. | Std. | Ort. | Std. | Art. | Std. |
| Doku Görünümü   | 4,00 | 0,91 | 3,33 | 1,03 | 3,33 | 1,11 |
| Kıvam           | 4,50 | 0,65 | 3,92 | 0,86 | 2,50 | 1,04 |
| Su Salması      | 4,33 | 0,94 | 4,42 | 0,76 | 2,42 | 1,32 |

Elde edilen bulgular sonucunda 578, 923, 361 kodlu ürünlerde sıra ile, doku görünümü;  $4,00\pm 0,91$ ,  $3,33\pm 1,03$ ,  $3,33\pm 1,11$ , kıvam;  $4,50\pm 0,65$ ,  $3,92\pm 0,86$ ,  $2,50\pm 1,04$ , su salması;  $4,33\pm 0,94$ ,  $4,42\pm 0,76$ ,  $2,42\pm 1,32$  ortalama puanlar elde edilmiştir. Doku görünümünde homojenlik, ürünler iyi çırpılmış olsa daha ürüne en son eklenen prebiyotigin tam olarak karışmamasından kaynaklı olabilir. Kıvam, ürünlere eklenen kakao, nişasta ve un miktarındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Su salması pişirildikten hemen sonra soğutulup tüketildiğinde karşılaşılan bir durum değildir. Fakat ürünlere eklenen kakao, nişasta ve un gibi su tutan gıdalar bu durumu etkilemektedir. En belirgin, bekleme süresi süresi uzadıkça ortaya çıkmaktadır.

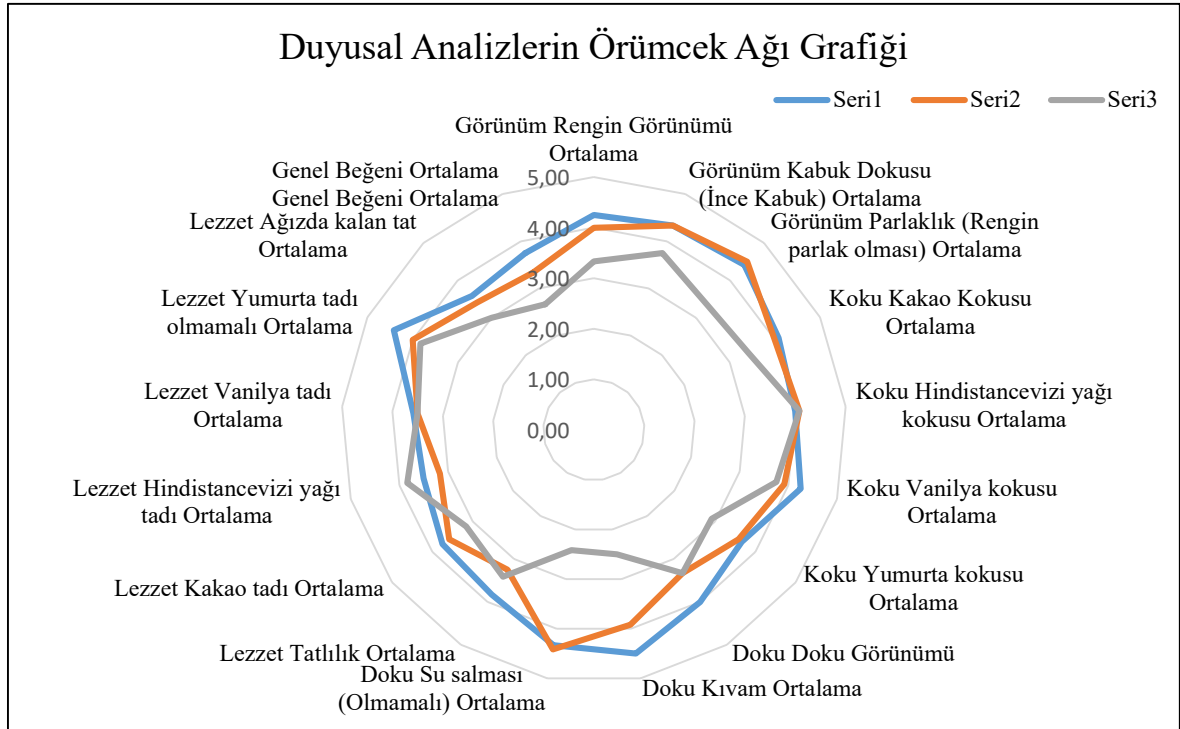
**Tablo 4.4.** Kalite derecelendirme testinde lezzete ait bulgular

| Duyusal Özellik           | 578  |      | 923  |      | 361  |      |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                           | Ort. | Std. | Ort. | Std. | Art. | Std. |
| Tatlılık                  | 3,83 | 1,07 | 3,25 | 1,09 | 3,42 | 1,32 |
| Kakao Tadı                | 3,75 | 1,09 | 3,58 | 1,04 | 3,17 | 1,07 |
| Hindistancevizi Yağı Tadı | 3,50 | 1,26 | 3,17 | 0,99 | 3,83 | 0,90 |
| Vanilya Tadı              | 3,58 | 1,26 | 3,50 | 1,19 | 3,50 | 1,32 |
| Yumurta Tadı              | 4,42 | 0,76 | 4,00 | 0,77 | 3,83 | 1,14 |
| Ağızda Kalan Tat          | 3,58 | 1,04 | 3,42 | 0,95 | 3,00 | 1,15 |
| Genel Beğeni              | 3,75 | 0,83 | 3,33 | 0,85 | 2,67 | 0,94 |

Elde edilen bulgular sonucunda 578, 923, 361 kodlu ürünlerde sıra ile, tatlılık;  $3,83\pm 1,07$ ,  $3,25\pm 1,09$ ,  $3,42\pm 1,32$  kakao tadı;  $3,75\pm 1,09$ ,  $3,58\pm 1,04$ ,  $3,17\pm 1,07$ , hindistancevizi yağı tadı;  $3,50\pm 1,26$ ,  $3,17\pm 0,99$ ,  $3,83\pm 0,90$ , vanilya tadı;  $3,58\pm 1,26$ ,  $3,50\pm 1,19$ ,  $3,50\pm 1,32$ , yumurta tadı;  $4,42\pm 0,76$ ,  $4,00\pm 0,77$ ,  $3,83\pm 1,14$ , ağızda kalan tat;

3,58±1,04, 3,42±0,95, 3,00±1,15, genel beğeni; 3,75±0,83, 3,33±0,85, 2,67±0,94 ortalama puanlar elde edilmiştir. Tatlılık, ürünlere eklenen tatlandırıcı miktarı aynı olmasına rağmen farklı algılanmıştır, sebebi tatlılık derecesini etkileyen kakao, un ve nişasta miktarlarının farklı olmasından kaynaklı olabilir. Kakao tadındaki farklılık ürünlere eklenen kakao miktarındaki farktan kaynaklanmakta ve en az eklenen üründe en az hissedilmektedir. Vanilya, yumurta ve hindistancevizi yağı aynı miktardadır. Puanlamaların farklı olmasının sebebi ise reçetelerde eklenen diğer ürünlerin mevcut tadları bastırması veya daha iyi algılanmasını sağlaması olabilir. Genel beğeni en yüksek olan 578 kodlu ürün, en düşük olan ise 361 kodlu üründür. Bu doğrultuda çalışmada 578 kodlu ürünün kullanılmasına karar verilmiştir.

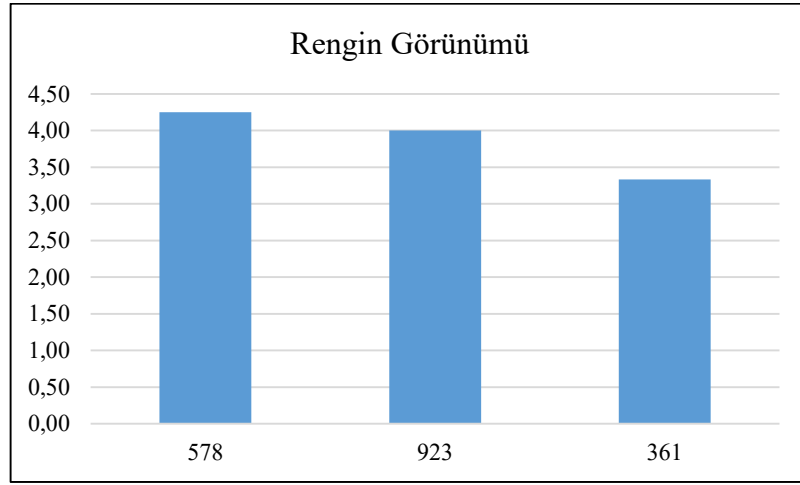
Şekil 4.1’de 361, 578 ve 923 kodlu ürüne ait duyu analizi sonuçları örümcek ağı grafiği ile gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Kalite derecelendirme testine ait sonuç grafiği

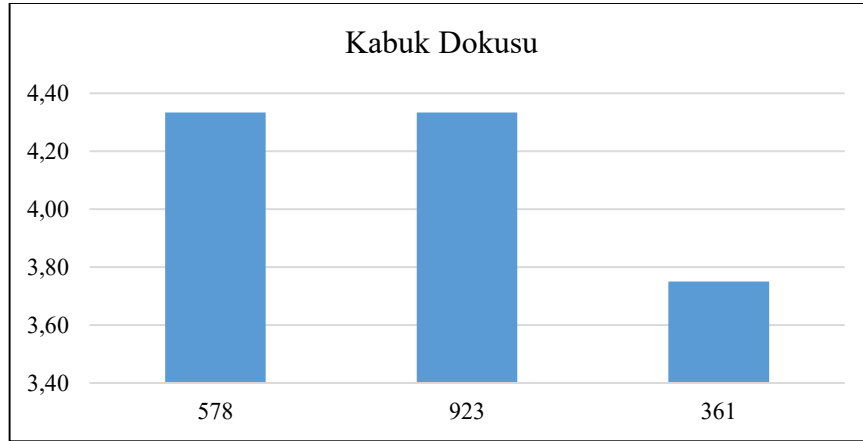
Şekil 4.1’de de gözükeceği üzere 3 farklı ürün değerlendirildiğinde seri 1 (578) diğer ürünlerin tamamına yakınında daha yüksek puan aldığı görülürken, seri 3 (361) ise tam tersi şekilde diğer ürün kriterlerinin tamamında daha düşük puan aldığı görülmektedir. Seri 2’de ise (923) parlaklık, hindistancevizi yağı kokusu, su salması gibi kriterlerde 578 kodlu ürüne oranla çok az farklarla daha fazla beğenilmiştir.

361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait her bir duyusal parametre sonuçları ayrı başlıklar altında Şekil 4.2- Şekil 4.18 arasında gösterilmiştir.



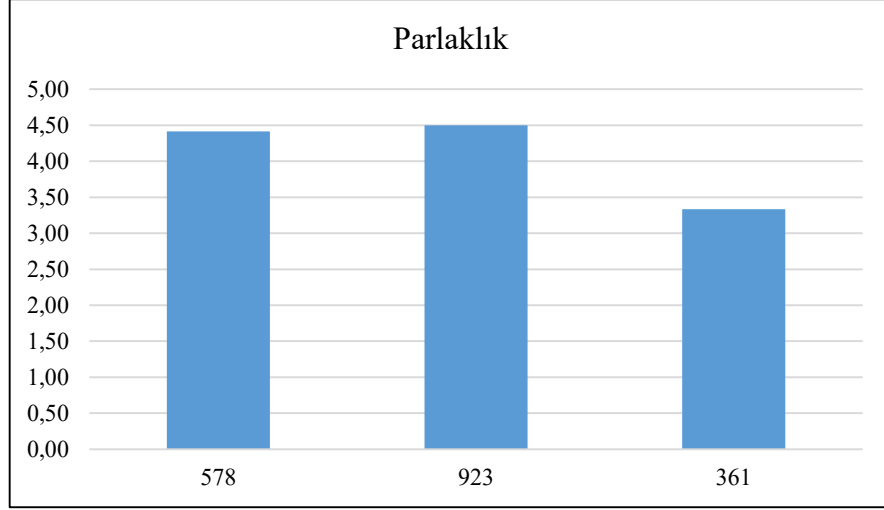
Şekil 4.2. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin renk görünümü puan ortalamaları

Şekil 4.2’de gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait rengin görünümü puan ortalamaları sıra ile 3,33, 4,25 ve 4’tür. En yüksek puanı 578, en düşük puanı 361 kodlu ürün almıştır.



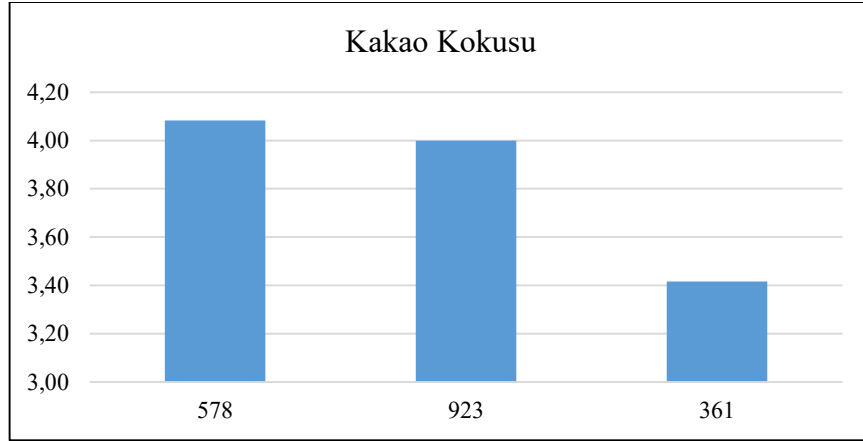
Şekil 4.3. 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin kabuk dokusu puan ortalamaları

Şekil 4.3’de gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait kabuk dokusu puan ortalamaları sıra ile 3,75, 4,33 ve 4,33’tür. En düşük puanı 361 kodlu ürün alırken, 578 ve 923 kodlu ürünler aynı puan ortalamasına sahiptir.



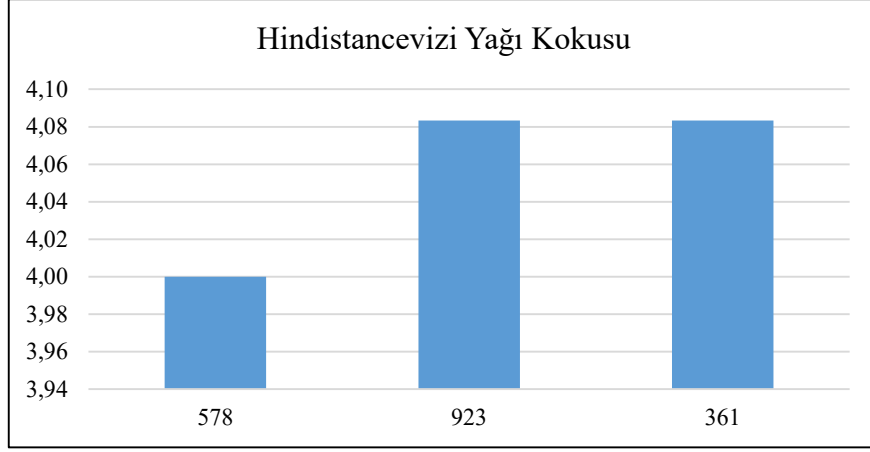
**Şekil 4.4.** 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin parlaklık puan ortalamaları

Şekil 4.4’de gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait parlaklık puan ortalamaları sıra ile 3,33, 4,42 ve 4,5’tir. En yüksek puanı alan 923 kodlu ürünken, en düşük puanı alan ürün 361’dir.



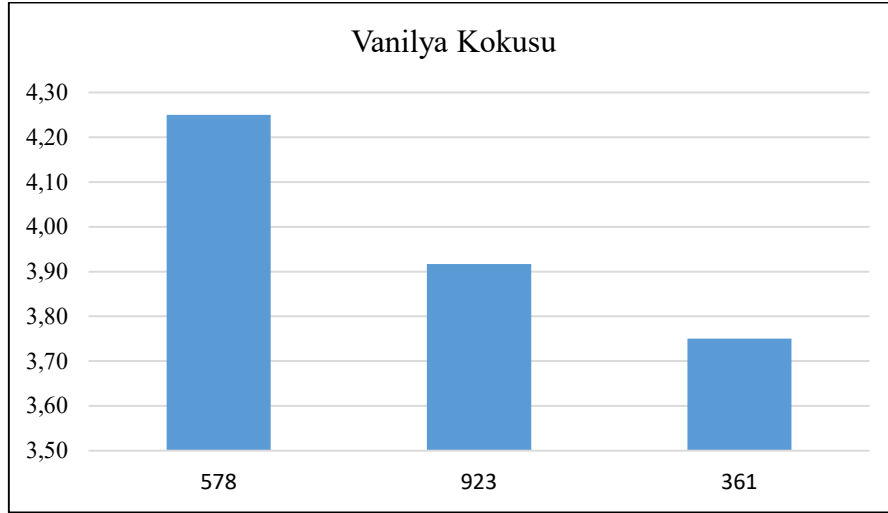
**Şekil 4.5.** 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin kakao kokusu puan ortalamaları

Şekil 4.5’de gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait kakao kokusu puan ortalamaları sıra ile 3,42, 4,08 ve 4’tür. En yüksek puanı alan 578 kodlu ürünken, en düşük puanı alan ürün 361’dir.



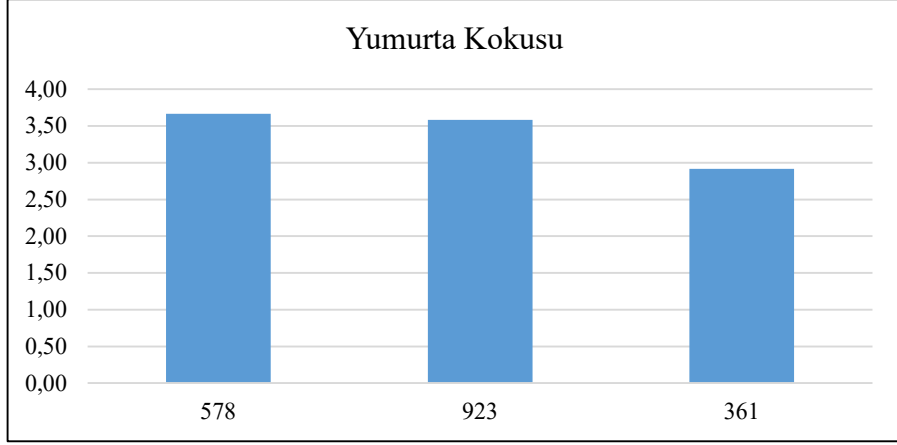
**Şekil 4.6.** 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin hindistancevizi yağı kokusu puan ortalamaları

Şekil 4.6’da gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait hindistancevizi yağı kokusu puan ortalamaları sıra ile 4,08, 4 ve 4,08’dir. En düşük puanı alan 578 kodlu ürünken, 361 ve 923 kodlu ürünler aynı puanı almıştır.



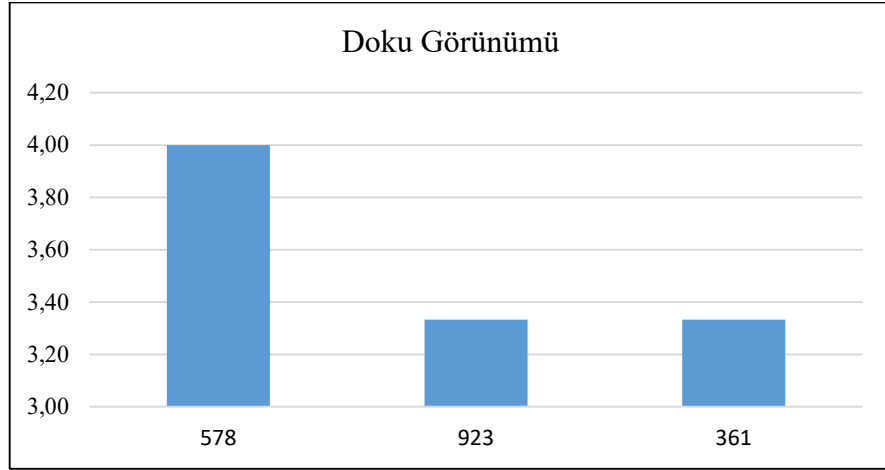
**Şekil 4.7.** 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin vanilya kokusu puan ortalamaları

Şekil 4.7’de gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait vanilya kokusu puan ortalamaları sıra ile 3,75, 4,25 ve 3,92’dir. En yüksek puanı alan 578 kodlu ürünken, en düşük puanı alan ürün 361’dir.



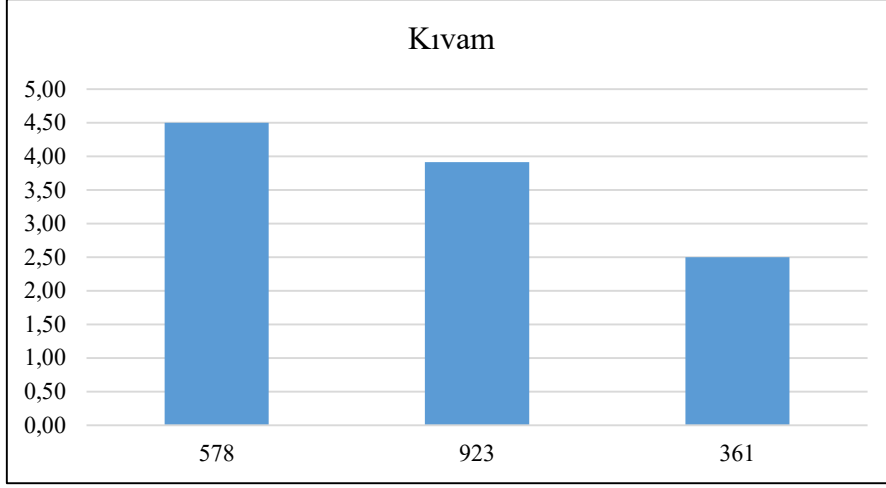
**Şekil 4.8.** 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin yumurta kokusu puan ortalamaları

Şekil 4.8’de gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait yumurta kokusu puan ortalamaları sıra ile 2,92, 3,67 ve 3,58’dir. En yüksek puanı alan 578 kodlu ürünken, en düşük puanı alan ürün 361’dir.



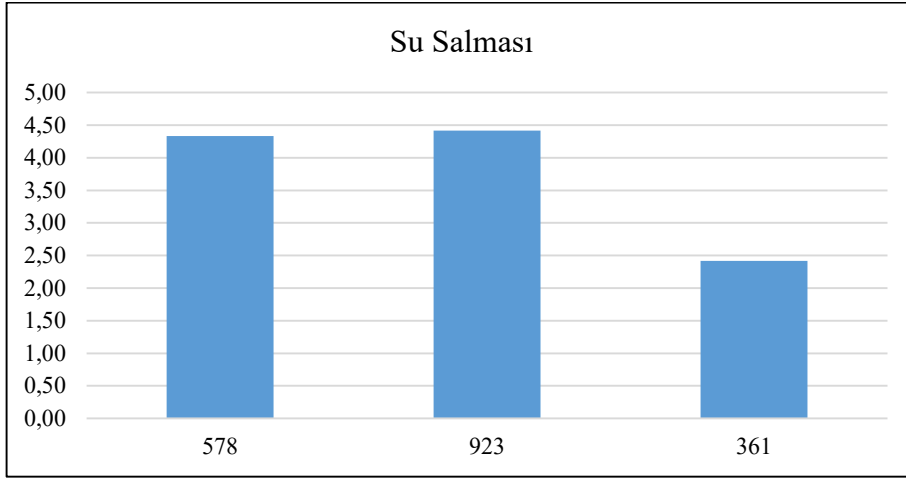
**Şekil 4.9.** 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin doku görünümü puan ortalamaları

Şekil 4.9’da gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait doku görünümü puan ortalamaları sıra ile 3,33, 4 ve 3,33’tür. En yüksek puanı alan 578 kodlu ürünken, 361 ve 923 kodlu ürünler aynı puanı almıştır.



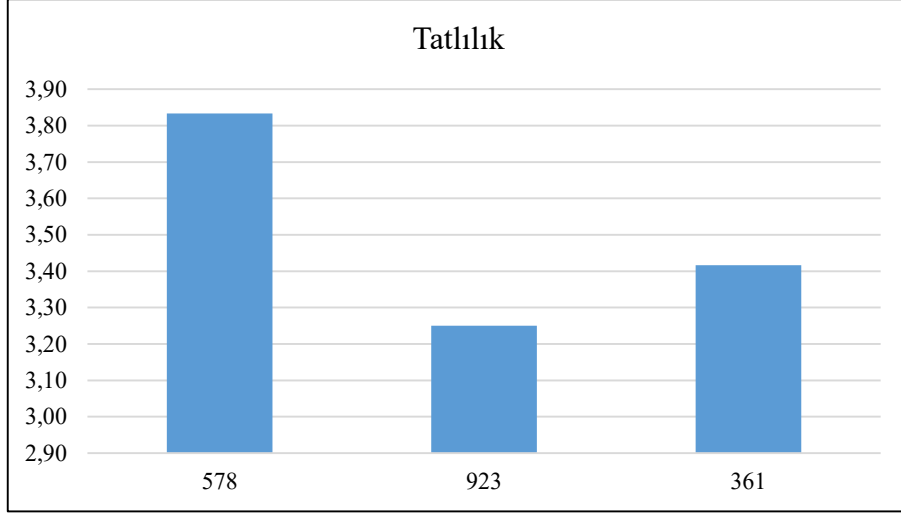
**Şekil 4.10.** 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin kıvam puan ortalamaları

Şekil 4.10'da gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait kıvam puan ortalamaları sıra ile 2,5, 4,5 ve 3,92'dir. En yüksek puanı alan 578 kodlu ürünken, en düşük puanı alan ürün 361'dir.



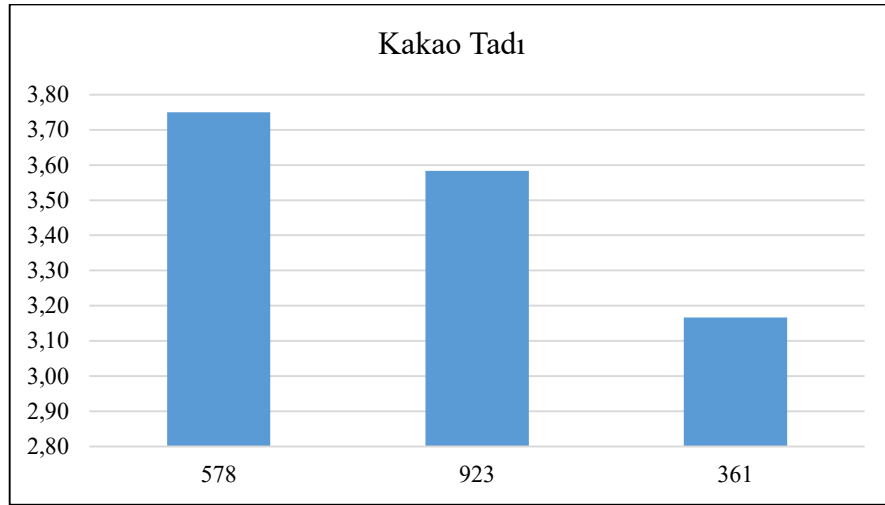
**Şekil 4.11.** 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin su salması puan ortalamaları

Şekil 4.11'de gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait su salması puan ortalamaları sıra ile 2,42, 4,33 ve 4,42'dir. En yüksek puanı alan 923 kodlu ürünken, en düşük puanı alan ürün 361'dir.



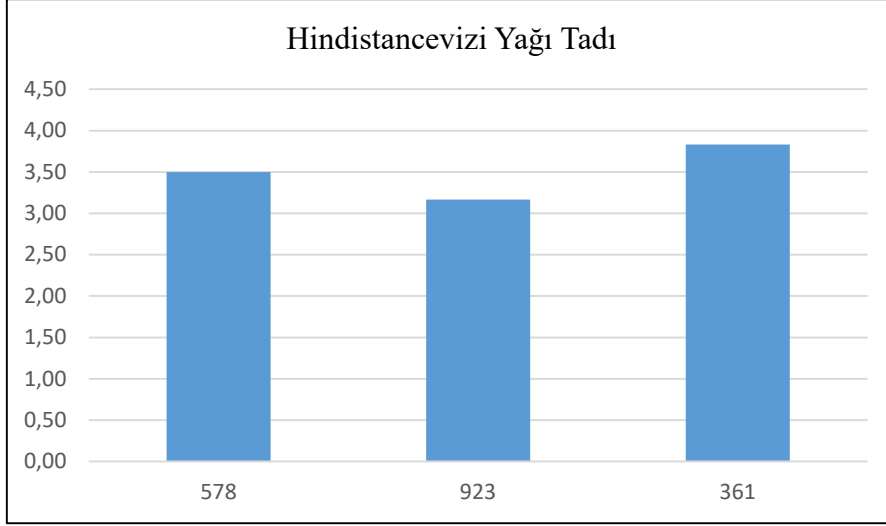
**Şekil 4.12.** 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin tatlılık puan ortalamaları

Şekil 4.12’de gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait tatlılık puan ortalamaları sıra ile 3,42, 3,83 ve 3,25’dir. En yüksek puanı alan 578 kodlu ürünken, en düşük puanı alan ürün 923’tür.



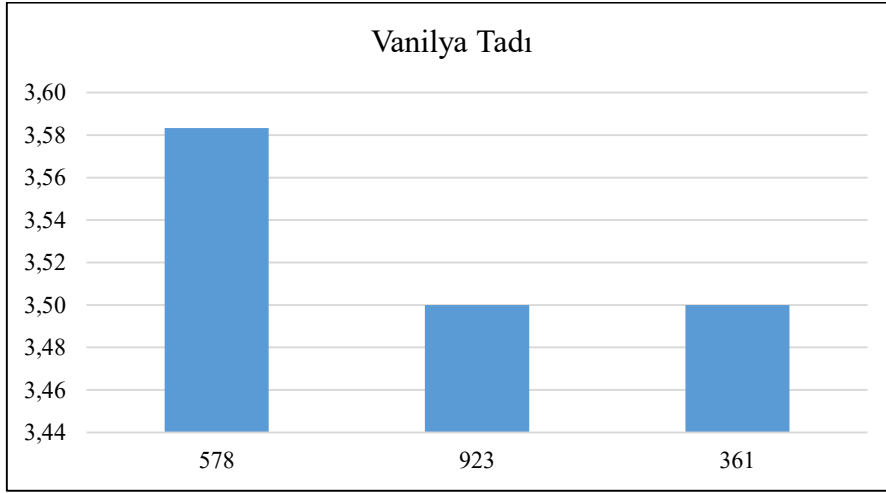
**Şekil 4.13.** 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin kakao tadı puan ortalamaları

Şekil 4.13’de gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait kakao tadı puan ortalamaları sıra ile 3,17, 3,58 ve 3,17’dir. En yüksek puanı alan 578 kodlu ürünken, en düşük puanı alan ürün 361’dir.



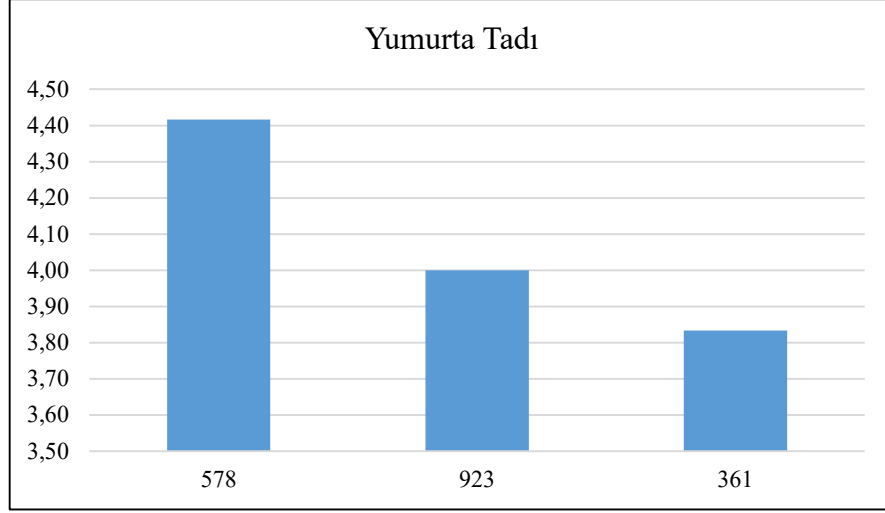
**Şekil 4.14.** 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin hindistancevizi yağı tadı puan ortalamaları

Şekil 4.14’de gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait hindistancevizi yağı tadı puan ortalamaları sıra ile 3,83, 3,5 ve 3,17’dir. En yüksek puanı alan 361 kodlu ürünken, en düşük puanı alan ürün 923’tür.



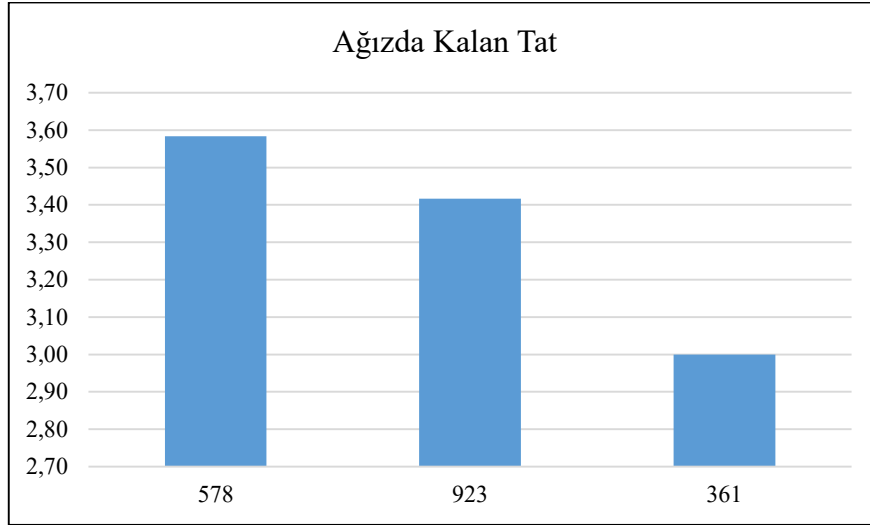
**Şekil 4.15.** 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin vanilya tadı puan ortalamaları

Şekil 4.15’de gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait vanilya tadı puan ortalamaları sıra ile 3,5, 3,58 ve 3,5’dir. En yüksek puanı alan 578 kodlu ürünken, 361 ve 923 kodlu ürünler aynı puanı almıştır.



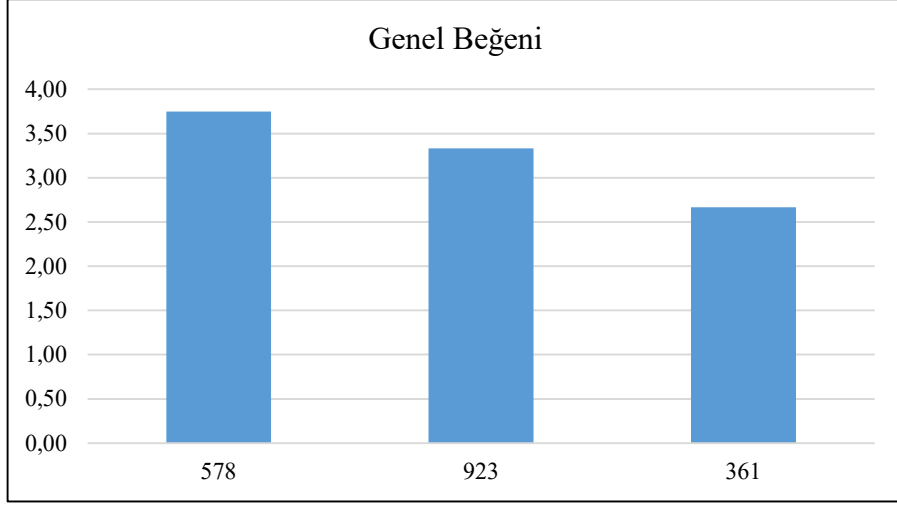
**Şekil 4.16.** 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin yumurta tadı puan ortalamaları

Şekil 4.16'da gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait yumurta tadı puan ortalamaları sıra ile 3,83, 4,42 ve 4'dür. En yüksek puanı alan 578 kodlu ürünken, en düşük puanı alan ürün 361'dir.



**Şekil 4.17.** 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin ağızda kalan tat puan ortalamaları

Şekil 4.17'de gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait ağızda kalan tat puan ortalamaları sıra ile 3, 3,58 ve 3,42'dir. En yüksek puanı alan 578 kodlu ürünken, en düşük puanı alan ürün 361'dir.



**Şekil 4.18.** 361, 578 ve 923 kodlu ürünlerin genel beğeni puan ortalamaları

Şekil 4.18’de gösterilen 361, 578 ve 923 kodlu ürünlere ait genel beğeni puan ortalamaları sıra ile 2,67, 3,75 ve 3,33’tür. En yüksek puanı alan 578 kodlu ürünken, en düşük puanı alan ürün 361’dir.

Genel beğeni sonucunda en yüksek puanı alan 578 kodlu ürünle çalışmanın diğer aşamalarına geçilmiştir.

Tablo 4.5’de tüketici beğeni anketine katılan kişilerin demografik özellikleri verilmiştir.

**Tablo 4.5.** Panelistlerin Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

|                                      | N         | %          |
|--------------------------------------|-----------|------------|
| <b>Yaş (yıl)</b>                     |           |            |
| 19-29                                | 76        | 92,6       |
| 30 ve üzeri                          | 6         | 7,3        |
| <b>Eğitim durumu</b>                 |           |            |
| Lisans                               | 82        | 100        |
| <b>Cinsiyet</b>                      |           |            |
| Kadın                                | 63        | 76,8       |
| Erkek                                | 19        | 23,1       |
| <b>Tanısı konulmuş sağlık sorunu</b> |           |            |
| Evet                                 | 11        | 9          |
| Hayır                                | 72        | 91         |
| <b>Sigara kullanımı</b>              |           |            |
| Evet                                 | 33        | 40,2       |
| Hayır                                | 49        | 59,8       |
| <b>Toplam</b>                        | <b>82</b> | <b>100</b> |

Araştırmaya katılım gösteren 82 kişilik yarı eğitilmiş panelist grubuna, eğitimli panelistler tarafından genel beğeni oranı en yüksek olan 578 kodlu ürüne yönelik değerlendirme yapmaları istenmiştir. Tabloda verilen bulgulara bakıldığında tüketicilerin %76'sının kadın, %23'ünün ise erkek olduğu bulunmuştur. Tüketicilerin %92'si 10-29 yaş arasındayken, %7'si 30 yaş ve üzerindedir. Tüketicilerin %11'inin tanısı konulmuş bir sağlık sorunu varken, %91'inin tanısı konulmuş herhangi bir sağlık sorunu bulunmamaktadır. Sigara kullanımında ise katılımcıların %40'ı sigara kullanırken, %59'u sigara kullanmamaktadır.

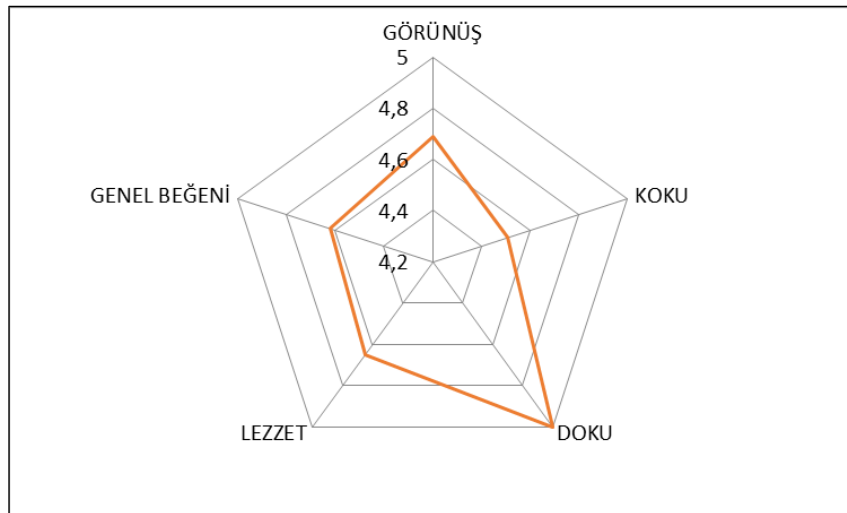
Tablo 4.6'da hedonik skala testi sonuçları verilmiştir.

**Tablo 4.6.** Hedonik skala testi sonuçları

|                     | <b>N</b> | <b>Ort.</b> |
|---------------------|----------|-------------|
| <b>Görünüş</b>      | 82       | 4,69±0,71   |
| <b>Koku</b>         | 82       | 4,51±1,03   |
| <b>Doku</b>         | 82       | 5           |
| <b>Lezzet</b>       | 82       | 4,65±0,97   |
| <b>Genel Beğeni</b> | 82       | 4,62±0,98   |

*n: kişi sayısı*

Hedonik Skala Test sonuçlarına göre katılımcılar görünüşe 4,69±0,71, kokuya 4,51±1,03, dokuya 5, lezzete 4,65±0,97, genele beğeniye 4,62±0,98 ortalama puanları vermişlerdir.



**Şekil 4.19.** Tüketici beğeni testi puan ortalamaları

Şekil 4.19'da yer alan tüketici beğeni testi puan ortalamalarına göre görünüş 4,69, koku 4,51, doku 5, lezzet 4,65, genel beğeni 4,62 puan almıştır.

Çalışmanın üçüncü aşaması olan biyokimyasal parametrelerin değerlendirme kısmında yer alan kişilere ait bilgiler ve bulgular tablo 4.7-4.13 arasında yer almaktadır.

**Tablo 4.7.** Biyokimyasal testlere katılan bireylerin demografik özellikleri

|                        | N         | %          |
|------------------------|-----------|------------|
| <b>Yaş (yıl)</b>       |           |            |
| 19-29                  | 10        | 62,5       |
| 30 ve üzeri            | 6         | 37,5       |
| $\bar{x} \pm SS$ (yıl) | 31,3±8,77 |            |
| <b>Eğitim durumu</b>   |           |            |
| İlköğretim             | 1         | 6,2        |
| Lisans                 | 9         | 56,3       |
| Lisansüstü             | 6         | 37,5       |
| <b>Meslek durumu</b>   |           |            |
| Ev hanımı              | 1         | 6,2        |
| Sağlık çalışanı        | 9         | 56,3       |
| Serbest çalışan        | 6         | 37,5       |
| <b>Toplam</b>          | <b>16</b> | <b>100</b> |

Tablo 4.7’de araştırmaya dahil edilen bireylerin demografik özelliklerinin dağılımı verilmiştir. Bu tabloda yer alan bilgilere göre bireylerin yaş ortalaması 31,3±8,77 yıl olarak saptanmıştır. İlkokul düzeyinde eğitim alan bireylerin oranı %6,2, lisans ve lisansüstü düzeyde eğitim alan bireylerin oranı sırasıyla; %56,3 ve %37,5 olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın yapıldığı il olan Ankara’nın nüfus verileri Türkiye İstatistik Kurumu 2021 verileri incelendiğinde; %35,0 genç, %51,0 orta ve %14,0 yaşlı nüfus olduğu belirlenmiştir. Yine aynı çalışmadan bireylerin eğitim durumları incelendiğinde ilköğretim, ortaöğretim ve lise düzeyinde eğitim alan bireyler tüm bireylerin %66,0’ını oluştururken, %24,0 oranında bireyin üniversite ve üzeri düzeyde akademik eğitim aldığı belirlenmiştir (TÜİK, 2021).

**Tablo 4.8.** Bireylerin fiziksel aktivite alışkanlıklarına dair bilgiler

|                                       | N          | %    |
|---------------------------------------|------------|------|
| <b>Fiziksel aktivite yapma durumu</b> |            |      |
| Evet                                  | 6          | 37,5 |
| Hayır                                 | 10         | 62,5 |
| <b>Aktivite türü</b>                  |            |      |
| Dayanıklılık                          | 5          | 31,3 |
| Kuvvet                                | 1          | 6,2  |
| <b>Aktivite süresi</b>                |            |      |
| $\bar{x} \pm SS$ (dk/gün)             | 76,7±34,45 |      |

Araştırmaya katılan bireylerin fiziksel aktivite alışkanlıklarına dair bilgiler Tablo 4.8.'de verilmiştir. Bu tabloda yer alan bilgilere göre bireylerin %37,5'i fiziksel aktivite yaptıklarını %31,3'ü ise dayanıklılık sporlarını yaptığını belirtmiştir. Günlük aktivite süreleri ise 76,7±34,45 dk olarak hesaplanmıştır.

DSÖ verilerine göre 18 yaş üstü nüfusta yetersiz fiziksel aktivite prevalansı %23,0 olarak rapor edilmiştir (Munoz-Garach, Diaz-Perdigones, Tinahones, 2016). Aktaş vd. (Aktaş, Şaşmaz, Kılınçer vd., 2016). Yaptıkları çalışmada bireylerin fiziksel aktivite yapma oranlarını fiziksel olarak aktif olmayanların oranının ise %14,7 olarak belirlenmiştir. Akademik personelin katılımıyla yapılan bir çalışmaya göre %39,0 oranında bireyin fiziksel aktivite yapmadığı saptanmıştır (Kalkavan, Özkara, Alemdağ, Çavdar, 2016). Manisa ilinde gerçekleştirilen çalışmada fiziksel aktivite yapmayan bireylerin oranı %47,2 olduğu belirlenmiştir (Işın, Özcan, 2018).

Bu araştırmada fiziksel aktivite yapma durumu cinsiyete göre incelenmemiştir; ancak literatür incelendiğinde fiziksel aktivite yapmanın cinsiyete göre farklılık gösterdiğini belirten çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda kadınların fiziksel aktivite yapmama oranının erkeklere göre daha fazla olduğu belirtilmiştir (Yun, Park, Kang, 2009), (Ejtahed, Mohtadi, Homayouni, Niafar, Asghari, Mofid, 2012). Yapılan bir araştırma sonunda ise fiziksel aktivite yapmamanın getirdiği risklerin, kadınlarda erkeklere oranla 1,36 kat daha fazla olduğu belirlenmiştir (Tabuchi, Ozaki, Tamura, Yamada, Ishida, Hosoda vd., 2003).

**Tablo 4.9.** Bireylerin sağlık durumları

|  | N        | %    |
|--|----------|------|
| <b>Sigara kullanma durumu</b>          |          |      |
| Evet                                   | 7        | 43,7 |
| Hayır                                  | 9        | 56,3 |
| <b>Sigara tüketimi</b>                 |          |      |
| $\bar{x} \pm SS$ (adet/gün)            | 5,7±3,35 |      |
| <b>Vitamin mineral kullanma durumu</b> |          |      |
| Evet                                   | 4        | 25,0 |
| Hayır                                  | 12       | 75,0 |
| <b>Kullanılan vitamin/mineral*</b>     |          |      |
| Folik asit                             | 1        | 25,0 |
| D vitamini                             | 1        | 25,0 |
| C vitamini                             | 3        | 75,0 |
| Demir                                  | 1        | 25,0 |

\*bir birey birden fazla vitamin/mineral alabilir.

Tablo 4.9'da araştırmaya katılan bireylerin sağlık durumlarına dair bazı bilgiler verilmiştir. Bu tabloya göre bireylerin %43,7'si sigara kullandığını belirtmiştir. Sigara

kullanan bireyler ise günlük olarak ortalama  $5,7\pm 3,35$  adet kullandığını belirtmiştir. Katılımcıların %25,0'i vitamin/mineral kullandığını belirtmiştir.

Bireylerin, yeterli ve dengeli beslenmesi için, besleme planı oluşturmak ve gereken durumlarda vitamin mineral takviyesi sağlamak, sağlığın iyileştirilmesi ve hastalıklardan korunma kullanılan önemli halk sağlığı stratejilerindendir (Atalay, Erge, 2018). Besin desteklerinin kullanımının konu edildiği bir çalışmada, besin desteği kullanan erkeklerin oranı %9,0, kadınların oranı %13,4 olarak belirlenmiştir (Bellikci, Koyu, Çalık, Kaner Tohtak, Yıldırım, 2020). Küresel düzeyde yapılan bir çalışma sonucunda Kuzey Avrupa ülkelerinde yaşayan bireylerin, Akdeniz ülkelerinde yaşayan bireylere göre daha fazla besin desteği kullandığı belirlenmiştir (Skeie, Braaten, Hjartaker, Lentjes, Amiano, Jakszyn vd., 2009). Ülkemizde yapılan bir araştırma sonucuna göre ise 18 yaş üzerinde olan bireylerin %11,0'ının besin desteği, %4,0'ının ise bitkisel ürün kullandığı belirlenmiştir (Bora, 2017). Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA)'nda 12 yaş üzeri bireylerde besin desteği kullanma oranının oldukça düşük olduğu rapor edilmiştir (TC Sağlık Bakanlığı SAGM, 2010). Literatürde eğitim düzeyi yüksek olan toplumlarda besin desteği kullanma durumunun da fazla olduğu belirtilmektedir (Kim, Giovannucci, Rosner, Willett, Cho, 2014; Kobayashi, Sato, Umegaki, Chiba, 2017). Eğitim düzeyi yüksek bireylerin beslenme ve takviyelerle daha ilgili olmasının, bu oranın yüksek olmasıyla ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

**Tablo 4.10.** Bireylerin antropometrik ölçümlerinin ortalaması

|                               | $\bar{x} \pm SS$ | Medyan | Alt   | Üst   |
|-------------------------------|------------------|--------|-------|-------|
| <b>Boy uzunluğu (cm)</b>      | 164,9 $\pm$ 5,0  | 164,0  | 155,0 | 175,0 |
| <b>Vücut ağırlığı (kg)</b>    | 59,7 $\pm$ 13,71 | 59,5   | 43,0  | 93,0  |
| <b>BKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b> | 22,0 $\pm$ 5,10  | 21,8   | 16,8  | 35,9  |

Tablo 4.10'da bireyleri antropometrik ölçüm değerlerinin ortalaması verilmiştir. Bu tabloda yer alan bilgilere göre bireylerin, vücut ağırlığı ortalaması  $59,7\pm 13,71$  kg, BKİ değeri ortalaması  $22,0\pm 5,10$  kg/m<sup>2</sup> olarak saptanmıştır.

Eser vd. (2020), çalışmasında bireylerin BKİ değeri ortalamasını  $34,76\pm 9,36$  kg/m<sup>2</sup> olarak bulmuştur. Sağlıklı yetişkinler üzerinde yapılan bir çalışmada da BKİ değeri  $21,7\pm 2,8$  kg/m<sup>2</sup> olarak bulmuştur (Arıkan, 2020). Niğde'de akademik personel arasında yapılan bir çalışmada BKİ ortalaması  $24\pm 3,98$  kg/m<sup>2</sup> olarak bulunmuştur (İri, Aktuğ, İbiş, 2018). Kilis'te yapılan bir çalışmada katılımcıların BKİ ortalaması  $24,5\pm 5,3$  kg/m<sup>2</sup> olarak

bulunmuştur (Banoz, 2018). BKİ yüksekliğinin 2015 yılında küresel çapta 4 milyon ölüme neden olduğunu belirtilmiştir (Apovian, 2016).

**Tablo 4.11.** Bireylerin BKİ sınıflaması

|   | <b>n</b> | <b>%</b> |
|---|----------|----------|
| Zayıf (<18,5 kg/m <sup>2</sup> )            | 6        | 37,5     |
| Normal (18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup> )       | 8        | 50,0     |
| Hafif şişman (24,9-29,9 kg/m <sup>2</sup> ) | 1        | 6,25     |
| Obez (30-39,9 kg/m <sup>2</sup> )           | 1        | 6,25     |

Araştırmaya katılan bireylerin BKİ sınıflamasının dağılımı Tablo 4.11.'de verilmiştir. Bu tabloda yer alan bilgilere göre zayıf bireylerin oranı %37,5, normal vücut ağırlığına sahip bireylerin oranı %50,0 ve obez bireylerin oranı %6,25 olarak belirlenmiştir.

Fazla kiloluluk ve obezite kronik bir hastalık olarak kabul edilmekte ve beraberinde birçok kronik hastalığı da getirmektedir. Son 30 yıl içerisinde global olarak obezite prevalansı yetişkinler için %27,5, çocuklar için %47,1 artmıştır. Obezite bireyin sağlığını etkilediği gibi ekonomik ve sosyal olarak da bireyin hayatına etki etmektedir. Obez kişiler daha az okula devam, daha az kazanma potansiyeline ve toplum üzerinde ekonomik bir yükü yol açabilecek daha yüksek sağlık maliyetlerine sahip olduğu çalışmalarla desteklenmiştir (Jensen, Ryan, Apovian vd., 2014; Kaya, Özen, 2019).

Kaner vd.'in (2019) çalışmasının sonucunda bireylerin obezite oranı %71,3 olarak belirlenmiştir. Akova ve Koçoğlu (2018) çalışmasında zayıf, normal, hafif şişman ve obez bireylerin oranını sırasıyla; %2,8, %36,2, %41,1 ve %19,9 olarak saptamıştır. Bir meta analiz sonucuna göre 2030 yılına kadar dünya yetişkin nüfusunun %38'inin fazla kilolu, %20'sinin obez olacağı tahmin edilmektedir (Smith ve Smith, 2016). Amerika nüfusundaki bireylerin %71,6'sı fazla kilolu ve obez olduğu saptanmıştır (Smith ve Smith, 2016). Bir meta analiz sonucuna göre Amerika ve Kanada'da obez olan bireylerin oranı %32,4 ve %24,0'dır (Yanikkerem, 2017).

Bu araştırmaya ve örnek verilen çalışmalarda da saptandığı gibi obezite oranı ülkemizde ve dünyada gittikçe artan bir halk sağlığı problemi haline denk gelmiştir. Bireyin obez veya fazla kilolu olması diyabet, koroner arter hastalıklar, hipertansiyon, hiperlidemi, inme, enfarktüs, osteoartrit, endometrial, meme ve kolon kanseri riskini arttırmaktadır (Wu, Berry, 2018). Fazla kilolu ve obez olmak bireyi hem fizyolojik hem psikolojik olarak etkilemektedir (Kaner, Kürklü, Adıgüzel, Koyu, 2017).

**Tablo 4.12.** Bireylerin prebiyotikli ürün kullanma durumuna göre kan glukoz değeri ortalaması

|                                      | <b>Gün</b>       |                  | <b>p*</b>    |
|--------------------------------------|------------------|------------------|--------------|
|                                      | <b>1. gün</b>    | <b>2. gün</b>    |              |
|                                      | $\bar{x} \pm SS$ | $\bar{x} \pm SS$ |              |
| <b>Açlık kan glukozu (mg/dl)</b>     | 89,4±9,05        | 92,4±13,54       | 0,141        |
| <b>Kan glukozu (30.dk) (mg/dl)</b>   | 89,2±16,17       | 100,1±20,70      | <b>0,016</b> |
| <b>Kan glukozu (60. Dk) (mg/dl)</b>  | 81,0±17,42       | 94,6±28,08       | <b>0,016</b> |
| <b>Kan glukozu (90. Dk) (mg/dl)</b>  | 83,9±14,72       | 92,5±23,44       | <b>0,006</b> |
| <b>Kan glukozu (120. Dk) (mg/dl)</b> | 85,2±10,91       | 90,2±19,52       | 0,167        |
| <b>İnsülin (açlık) (µu/ml)</b>       | 6,0±1,93         | 5,1±1,68         | 0,124        |
| <b>İnsülin (2. Saat) (µu/ml)</b>     | 5,2±1,73         | 6,0±1,71         | 0,102        |

\*Wilcoxon testi

1.gün: prebiyotikli ürün kullanılan, 2.gün: prebiyotikli ürün kullanılmayan

Tablo 4.12’de bireylerin prebiyotikli ürün kullanma durumuna göre ölçülen kan glukoz değeri ortalamaları verilmiştir. Bu tabloda yer alan bilgilere göre açlık kan glukozu, açlık insülin ve 2. saat insülin değeri, prebiyotikli ürün kullanılan güne göre anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ).

Prebiyotikli ürün kullanılan gün ölçülen 30. dk kan glukozu değeri (89,2±16,17 mg/dl) prebiyotik kullanılmayan gün ölçülen değere (100,1±20,70 mg/dl) göre anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Kan glukozu 60. ve 90. dk değeri prebiyotikli ürün kullanılan gün sırasıyla; 81,0±17,42 mg/dl ve 83,9±14,72 mg/dl ölçülürken bu değerler prebiyotikli ürün kullanılmayan gün sırasıyla; 94,6±28,08 mg/dl ve 92,5±23,44 mg/dl olarak ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel analize göre prebiyotikli ürün kullanıldığı gün ölçülen kan glukoz değerleri daha düşük bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Prebiyotikler, kolondaki sınırlı sayıda bakterinin büyümesini ve/veya aktivitesini seçici olarak uyarabildiği için faydalı etkileri olan sindirilemeyen ve bağırsak bakterileri tarafından fermentasyona uğrayan besinlerdir (Koçak, Kalkan, 2014). Literatür incelendiğinde, probiyotikler gibi prebiyotiklerin de insülin duyarlılığını artırıcı etkisi olduğu görülmüştür (Pereira, McCartney, Gibson, 2003; Luoto, Kalliomaki, Laitinen, Isolauri, 2010). Hem prebiyotiklerin hem de probiyotiklerin simbiyotik olarak beraber diyabet üzerindeki etkinliklerinin araştırıldığı çalışmalarda da benzer şekilde açlık kan glukozu, serum insülini, insülin direnç skoru düzeylerinde azalmaya katkı sağladığı belirtilmiştir (Asemi, Khorrami-Rad Alizadeh, Shakeri, Esmailzadeh, 2014; Shakeri, Hadaegh, Abedi, Tajabadi-Ebrahimi, Mazroii, Ghandi, vd. 2014; Akram Kooshki,

Tofighiyani, Rakhshani, 2015; Bahmani, Tajadadi-Ebrahimi, Kolahdooz, Mazouchi, Hadaegh, Jamal, vd., 2016).

Kim vd. (2018) alışmasında, probiyotikler ve/veya prebiyotikler, bağırsak mikrobiyal topluluğunun bileşimini olumlu yönde değiştirerek, bağırsak endotoksin konsantrasyonlarını azaltarak insülin duyarlılığını arttırdığı sonucuna varmıştır. Sez-Lara vd. (2016) alışmasında, bazı probiyotiklerin hücre adezyon molekülü seviyelerini düşürerek insülin direncine faydalı etkileri olduğunu, simbiyotiklerin ise insülin direncini ve plazma lipid seviyelerini azalttığını belirtmiştir. Delgoda (2018) yaptığı çalışma sonucunda prebiyotik tüketiminin bağırsak mikrobiyotasında olumlu değişikliklere neden olabileceği bildirilmiştir. Ho (2019) yaptığı çalışma sonucunda, prebiyotiklerin glisemik kontrolü iyileştiren, tip 1 DM için düşük riskli bir tedavi yöntemi olduğunu belirtmiştir. Bock vd. (2021) alışmalarında, prebiyotik, probiyotik veya sinbiyotik kullanımının HbA1c seviyelerinde azalmaya katkı sağladığını belirtmişlerdir. Bir meta analiz çalışma sonucunda, prebiyotiklerin ve prebiyotik özelliklere sahip besinlerin yetişkin kadınlarda tip 2 DM ile ilişkili metabolik ve inflamatuvar belirteçleri iyileştirebileceğine dair adil sonuca varılmıştır (Colantonio, Werner, Brown, 2020). Prebiyotiklerin etkisinin incelendiği bir çalışmada simbiyotik takviyesinin açlık insülin düzeyinde azalmaya katkı sağladığı belirtilmiştir (Beserra, Fernandes, do Rosario, Mocellin, Kuntz, Trindade, 2015).

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma, bir gıda takviyesi olan prebiyotik, klinik çalışma ile, etkinliği somut verilerle belirlenmiş bir fonksiyonel ürün geliştirmek üzere kullanılmıştır. Çalışmada hem yeni bir ürün geliştirmek, hem de sağlık üzerine etkinliğinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma üç aşamada tamamlanmış olup, birinci aşamada farklı reçetelerde prebiyotik ilaveli diyabetik ürün geliştirilip, ürünün, görünüş, koku, doku ve lezzet profilleri eğitilmiş panelist grup tarafından duyu analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda en yüksek puanı alan ürün çalışmada kullanılmak üzere seçilmiş ve diğer aşamalarda bu ürün kullanılmıştır. İkinci aşamada ürünün genel beğeni düzeyi belirlenmiştir. Son aşamada ise, standart diyabetik ürüne göre glisemik kontrolü sağlamadaki etkinliği değerlendirilmiştir.

Birinci aşamada 361, 578 ve 923 kodlu ürünler on iki eğitilmiş panelistler tarafından duyu olarak değerlendirilmiş ve sıra ile 2,67, 3,75 ve 3,33 ortalama puan almışlardır. Puanlama sonucunda en yüksek puanı alan 578 kodlu ürüne, tüketici beğeni testi uygulanmıştır.

İkinci aşamada toplam seksen iki tüketici adayı ile gerçekleştirilmiştir. Tüketicilerin sosyodemografik özellikleri alınmış ve tüketici beğeni testi uygulanmıştır. Test sonucunda görünüş 4,69, koku 4,51, doku 5, lezzet 4,65, genel beğeni 4,62 ortalama puan almıştır.

Çalışmanın üçüncü aşaması daha önce tip 2 diyabet tanısı almış ve sağlıklı 20-65 yaş arası 16 kadınla yürütülmüştür. Bireylerin sosyodemografik özellikleri ve hastalıkla ilgili genel bilgileri anket formu ile değerlendirilmiş ve çalışma için bazı kan parametreleri istenmiştir. Gönüllülerden iki gün üst üste bir kez, en az sekiz saat açlık sonrası açlık kan glukozu ve açlık insülin düzeyi, daha sonra sırayla ilk gün prebiyotik ilaveli, ikinci gün prebiyotik ilavesiz ürün tüketilmesi istenmiştir.

Tüketimden 30, 60, 90 ve dakikalarda kan glukozları ve 120. Dakikada kan glukozu ve insülin düzeylerine bakılmıştır.

Açlık kan glukozu, açlık insülin ve 2. saat insülin değeri, prebiyotik ilaveli ürün kullanılan güne göre anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ).

Prebiyotikli ilaveli ürün kullanılan gün ölçülen 30. dk kan glukozu değeri ( $89,2\pm 16,17$  mg/dl) prebiyotik kullanılmayan gün ölçülen değere ( $100,1\pm 20,70$  mg/dl) göre anlamlı şekilde düşük bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Kan glukozu 60. ve 90. dk değeri prebiyotikli ürün kullanılan gün sırasıyla;  $81,0\pm 17,42$  mg/dl ve  $83,9\pm 14,72$  mg/dl ölçülürken bu değerler prebiyotikli ürün kullanılmayan gün sırasıyla;  $94,6\pm 28,08$  mg/dl ve  $92,5\pm 23,44$  mg/dl olarak

ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel analize göre prebiyotikli ürün kullanıldığı gün ölçülen kan glukoz değerleri daha düşük bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

Günümüzde prebiyotikler, gıda takviyeleri arasında yer almakta ve biliyoruz ki güvenilir kaynaklardan alındığında, sağlığın korunması, geliştirilmesi ve tedavisine destek olarak kullanılabilirler. Artan tip-2 diyabet ve son dönemde sağlıklı kişilerin de daha fazla sağlıklı besin satın alma davranışları, bu ürünlerin geliştirilmesini teşvik etmektedir. Piyasada ve raflarda yer alan, fonksiyonel gıda olarak da ifade edilebilen, faydalı ve sağlıklı olduğu bilinen fakat bu faydanın etkinliği ve mekanizması somut verilerle yeterince açıklanamayan çok fazla ürün bulunmaktadır.

Sonuç olarak araştırılan ve geliştirilen (AR-GE) prebiyotik ilaveli diyabetik ürün, standart diyabetik ürüne göre glisemik kontrolü sağlamada daha etkindir.

Ürün, tüketicilere gıda takviyesi kimliğinden sıyrılarak, fonksiyonel gıda olarak ulaşabilir. Takviye formundan (saşe vb.) tüketim şekline alternatif bir seçenek getirerek çeşitlendirme sağlanmış olmakta, bunu sağlarken vadettiği faydayı da korumaktadır. Ürün, enerji alımına göre farklılık teşkil etmekle birlikte ana veya ara öğünlerde tüketilebilir. Tüketici ürünle alakalı klinik somut veri ile bilgilendirildiğinde de ürünle alakalı herhangi bir endişesi olmayacağı gibi, somut veriler ürüne olan güveni de arttıracaktır. Tüketiminde sağlanacak fayda da ayrıca bilgisi dahilinde olacaktır.

İleride yapılacak olan çalışmalarda reçetelerde daha farklı prebiyotik çeşitleri kullanılabilir. Ayrıca farklı prebiyotik grupları ile hazırlanan reçetelerin de karşılaştırılmalı olarak duyuşal değerlendirmeleri, tüketici beğeni çalışmaları ve biyokimyasal parametreler üzerine etkileri araştırılabilir.

Başta belirlenen örneklem büyüklüğüne, veri toplamak için ayrılan süreye ek iki ay daha eklenmesine rağmen, pandemi koşulları, her iki günde kişilerden toplam 10 kez kan alınması ve çalışmanın toplam en az 4 saat sürmesi sebebiyle ulaşılamamıştır. Tez danışmanı, tez yürütücüsü ve tez sahibinin ortak kararı ile çalışma bu şekilde sonlandırılmıştır.

Gruplarda 1 tane tip 2 diyabet hastası, 15 tane kontrol (sağlıklı) bulunmaktadır. İki grup arasındaki sayı yetersizliğinden dolayı SPSS ile kıyaslama yapılamamıştır ve tüm analizler tek grup şeklinde analiz edilmiştir. İleride yapılacak olan çalışmalarda mevcut örneklem büyüklüğü başta tip 2 diyabet hastası olmak üzere büyütülmelidir. Örneklem sayısı büyüdükçe çalışmada iki grup arasında da analiz yapılabilecek ve daha güvenilir sonuçlar elde edilecektir.

Ayrıca ileride yapılacak çalışmalarda her iki grup da basit tesadüfi yöntemle seçilecek olsa bile, sonuç olarak sadece prebiyotik ilaveli ürünün etkisini belirlemek için, çalışmaya gönüllü dahil edilecek bireylerin demografik özellikleri ve BKİ değerlerinin de birbirine yakın olması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- A. Regand, S.M. Tosh, T.M. Wolever, P.J. (2009). Wood Physicochemical properties of beta-glucan in differently processed oat foods influence glyceimic response *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(19), 8831-8838.
- Akova İ., Koçoğlu G. (2018). 20 Yaş Üstü Erişkinlerde Uyku Süresi, Kalitesi, Fiziksel Aktivite Düzeyi ve Bazı Antropometrik Ölçümler Arasındaki İlişkiler. *Ahi Evran Medical Journal*, 2(3), 67-73.
- Akram Kooshki A, Tofighiyan T, Rakhshani MH. (2015). Effects of Synbiotics on inflammatory markers in patients with type 2 diabetes mellitus. *Global Journal of Health Sciences*, 7(7 Spec No), 1-5.
- Aktaş H, Şaşmaz C, Kılınçer A, Mert E, Gülbol S, Külekçioğlu D, Kılar S, Yüce R, İbik Y, Uğuz E, Demirtaş A. (2016). Yetişkinlerde Fiziksel Aktivite Düzeyi ve Uyku Kalitesi ile İlişkili Faktörlerin Araştırılması. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(2), 60-70.
- American Diabetes Association 2. (2015). Classification and Diagnosis of Diabetes. *Diabetes Care*. 38(Suppl. 1):S8–S16. doi: 10.2337/dc15-S005.
- American Diabetes Association 5. (2021). Facilitating behavior change and well-being to improve health outcomes: Standards of medical care in Diabetes-2021. *Diabetes Care*. 44(Suppl. S1), 53–72. doi: 10.2337/dc21-S005.
- American Diabetes Association 8. (2021). Obesity management for the treatment of type 2 diabetes: Standards of medical care in Diabetes-2021. *Diabetes Care*, 44(Suppl. S1), 100-110. doi: 10.2337/dc21-S008.
- American Diabetes Association 8. (2021). Obesity management for the treatment of type 2 diabetes: Standards of medical care in Diabetes-2021. *Diabetes Care*. 44(Suppl. S1), 100-110. doi: 10.2337/dc21-S008.
- American Diabetes Association 8.(2021). Obesity management for the treatment of type 2 diabetes: Standards of medical care in Diabetes-2021. *Diabetes Care*. 44(Suppl. S1), 100-110. doi: 10.2337/dc21-S008.

- American Diabetes Association Diagnosing Diabetes and Learning about Prediabetes. [(accessed on 3 March 2019)]; Available online: <http://www.diabetes.org/diabetes-basics/diagnosis/>
- American Diabetes Association. (2018). Pharmacologic approaches to glycemic treatment: standards of medical care in diabetes-2018. *Diabetes Care*, 41(Suppl. 1), 73-85.
- American Diabetes, A., (2014). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 37 (Suppl 1), 81-90.
- Anderson, J.W., K.M. Randles, D.W., Kendall and D.J. Jenkins. (2004). Carbonhydrate and fiber recommendations for individuals with diabetes: a quantitative assessment and meta analysis of the evidence JAM Coll Nutr. *JAM Coll Nutr*, 23(1), 5-7.
- Apovian CM. (2016O). Obesity: definition, comorbidities, causes, and burden, *Am J Manag Care*, 22(7), 176-185.
- Aranceta Bartrina, J., Grupo Colaborativo de la Sociedad Espanola de Nutricion Comunitaria (SENC), Arija Val, V. V., Maíz Aldalur, E., de Victoria Muñoz, E., Ortega Anta, R. M., vd. (2016). Dietary Guidelines for the Spanish population (SENC, diciembre 2016); the new graphic icon of healthy food [Guías alimentarias para la población española (SENC, diciembre 2016); la nueva pirámide de la alimentación saludable]. *Nutrición Hospitalaria*, 33, 1-48.
- Arıkan Ş. (2020). Sağlıklı Genç Yetişkinlerde Akut Tükenme Egzersizinin Dolaşımdaki İrisin Konsantrasyonları Üzerine Etkileri. *TSBD*, 3(1), 14-20.
- Arroyo-Johnson C, Mincey KD. (2016). Obesity Epidemiology Worldwide. *Gastroenterol Clin North Am*, 45(4), 571-579.
- Arvidsson-Lenner R., Asp N.-G., Axelsen M., Bryngelsson S., Haapa E., Järvi A., Karlström B., Raben A., Sohlström A., Thorsdottir I., vd. (2004). Glycaemic Index. Relevance for health, dietary recommendations and food labelling. *Food Nutr. Res*, 84-94. doi: 10.3402/fnr.v48i2.1509.

- Asemi Z, Khorrani-Rad A, Alizadeh SA, Shakeri H, Esmailzadeh A. (2014). Effects of synbiotic food consumption on metabolic status of diabetic patients: a double-blind randomized cross-over controlled clinical trial. *Clin Nutr.*, 33(2), 198-203.
- Association A.D. (2001). Postprandial Blood Glucose. *Diabetes Care*, 24, 775–778. doi: 10.2337/diacare.24.4.775.
- Association A.D. (2001). Postprandial Blood Glucose. *Diabetes Care*, 24, 775–778. doi: 10.2337/diacare.24.4.775.
- Associazione Medici Diabetologi (AMD) Società Italiana di Diabetologia (SID) (2018). *Standard Italiani per la Cura del Diabete*. AMD, SID; Rome, Italic.
- Atalay, D., ve Erge, H. S. (2018). Gıda Takviyeleri ve Sağlık Üzerine Etkileri. *Food and Health*, 4(2), 98-111.
- Atkinson F.S., Foster-Powell K., Brand-Miller J.C. (2008). International Tables of Glycemic Index and Glycemic Load Values: 2008. *Diabetes Care*, 31, 2281–2283. doi: 10.2337/dc08-1239.
- Atkinson F.S., Foster-Powell K. , Brand-Miller J.C. (2008). International tables of glycemic index and glycemic load values: 2008. *Diabetes Care*, 31 2281-2283.
- Bahmani F, Tajadadi-Ebrahimi M, Kolahtooz F, Mazouchi M, Hadaegh H, Jamal AS, vd. (2016). The consumption of synbiotic bread containing *Lactobacillus sporogenes* and inulin affects nitric oxide and malondialdehyde in patients with type 2 diabetes mellitus: Randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Am Coll Nutr.*, 35(6), 506-13.
- Banoz E. (2018). Sedanter Kadınların Fiziksel Aktivite Değerleri ile Vücut Kitle İndeksi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 37-41.
- Barba, F. J., Putnik, P., Bursac Kovačević, D., Poojary, M. M., Roohinejad, S., Lorenzo, J. M., vd. (2017). Impact of conventional and non-conventional processing on prickly pear (*Opuntia spp.*) and their derived products: from preservation of beverages to valorization of by-products. *Trends in Food Science & Technology*, 67, 260–270.

- Bellikci Koyu E., Çalık G., Kaner Tohtak G., Günsel Yıldırım G. (2020). Sağlık çalışanlarının besin desteği kullanma durumları ve ilişkili etmenler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 34(2), 141-151.
- Beserra BT, Fernandes R, do Rosario VA, Mocellin MC, Kuntz MG, Trindade EB. (2015). A systematic review and meta-analysis of the prebiotics and synbiotics effects on glycaemia, insulin concentrations and lipid parameters in adult patients with overweight or obesity. *Clin Nutr.*, 34(5), 845-58.
- Bock PM, Telo GH, Ramalho R, Sbaraini M, Leivas G, Martins AF, Schaan BD. (2021). The effect of probiotics, prebiotics or synbiotics on metabolic outcomes in individuals with diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*. 64(1), 26-41.
- Bora Ö. (2017). *Gıda takviyesi kullanım araştırması*. 1. Gıda ve Beslenme Konferansı. 23 Kasım, Ankara.
- Boulé NG, Kenny GP, Haddad E, Wells GA, Sigal RJ. (2003). Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia*. 46, 1071–1081.
- C. Spence Hospital food Flavour, 6 (2017), p. 3, 10.1186/s13411-017-0055-y
- Campbell A.P. (2017). DASH eating plan: An eating pattern for diabetes management. *Diabetes Spectr.* 30, 76-81. doi: 10.2337/ds16-0084.
- Carbonell-Capella, J. M., Buniowska, M., Barba, F. J., Esteve, M. J., & Frigola, A. (2014). Analytical methods for determining bioavailability and bioaccessibility of bioactive compounds from fruits and vegetables: a review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(2), 155–171.
- Ceriello A. (2005). Postprandial Hyperglycemia and Diabetes Complications: Is It Time to Treat? *Diabetes*, 54, 1–7. doi: 10.2337/diabetes.54.1.1.
- Ceriello A. (2005). Postprandial Hyperglycemia and Diabetes Complications: Is It Time to Treat? *Diabetes*. 54, 1–7. doi: 10.2337/diabetes.54.1.1.
- Chandan, R. (1997). *Dairy-Based ingredients*, St. Paul, MN. American Association of Cereal Chemists.

- Chen J. , Raymond K. (2008). Beta-glucans in the treatment of diabetes and associated cardiovascular risks *Vascular Health and Risk Management*, 4, 126-1272.
- Chester B., Babu J.R., Greene M.W., Geetha T. (2019). The effects of popular diets on type 2 diabetes management. *Diabetes Metab. Res. Rev.* 35, 3188. doi: 10.1002/dmrr.3188.
- Choque Delgado GT, Tamashiro WMDSC. (2018). Role of prebiotics in regulation of microbiota and prevention of obesity. *Food Res Int*, 113, 183-188.
- Colantonio AG, Werner SL, Brown M. (2020). The Effects of Prebiotics and Substances with Prebiotic Properties on Metabolic and Inflammatory Biomarkers in Individuals with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review. *J Acad Nutr Diet*, 120(4), 587-607.
- Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, vd. (2016). Physical activity/exercise and diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 39, 2065–2079.
- Coveney, J., & Santich, B. (1997). A question of balance: nutrition, health and gastronomy. *Appetite*, 28(3), 267–277.
- Čukelj, N., Putnik, P., Novotni, D., Ajredini, S., Voučko, B., & Duška, Ć. (2016). Market potential of lignans and omega-3 functional cookies. *British Food Journal*, 118(10), 2420–2433.
- Cummings J.H., Stephen A.M. (2007). Carbohydrate terminology and classification *European Journal of Clinical Nutrition*, 61, 5-18.
- D. Hoffman, J. Murtzlufft Why Preventing Chronic Disease Is Essential-Prevention Works Investing in the Future, An NACDD White Paper (2018) [https://chronicdisease.org/resource/resmgr/website-2018/government\\_affairs\\_/comms\\_wp\\_investingincd2018fa.pdf](https://chronicdisease.org/resource/resmgr/website-2018/government_affairs_/comms_wp_investingincd2018fa.pdf), Accessed 17th Jan 2021
- D.M. Eisenberg, A. Myrdal Miller, K. McManus, J. Burgess, A.M. Bernstein Enhancing medical education to address obesity: see one. Taste one. Cook one. Teach one *JAMA Intern. Med.*, 173 (6) (2013), pp. 470-472, 10.1001/jamainternmed.2013.2517 2013

- De Carvalho, C.M.; de Paula, T.P.; Viana, L.V.; Machado, V.M.; de Almeida, J.C. (2017). Azevedo, M.J. Plasma glucose and insulin responses after consumption of breakfasts with different sources of soluble fiber in type 2 diabetes patients: a randomized crossover clinical trial. *Am. J. Clin. Nutr.*, ajcn157263.
- Dehghan P, Pourghassem Gargari B, Asghari Jafar-Abadi M. (2014). Oligofructose-enriched inulin improves some inflammatory markers and metabolic endotoxemia in women with type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled clinical trial. *Nutrition*, 30(4), 418-423.
- Diabetes in America. 3rd edition. Bethesda (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (US); 2018 Aug. CHAPTER 1.
- Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, *Tedavi ve İzlem Kılavuzu*. (2022,). *Türkiye Endokrin ve Metabolizma Derneği (TEMED)*: [https://file.temd.org.tr/Uploads/publications/guides/documents/diabetes-mellitus\\_2022.pdf](https://file.temd.org.tr/Uploads/publications/guides/documents/diabetes-mellitus_2022.pdf) Erişim tarihi: 18.10.2022
- Diabetes Obes Metab (2021). Aug;23(8):1722-1732. doi: 10.1111/dom.14418. Epub 2021 May 20.
- DiNicolantonio J.J., Bhutani J., O'Keefe J.H., Crofts C. (2017). Postprandial insulin assay as the earliest biomarker for diagnosing pre-diabetes, type 2 diabetes and increased cardiovascular risk. *Open Heart*, 4. doi: 10.1136/openhrt-2017-000656.
- Drazin, M. B. (2008). Type 2 diabetes. *Adolescent medicine: state of the art reviews*, 19(3), 498-506.
- Ejtahed HS, Mohtadi-Nia J, Homayouni-Rad A, Niafar M, Asghari-Jafarabadi M, Mofid V. (2012). Probiotic yogurt improves antioxidant status in type 2 diabetic patients. *Nutrition*, 28(5), 539-543.
- Endotext [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000. 2021 Sep 27.
- Eser T, Ünver B, Alarçin G, Bayraktaroğlu T. (2020). Yetişkinlerde Bel/Boy Oranı ile Ayak Postürü Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Türk Diyab Obez/Turk J Diab Obes*, 4(1), 30-35.

- Evert A.B., Boucher J.L., Cypress M., Dunbar S.A., Franz M.J., Mayer-Davis E.J., Neumiller J.J., Nwankwo R., Verdi C.L., Urbanski P., vd. (2014). Nutrition Therapy Recommendations for the Management of Adults With Diabetes. *Diabetes Care*. 37, 120-143. doi: 10.2337/dc14-S120.
- Evert A.B., Dennison M., Gardner C.D., Garvey W.T., Lau K.H.K., MacLeod J., Mitri J., Pereira R.F., Rawlings K., Robinson S., vd. (2019). Nutrition therapy for adults with diabetes or prediabetes: A consensus report. *Diabetes Care*. 42, 731-754. doi: 10.2337/dci19-0014.
- Fallucca F, Porrata C, Fallucca S, Pianesi M. (2014). Influence of diet on gut microbiota, inflammation and type 2 diabetes mellitus. First experience with macrobiotic Ma-Pi 2 diet. *Diabetes Metab Res Rev*, 30(Suppl 1), 48-54.
- Farvid, M.S.; Homayouni, F.; Shokoohi, M.; Fallah, A.; Farvid, M.S. (2014). Glycemic index, glycemic load and their association with glycemic control among patients with type 2 diabetes. *Eur. J. Clin. Nutr*, 68, 459–463.
- Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang AG. (2009). Statistical power analyses using G\* Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behaviour research methods*, 41(4), 1149-1160.
- Formato, A., Gallo, M., Ianniello, D., Montesano, D., & Naviglio, D. (2013). Supercritical fluid extraction of  $\alpha$ - and  $\beta$ -acids from hops compared to cyclically pressurized solid–liquid extraction. *The Journal of Supercritical Fluids*, 84, 113–120.
- Formato, A., Gallo, M., Ianniello, D., Montesano, D., & Naviglio, D. (2013). Supercritical fluid extraction of  $\alpha$ - and  $\beta$ -acids from hops compared to cyclically pressurized solid–liquid extraction. *The Journal of Supercritical Fluids*, 84, 113–120.
- Forouhi N.G., Misra A., Mohan V., Taylor R., Yancy W. (2018). Dietary and nutritional approaches for prevention and management of type 2 diabetes. *BMJ*. 361, 2234. doi: 10.1136/bmj.k2234
- Franz M.J., MacLeod J., Evert A., Brown C., Gradwell E., Handu D., Reppert A., Robinson M. (2017). Academy of Nutrition and Dietetics Nutrition Practice Guideline for type 1 and type 2 diabetes in adults: Systematic review of evidence for medical nutrition

therapy effectiveness and recommendations for integration into the nutrition care process. *J. Acad. Nutr. Diet.* 117, 1659–1679. doi: 10.1016/j.jand.2017.03.022.

Franz M.J., MacLeod J., Evert A., Brown C., Gradwell E., Handu D., Reppert A., Robinson M. (2017). Academy of Nutrition and Dietetics Nutrition Practice Guideline for type 1 and type 2 diabetes in adults: Systematic review of evidence for medical nutrition therapy effectiveness and recommendations for integration into the nutrition care process. *J. Acad. Nutr. Diet.* 117:1659–1679. doi: 10.1016/j.jand.2017.03.022.

Franz M.J., MacLeod J., Evert A., Brown C., Gradwell E., Handu D., Reppert A., Robinson M. (2017). Academy of Nutrition and Dietetics Nutrition Practice Guideline for type 1 and type 2 diabetes in adults: Systematic review of evidence for medical nutrition therapy effectiveness and recommendations for integration into the nutrition care process. *J. Acad. Nutr. Diet.* 117, 1659-1679. doi: 10.1016/j.jand.2017.03.022.

Gannon M.C., Nuttall F.Q. (1987). Factors affecting interpretation of postprandial glucose and insulin areas. *Diabetes Care*; 10, 759–763. doi: 10.2337/diacare.10.6.759.

George D, Mallery M, (2012), *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*.

Georgoulis M., Kontogianni M.D., Yiannakouris N. (2014). Mediterranean diet and diabetes: Prevention and treatment. *Nutrients*. 6, 1406-1423. doi: 10.3390/nu6041406.

Gibson G.R. , vd. (2010). Dietary prebiotics: current status and new definition Food Science & Technology Bulletin: *Functional Foods*, 7 1-19.

Gibson GR, Hutkins R, Sanders ME vd. (2017). Expert consensus document: the International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology* 14, 491.

Gibson GR, Roberfroid MB. (1995). Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J Nutr*, 125(6), 1401.

- Gibson GR, Roberfroid MB. (1995). Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J Nutr*, 125, 1401–1412.
- Gibson GR, Roberfroid MB. (1995). Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *J Nutr*, 125, 1401–1412.
- Gonçaves Reis, C.E. (2010). Glycemic acute changes in type 2 diabetics caused by low and high glycemic index diets. *Nutr. Hosp.* 2011, 136–142.
- Grabitske, HA; Slavin, JL. (2009). Düşük sindirilebilir karbonhidratların gastrointestinal etkileri. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 49(4), 327-360.
- Gregg, E. W., Sattar, N. & Ali, M. K. (2016). The changing face of diabetes complications. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 4, 537–547.
- Gül, H. (2007). Mısır ve Buğday Kepeğinin Hamur ve Ekmek Nitelikleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. Adana. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.
- H. Irl B, A. Evert, A. Fleming, L.M. Gaudiani, K.J. Guggenmos, D.I. Kaufer, J.B. McGill, C.A. Verderese, J. Martinez Culinary medicine: advancing a framework for healthier eating to improve chronic disease management and prevention *Clin. Therapeut.*, 41 (10) (2019), pp. 2184-2198, 10.1016/j.clinthera.2019.08.009
- Haffner SM, Lehto S, Rönnemaa T, Pyörälä K, Laakso M. (1998). Mortality from coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes and in nondiabetic subjects with and without prior myocardial infarction. *N Engl J Med.* 339, 229–234.
- Hamdy O., Barakatun-Nisak M.Y. (2016). Nutrition in Diabetes. *Endocrinol. Metab. Clin. N. Am*; 45,799-817. doi: 10.1016/j.ecl.2016.06.010.
- Ho J, Nicolucci AC, Virtanen H, Schick A, Meddings J, Reimer RA, Huang C. (2019). Effect of Prebiotic on Microbiota, Intestinal Permeability, and Glycemic Control in Children With Type 1 Diabetes. *J Clin Endocrinol Metab.* 104(10), 4427-4440.
- Holt et al. Holt S.H., Miller J.C., Petocz P. (1997). An insulin index of foods: the insulin demand generated by 1000-kJ portions of common foods. *Am. J. Clin. Nutr.* 66, 1264–1276. doi: 10.1093/ajcn/66.5.1264.

- International Standards Organization. ISO 26642-2010. *Food products—determination of the glycaemic index (GI) and recommendation for food classification*. [Internet]. Geneva (Switzerland): International Organization for Standardization; 2010. [Accessed 2021 Jan 24].
- Işın V, Özcan F. (2018). Kırsal kesimdeki bir aile sağlığı merkezine başvuran erişkinlerin fiziksel aktivite düzeylerinin incelenmesi, *Ortadoğu Tıp Dergisi*, 10(3), 322-330.
- İliçin G, Biberöglü K, Süleymanlar G, Ünal S. (2003). *Temel İç Hastalıkları*. Cilt 2, Ankara: Güneş Kitabevi, 2279- 2330.
- İri, R, Aktuğ, Z, İbiş, S. (2018). The investigation of the relationship between physical activity levels and obesity of academic staff at Nigde Omer Halisdemir University. *International Journal of Sport Exercise and Training Sciences*, 4(1), 49-56.
- J. La Puma What is culinary medicine and what does it do? *Popul. Health Manag.*, 19 (1) (2016), pp. 1-3, 10.1089/pop.2015.0003
- J. Salmeron, A. Ascherio, E.B. Rimm, G.A. Colditz, D. Spiegelman, D.J. Jenkins, vd. (1997). Dietary fiber, glycemic load, and risk of NIDDM in men. *Diabetes Care*, 20 (Apr 1997), 545-550.
- J.A. Bartina Role of gastronomy and new technologies in shaping a healthy diet *Nutr. Hosp.* Jun, 35 (Spec No4) (2018), pp. 3-9, 10.20960/nh.2118
- Jenkins DJA, Wolever TMS, Taylor RH (1981). Gıdaların glisemik indeksi: Karbonhidrat değişimi için fizyolojik bir temel. *American Journal of Clinical Nutr.* 34 :362–366. doi: 10.1093/ajcn/34.3.362.
- Jenkins, A.L.; Kacinik, V.; Lyon, M.; Wolever, T.M. (2010). Effect of adding the novel fiber, PGX®, to commonly consumed foods on glycemic response, glycemic index and GRIP: a simple and effective strategy for reducing post prandial blood glucose levels - a randomized, controlled trial. *Nutr. J.*, 9, 58.
- Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM, vd. (2014). American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines: Obesity Society. AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a

report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society, *J Am Coll Cardiol*, 63(25), 2985-3023.

K. Parks, R. Polak Culinary medicine: paving the way to health through our forks *Am. J. Lifestyle Med.*, 14 (1) (2019), pp. 51-53, 10.1177/1559827619871922

Kadoglou NPE, Iliadis F, Angelopoulou N, vd. (2007). The anti-inflammatory effects of exercise training in patients with type 2 diabetes mellitus. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 14, 837–843.

Kalkavan A, Özkara A, Alemdağ C, Çavdar S. (2016). Akademisyenlerin Fiziksel Aktiviteye Katılım Düzeyleri ve Obezite Durumlarının İncelenmesi. *International Journal of Sport Culture and Science*, 4(1), 329-339.

Kalyani R.R., Corriere M., Ferrucci L. (2014). Age-related and disease-related muscle loss: The effect of diabetes, obesity, and other diseases. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2:819–829. doi: 10.1016/S2213-8587(14)70034-8.

Kamalpour, M.; Ghalandari, H.; Nasrollahzadeh, J. (2018). Short-Term Supplementation of a Moderate Carbohydrate Diet with Psyllium Reduces Fasting Plasma Insulin and Tumor Necrosis Factor- $\alpha$  in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *J. Diet. Suppl*, 15, 507–515.

Kaner G, Kürklü N, Adıgüzel K, Koyu E. (2017). İzmir'de beslenme ve diyet polikliniğine başvuran kadınlarda obezite prevalansı ve ilişkili risk faktörlerinin belirlenmesi. *Pamukkale Tıp Dergisi*, 10(3), 250-257.

Kaya AE, Özen M. (2019). Birinci Basamak İçin Fiziksel Aktivite Anketinin Türkçe Uyarlamasının Geçerlilik ve Güvenilirliği, *Konuralp Tıp Dergisi*, 11(1), 1-8.

Kim HJ, Giovannucci E, Rosner B, Willett WC, Cho E. (2014). Longitudinal and secular trends in dietary supplement use: Nurses' Health Study and Health Professionals Follow-up Study, 1986-2006. *J Acad Nutr Diet*, 114, 436-443.

Kim YA, Keogh JB, Clifton PM. (2018). Probiotics, prebiotics, synbiotics and insulin sensitivity. *Nutr Res Rev*. 31(1), 35-51.

- King DS, Baldus PJ, Sharp RL, Kesl LD, Feltmeyer TL, Riddle MS. (1985). Time course for exercise-induced alterations in insulin action and glucose tolerance in middle-aged people. *J Appl Physiol.* 78, 17–22.
- Kirwan JP, Solomon TPJ, Wojta DM, Staten MA, Holloszy JO. (2009). Effects of 7 days of exercise training on insulin sensitivity and responsiveness in type 2 diabetes mellitus. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 297, 151-156.
- Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, vd. (2002). Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med*, 346 393-403.
- Kobayashi E, Sato Y, Umegaki K, Chiba T. (2017). The prevalence of dietary supplement use among college students: a nationwide survey in Japan. *Nutrients.* 9, 1250.
- Koçak, H., Kalkan, S. (2014). Üniversite Öğrencilerinin Probiyotik Gıda Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi- Bahçe Yüksek Yüksek Okulu Örneği. *DBHAD Beslenme Araştırmaları Dergisi*, 1, 1.
- L.M. Mauriello, K. Artz Culinary medicine: bringing healthcare into the kitchen *Am. J. Health Promot.*, 33 (5) (2019), pp. 825-829, 10.1177/0890117119845711c
- L.M. Mauriello, K. Artz Culinary medicine: bringing healthcare into the kitchen *Am. J. Health Promot.*, 33 (5) (2019), pp. 825-829, 10.1177/0890117119845711c
- L.S.A. Augustin, C.W.C. Kendall, D.J.A. Jenkins, W.C. Willett, A. Astrup, A.W. Barclay, I. Björck, J.C. Brand-Miller, F. Brighenti, A.E. Buyken, A. Ceriello, C. La Vecchia, G. Livesey, S. Liu, G. Riccardi, S.W. Rizkalla, J.L. Sievenpiper, A. Trichopoulos, T.M.S. Wolever, ..., A. Poli Glycemic index, glycemic load and glycemic response: an international scientific consensus summit from the international carbohydrate quality consortium (ICQC)
- Litwak, L. vd. (2013). Prevalence of diabetes complications in people with type 2 diabetes mellitus and its association with baseline characteristics in the multinational A1chieve study. *Diabetol Metab. Syndr.* 5, 57.

- Livesey, G.; Taylor, R. (2008). Hulshof, T.; Howlett, J. Glycemic response and health—A systematic review and meta-analysis: Relations between dietary glycemic properties and health outcomes. *Am. J. Clin. Nutr.* 87, 258–268.
- Lobos, D.R.; Vicuña, I.A.; Novik, V.; Vega, C.A. (2017). Effect of high and low glycemic index breakfast on postprandial metabolic parameters and satiety in subjects with type 2 diabetes mellitus under intensive insulin therapy: Controlled clinical trial. *Clin. Nutr. ESPEN* 2017, 20, 12–16.
- Ludwig, D.S. (2002). The Glycemic Index: Physiological Mechanisms Relating to Obesity, Diabetes, and Cardiovascular Disease. *JAMA*, 287, 2414.
- Luoto R, Kalliomaki M, Laitinen K, Isolauri E. (2010). The impact of perinatal probiotic intervention on the development of overweight and obesity: follow-up study from birth to 10 years. *International Journal of Obesity*, 34, 1531-1537.
- M. Novak, V. Vetvicka. (2008). Beta-glucans, history, and the present: Immunomodulatory aspects and mechanisms of action. *Journal of Immunotoxicology*, 5 47-57.
- M. Garriga García, A. De Las Heras de la Hera Hospital feeding and healthy gastronomy
- M. Siegrist, C. Hartmann Consumer acceptance of novel food Technologies *Nat. Food*, 1 (6) (2020), pp. 343-350, 10.1038/s43016-020-0094-x
- M.B. Schulze, M.A. Martínez-González, T.T. Fung, A.H. Lichtenstein, N.G. Forouhi Food based dietary patterns and chronic disease prevention *BMJ*, 361 (2018), pp. 1-6, 10.1136/bmj.k2396 k2396
- Magliano D.J, P. Zimmet, and J.E. Shaw. (2015). *Classification of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance*. International Textbook of Diabetes Mellitus, Fourth Edition, Fourth Edition, 1-16.
- Mann, J.; Cummings, J.H.; Englyst, H.N.; Key, T.; Liu, S.; Riccardi, G.; Summerbell, C.; Uauy, R.; van Dam, R.M.; Venn, B.; vd. (2007). FAO/WHO Scientific Update on carbohydrates in human nutrition: Conclusions. *Eur. J. Clin. Nutr.* 61, 132–137.

- Mannucci E., Monami M., Lamanna C., Adalsteinsson J.E. (2012). Post-prandial glucose and diabetic complications: Systematic review of observational studies. *Acta Diabetol.* 49, 307–314. doi: 10.1007/s00592-011-0355-0.
- Mannucci E., Monami M., Lamanna C., Adalsteinsson J.E. (2012). Post-prandial glucose and diabetic complications: Systematic review of observational studies. *Acta Diabetol.* 49, 307–314. doi: 10.1007/s00592-011-0355-0.
- Market Research Personalized Nutrition Market Growth | Analysis, Trends & Forecasts | MarkeactsandMarkets MarketsandMarkets Research Private Ltd. (2021) <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/personalized-nutrition-market-249208030.html>
- Meng Y., Bai H., Wang S., Li Z., Wang Q., Chen L. (2017). Efficacy of low carbohydrate diet for type 2 diabetes mellitus management: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 131, 124-131. doi: 10.1016/j.diabres.2017.07.006.
- Mesías M., Seiquer I., Delgado-Andrade C. (2020). The Mediterranean diet and mineral composition. In: Preedy V., Watson R., editors. *The Mediterranean Diet: An Evidence-Based Approach*. 2nd ed. Academic Press Books; Cambridge, MS, USA: 151–163.
- Montesano, D., Gennari, O., Seccia, S., & Albrizio, S. (2011). A simple and selective analytical procedure for the extraction and quantification of lutein from tomato by-products by HPLC–DAD. *Food Analytical Methods*, 5(4), 710–715.
- Munoz-Garach A, Diaz-Perdigones C, Tinahones FJ. (2016). Gut microbiota and type 2 diabetes mellitus. *Endocrinol Nutr*, 63(10), 560-568.
- Musina, O., Putnik, P., Koubaa, M., Barba, F. J., Greiner, R., Granato, D., vd. (2017). Application of modern computer algebra systems in food formulations and development: a case study. *Trends in Food Science & Technology*, 64, 48–59.
- Natali A, Toschi E, Baldeweg S, vd. (2006). Clustering of insulin resistance with vascular dysfunction and low-grade inflammation in type 2 diabetes. *Diabetes*, 55(4): 1133-40

- Naviglio, D., Gallo, M., Vitulano, M., Montesano, D., & Faralli, S. (2014). Extraction methods of stevioside in dried leaves of *Stevia rebaudiana*. *Ingredienti Alimentari*, 13, 12–18.
- Nita, C. (2009). Predictors of postprandial hyperglycemia in patients with type 2 diabetes. *Acta Endocrinol. (Buc)* 5, 177–182.
- Node, K.; Inoue, T. (2009). Postprandial hyperglycemia as an etiological factor in vascular failure. *Cardiovascular Diabetol.* 8, 23.
- Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis., 25 (9) (2015), pp. 795-815, 10.1016/j.numecd.2015.05.005
- Ø. Ueland, T. Altintzoglou, B. Kirkhus, D. Lindberg, H. Rognså, T. Rosnes, P. Varela  
Perspectives on personalised food *Trend. Food Sci. Tech.*, 102 (2020), pp. 169-177, 10.1016/j.tifs.2020.05.021
- Ojo O. (2019). Dietary intake and type 2 diabetes. *Nutrients.* ;11:2177. doi: 10.3390/nu11092177.
- Ojo O., Ojo O., Adebawale F., Wang X.-H. (2018). The Effect of Dietary Glycaemic Index on Glycaemia in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients.* 10, 373. doi: 10.3390/nu10030373.
- Othman R.A., Moghadasian M.H., Jones P.J.H. (2011). Cholesterol-lowering effects of oat  $\beta$ -glucan *Nutrition Reviews*, 69(6), 299.
- Ou, S., K. Kwok, Y. Li ve L. Fu. (2001). In Vitro Study of Possible Role of Dietary Fiber in Lowering Postprandial Serum Glucose. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 49(2), 1026-1029.
- Owen CG, Kapetanakis VV, Rudnicka AR vd. (2015). Body mass index in early and middle adult life: prospective associations with myocardial infarction, stroke and diabetes over a 30-year period: the British Regional Heart Study. *BMJ Open*, 5(9), 1-8.
- Özer N, Kılıçkap M, Tokgözoğlu L, Göksülük H, Karaaslan D, Kayıkçıoğlu M, Yılmaz MB vd. (2018). Data on smoking in Turkey: Systematic review, meta-analysis and meta-

regression of epidemiological studies on cardiovascular risk factors, *Turk Kardiyol Dern Ars*, 46(7), 602-612.

Özer, E. (2014). *Diyabetin Önlenmesi ve Tedavisinde Kanıta Dayalı Beslenme Tedavisi Rehberi*. İstanbul: Diyabet Diyetisyenliği Derneği.

P. Sethupathy, J.A. Moses, C. Anandharamakrishnan Food oral processing and tribology: instrumental approaches and emerging applications *Food Rev. Int.*, 37 (5) (2021), pp. 538-571, 10.1080/87559129.2019.1710749

Paron, N. G., ve Lambert, P. W. (2000). Cutaneous manifestations of diabetes mellitus. *Primary Care*, 27(2), 371-383.

Pasman, W., Wils, D., Saniez, MH, Kardinaal, AF. (2006). Long-term gastrointestinal tolerance of NUTRIOSE FB in healthy men. *Eur J. Clin Nutr*, 60(8), 1024-1034.

Pekcan G. (2014). *Beslenme durumunun saptanması*. Baysal A., ve ark. (Ed), Diyet El Kitabı. Ankara: Hatiboğlu Yayınevi, 6. Baskı, 67-142.

Pereira DIA, McCartney AL, Gibson GR. (2003). An in vitro study of the probiotic potential of a bile-salt-hydrolyzing *Lactobacillus fermentum* strain, and determination of its cholesterol-lowering properties. *Applied and Environmental Microbiology*. 69(8), 4743.

Putnik, P., Barba, F. J., Lorenzo, J. M., Gabrić, D., Shpigelman, A., Cravotto, G., vd. (2017). An integrated approach to mandarin processing: food safety and nutritional quality, consumer preference and nutrient bioaccessibility. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16(6), 1345–1358.

Qian F., Korat A.A., Malik V., Hu F.B. (2016). Metabolic effects of monounsaturated fatty acid-enriched diets compared with carbohydrate or polyunsaturated fatty acid-enriched diets in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Care*. 39, 1448–1457. doi: 10.2337/dc16-0513.

- R. Gruia, E. Tuluca, I. Munteanu Study on interface environment - food with change of paradigm towards health generating gastronomy *Environ. Eng. Manag. J.*, 17 (11) (2018), pp. 2703-2709
- R. Perisé, G. Serrano Ríos Essay on health, nutrition and gastronomy *Nutr. Hosp. Jun*, 35 (Spec No4) (2018), pp. 52-55, 10.20960/nh.2126
- Repas, T. (2007). Challenges and strategies managing cardiometabolic risk. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 107(Supplement 2), 4-11.
- Reynolds, A.; Mann, J.; Cummings, J.; Winter, N.; Mete, E.; Te Morenga, L. (2019). Carbohydrate quality and human health: a series of systematic reviews and meta-analyses. *Lancet*, 393, 434–445.
- Riccardi, G.; Rivellese, A.A.; Giacco, R. (2008). Role of glycemic index and glycemic load in the healthy state, in prediabetes, and in diabetes. *Am. J. Clin. Nutr*, 87, 269–274.
- Rizkalla S.W., Bellisle F., Slama G. (2002). Health benefits of low glycaemic index foods, such as pulses, in diabetic patients and healthy individuals. *Br. J. Nutr*; 88, 255–262. doi: 10.1079/BJN2002715.
- Rizkalla, S.W.; Bellisle, F.; Slama, G. (2002). Health benefits of low glycaemic index foods, such as pulses, in diabetic patients and healthy individuals. *Br. J. Nutr*, 88, 255–262.
- Roberfroid M, Gibson GR, Hoyles L vd. (2010). Prebiotic effects: metabolic and health benefits. *British Journal of Nutrition*, 104, 1-63.
- Sáez-Lara MJ, Robles-Sanchez C, Ruiz-Ojeda FJ, Plaza-Diaz J, Gil A. (2016). Effects of Probiotics and Synbiotics on Obesity, Insulin Resistance Syndrome, Type 2 Diabetes and Non-Alcoholic Fatty Liver Disease: A Review of Human Clinical Trials. *Int J Mol Sci*. 17(6), 928.
- Saldamlı, İ. (2007). *Gıda Kimyası*. Ankara. Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Salgaço, M. K., Oliveira, L. G. S., Costa, G. N., Bianchi, F., & Sivieri, K. (2019). Relationship between gut microbiota, probiotics, and type 2 diabetes mellitus. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 103 (23-24), 9229–9238. 10.1007/s00253-019-10156-y.

- Salmeron J, Manson J, Stampfer M, Colditz G, Wing A, Willett W. (1997). Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *JAMA*. 277(6):472–477.
- Salvini F., vd. (2004). Probiotics, prebiotics and child health: Where are we going? *Journal of International Medical Research*, 32(2), 97-108.
- Satman İ. (2010, Ekim). *TURDEP II Çalışma Grubu*. TURDEP II Sonuçları. Antalya.
- Shakeri H, Hadaegh H, Abedi F, Tajabadi-Ebrahimi M, Mazroii N, Ghandi Y, vd. (2014). Consumption of synbiotic bread decreases triacylglycerol and VLDL levels while increasing HDL levels in serum from patients with type-2 diabetes. *Lipids*. 49(7), 695-701.
- Sievenpiper J.L., Chan C.B., Dworatzek P.D., Freeze C., Williams S.L. (2018). Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee. Nutrition therapy. *Can. J. Diabetes*. 42(Suppl. S1), 64–79. doi: 10.1016/j.jcjd.2017.10.009.
- Silva, F.M.; Kramer, C.K.; Crispim, D.; Azevedo, M.J. (2015). A High-Glycemic Index, Low-Fiber Breakfast Affects the Postprandial Plasma Glucose, Insulin, and Ghrelin Responses of Patients with Type 2 Diabetes in a Randomized Clinical Trial. *J. Nutr*, 145, 736–741.
- Skeie G, Braaten T, Hjartaker A, Lentjes M, Amiano P, Jakšzyn P, vd. (2009). Use of dietary supplements in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Calibration Study. *Eur J Clin Nutr*, 63 (Suppl 4), 226-238.
- Slavin J. (2013). Fiber and prebiotics: Mechanisms and health benefits *Nutrients*, 5(4), 1417-1435.
- Sluik D, Buijsse B, Muckelbauer R, vd. (2012). Physical activity and mortality in individuals with diabetes mellitus: a prospective study and meta-analysis. *Arch Intern Med*. 172, 1285–1295.
- Smith KB, Smith MS. (2016). Obesity Statistics. *Prim Care*, 43(1), 121-135.
- Standards of medical care in diabetes 2015*. (2015). summary of revisions. *Diabetes Care*, 38:4

- StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. 2022 May 8.
- Stevens, J., A. Kyungml, H.D. Juhaeri, L. Steffan and D. Couper. (2002). Dietary fiber intake and glycemic index and incidence of diabetes in African American and white adults. *Diabetes Care*, 25(10), 1715-1721.
- Strowski MZ, Wiedenmann B. (2009). Probiotic carbohydrates reduce intestinal permeability and inflammation in metabolic diseases. *Gut*. 58, 1044–1045.
- Stumvoll M, Tataranni PA, Stefan N, Vozarova B, Bogardus C. (2003). *Glucose allostasis Diabetes*, 52, 903-909.
- Sümbüloğlu K., Sümbüloğlu V, (2016), *Biyoistatistik*, 17, Baskı, Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.
- T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010. Beslenme Durumu ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi Sonuç Raporu. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 931, 2014.
- Tabuchi M, Ozaki M, Tamura A, Yamada N, Ishida T, Hosoda M, vd. (2003). Antidiabetic effect of Lactobacillus GG in streptozotocin-induced diabetic rats. *Biosci Biotechnol Biochem*, 67(6), 1421-1424.
- Thomas D.E., Elliott E.J. (2010). The use of low-glycaemic index diets in diabetes control. *Br. J. Nutr.* 104, 797-802. doi: 10.1017/S0007114510001534.
- TÜİK. (2021). *Sorularla Resmi İstatistikler Dizisi*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.
- U.S. Department of Health and Human Services. (2015). U.S. Department of Agriculture 2015–2020 Dietary Guidelines for Americans, 8th ed. [(accessed on 8 June 2021)], Available online: <http://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines>
- Villanueva-Suarez, M.J., A. Redondo-Cuenca, M.D. Rodríguez-Sevilla, K.W. De Las Waldron, M.L. Parker ve A.C. Smith. (2003). Plant cell walls and food quality. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2(4), 128-146.

- Vinceković, M., Viskiće, M., Jurić, S., Giacometti, J., Bursać Kovačević, D., Putnik, P., vd. (2017). Innovative technologies for encapsulation of Mediterranean plants extracts. *Trends in Food Science & Technology*, 69, 1–12.
- Vogtschmidt Y.D., Raben A., Faber I., de Wilde C., Lovegrove J.A., Givens D.I., Pfeiffer A.F.H., Soedamah-Muthu S.S., (2021).
- W. Willett , J. Rockström , B. Loken , M. Springmann , T. Lang , S. Vermeulen , T. Garnett , D. Tilman , F. DeClerck , A. Wood , diğlerleri Antroposen Gıda: Sürdürülebilir gıda sistemlerinden sağlıklı beslenme üzerine EAT-Lancet Komisyonu *Lancet N. Am. Ed.* , 393 ( 10170 ) ( 2019 ) , s. 447 - 492
- Wang D.D., Hu F.B. (2018). Precision nutrition for prevention and management of type 2 diabetes. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 6, 416–426. doi: 10.1016/S2213-8587(18)30037-8.
- Wei M, Gibbons LW, Kampert JB, Nichaman MZ, Blair SN. (2000). Low cardiorespiratory fitness and physical inactivity as predictors of mortality in men with type 2 diabetes. *Ann Intern Med.* 132, 605–611.
- Weyer C, Bogardus C , Mott DM , Pratley RE (1999). The natural history of insulin secretory dysfunction and insulin resistance in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. *J Clin Invest.* 104(6):787-94. doi: 10.1172/JCI7231.
- Whitehead A., Beck E.J., Tosh S., Wolever T.M.S. (2014). Cholesterol-lowering effects of oat  $\beta$ -glucan: A meta-analysis of randomized controlled trials *American Journal of Clinical Nutrition.* 100(6), 1413.
- Winnick JJ, Sherman WM, Habash DL, vd. (2008). Short-term aerobic exercise training in obese humans with type 2 diabetes mellitus improves whole-body insulin sensitivity through gains in peripheral, not hepatic insulin sensitivity. *J Clin Endocrinol Metab.* 93, 771-778.
- Wolever T.M., Tosh S.M., Gibbs A.L., Brand-Miller J., Duncan A.M., Hart V., vd. (2010). Physicochemical properties of oat  $\beta$ -glucan influence its ability to reduce serum LDL cholesterol in humans: A randomized clinical trial *The American Journal of Clinical Nutrition,* 92(4), 723-732.

Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition 2019, Pages 3-21.

World Health Organization. (2013). Global action plan for the no prevention and control of non-communicable diseases 2013–2020. [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/94384/1/9789241506236\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/94384/1/9789241506236_eng.pdf?ua=1).

World Health Organization. (2013). Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020.

Wu YK, Berry DC. (2018). Impact of weight stigma on physiological and psychological health outcomes for overweight and obese adults: A systematic review. *J Adv Nurs*, 74(5), 1030-1042.

Xue L., Yin R., Howell K., Zhang P. (2021). Activity and bioavailability of food protein-derived angiotensin-I-converting enzyme-inhibitory peptides. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf*; 20, 1150-1187. doi: 10.1111/1541-4337.12711.

Yalan, GA; Lillestol, K.; Lind, R.; Valeur, J.; Morken, MH; Vaali, K., Gregersen, K., Florvaag, E., Tangen, T., Berstad, A. (2011). Perceived food hypersensitivity: A review of 10 years of interdisciplinary research at a reference center. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, 46(10), 1169-1178.

Yanikkerem E, Yanikkerem E. (2017). Obezitenin Kadın Sağlığına Etkileri. *Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(1), 37-43.

Yun SI, Park HO, Kang JH. (2009). Effect of *Lactobacillus gasseri* BNR17 on blood glucose levels and body weight in a mouse model of type 2 diabetes. *J Appl Microbiol*. 107(5), 1681-1686.

Zanuso S, Jimenez A, Pugliese G, Corigliano G, Balducci S. (2010). Exercise for the management of type 2 diabetes: a review of the evidence. *Acta Diabetol*. 47:15–22.

## EKLER

### EK 1: ETİK KURUL ONAYI

Evrak Tarih ve Sayısı: 31.12.2021-90538



Sayı :E-94603339-604.01.02-90538  
Konu :Proje Onayı

31.12.2021

#### SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İç Hastalıkları Anabilim Dalı / Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalında görev yapmakta olan Dr. Öğr. Üyesi Dr. Yusuf Bozkuş'un yürütücülüğünde, Sosyal Bilimler Enstitüsü / Gastronomi ve Mutfak Sanatları Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Burçak Zerrin Bulun'un sorumluluğunda yürütülecek olan KA21/442 nolu "Prebiyotik ilaveli diyabetik ürünün tip-2 diyabetli hastalarda glicemik indeks üzerine etkisinin incelenmesi" başlıklı araştırma projesi Kurulumuz ve Başkent Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 24/12/2021 tarih ve 21/86 sayılı kararı ile uygun görülmüştür. Projenin başlama tarihi ile çalışmanın sunulduğu kongre ve yayımlandığı dergi konusunda Kurulumuza bilgi verilmesini rica ederim.

Not: Çalışma bildiri ve/veya makale haline geldiğinde "Gereç ve Yöntem" bölümüne aşağıdaki ifadelerden uygun olanının eklenmesi gerekmektedir.

— Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no:...) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

— This study was approved by Baskent University Institutional Review Board and Ethics Committee (Project no:...) and supported by Baskent University Research Fund.

Prof. Dr. Hakan ÖZKARDEŞ  
Kurul Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

## BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI            | Prebiyotik ilaveli diyabetik ürünün tip-2 diyabetli hastalarda glisemik indeks üzerine etkisinin incelenmesi |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | KA21/442   |

|                             |                  |  |
|-----------------------------|------------------|--|
| <b>ETİK KURUL BİLGİLERİ</b> | ETİK KURULUN ADI | BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU |
|                             | AÇIK ADRESİ:     |  |
|                             | TELEFON          |  |
|                             | FAKS             |  |
|                             | E-POSTA          |  |

|  |  |  |  |                                       |  |
|--|--|--|--|---------------------------------------|--|
| <b>BAŞVURU BİLGİLERİ</b>   | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI                                      | Dr. Öğr. Üyesi Dr. Yusuf BOZKUŞ  |  |                                       |  |
|  | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI                                      | Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları  |  |                                       |  |
|  | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ                                    | Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi<br>İç Hastalıkları Hastalıkları Anabilim Dalı/<br>Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı |  |                                       |  |
|  | VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI  | -  |  |                                       |  |
|  | DESTEKLEYİCİ   | Başkent Üniversitesi   |  |                                       |  |
|  | PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için) | -  |  |                                       |  |
|  | DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ   | -  |  |                                       |  |
|  | ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ  | FAZ 1  | <input type="checkbox"/>                   |                                       |  |
|  |  | FAZ 2  | <input type="checkbox"/>                   |                                       |  |
|  |  | FAZ 3  | <input type="checkbox"/>                   |                                       |  |
| FAZ 4  |  | <input type="checkbox"/>   |  |                                       |  |
| Gözlemsel ilaç çalışması   |  | <input type="checkbox"/>   |  |                                       |  |
| Tıbbi cihaz klinik araştırması   |  | <input type="checkbox"/>   |  |                                       |  |
| İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları |  | <input type="checkbox"/>   |  |                                       |  |
| İlaç dışı klinik araştırma   |  | <input checked="" type="checkbox"/>  |  |                                       |  |
| Diğer ise belirtiniz   |  |  |  |                                       |  |
| ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER  | TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>   | ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>  | ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/> | ULUSLARARASI <input type="checkbox"/> |  |

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Şaban Remzi ERDEM  
İmza:

## BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI            | Prebiyotik ilaveli diyabetik ürünün tip-2 diyabetli hastalarda glisemik indeks üzerine etkisinin incelenmesi |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | KA21/442   |

| DEĞERLENDİRİLEN BELGELER       | Belge Adı  | Tarihi   | Versiyon Numarası | Dili                                       |  |                                    |
|--------------------------------|--|--|-------------------|--|--|------------------------------------|
|                                |  | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ  | 18/12/2021        | 2.0  | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/> |
|                                | BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU  | 18/12/2021   | 2.0               | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/>         | Diğer <input type="checkbox"/>     |
|                                | OLGU RAPOR FORMU   | 03/11/2021   | 1.0               | Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> | İngilizce <input type="checkbox"/>         | Diğer <input type="checkbox"/>     |
|                                | ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ  |  |                   | Türkçe <input type="checkbox"/>            | İngilizce <input type="checkbox"/>         | Diğer <input type="checkbox"/>     |
| DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER | Belge Adı  | Açıklama   |                   |  |  |                                    |
|                                | SİGORTA  | <input type="checkbox"/>   |                   |  |  |                                    |
|                                | ARAŞTIRMA BÜTÇESİ  | <input checked="" type="checkbox"/>  |                   |  |  |                                    |
|                                | BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU  | <input type="checkbox"/>   |                   |  |  |                                    |
|                                | İLAN   | <input type="checkbox"/>   |                   |  |  |                                    |
|                                | YILLIK BİLDİRİM  | <input type="checkbox"/>   |                   |  |  |                                    |
|                                | SONUÇ RAPORU   | <input type="checkbox"/>   |                   |  |  |                                    |
|                                | GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ  | <input type="checkbox"/>   |                   |  |  |                                    |
| DİĞER:                         | <input checked="" type="checkbox"/>  | *Araştırmanın Gastronomi ve Mutfak Sanatları Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Burçak Zerrin Bulut'un tez çalışması olduğuna dair Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan belge<br>*Anket Formu<br>*Biyokimyasal Parametreler Sonuç Formu |                   |  |  |                                    |
| KARAR BİLGİLERİ                | Karar No: 21/86  | Tarih: 24/12/2021  |                   |  |  |                                    |
|                                | Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.<br>İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir. |  |                   |  |  |                                    |

Etik Kurul Başkanının

Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Şaban Remzi ERDEM

İmza:

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI            | Prebiyotik ilaveli diyabetik ürünün tip-2 diyabetli hastalarda glisemik indeks üzerine etkisinin incelenmesi |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | KA21/442   |

| BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU |   |
|--|---|
| ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI                           | Hay ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyİ Klinik Uygulamaları Kılavuzu |
| BASKANIN UNVANI/ ADI/ SOYADI:                        | Prof. Dr. Şaban Remzi ERDEM   |

| Unvanı/Adı/Soyadı                                 | Uzmanlık Alanı                                     | Kurumu  | Cinsiyet                              |                                       | Araştırma ile ilişkisi     |                                       | Katılım *                             |                            | İmza |
|---|--|---|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------|
| Prof. Dr. Şaban Remzi ERDEM<br>Baskan             | İbbsi Farmakoloji AD                               | Baskent Üniversitesi                            | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | I <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Feride İffet SAHİN<br>Baskan Yardımcısı | İbbsi Genetik AD                                   | Baskent Üniversitesi                            | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | I <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Sultka Esra BASKIN<br>Üye               | Cocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD/ Nefroloji BD     | Baskent Üniversitesi                            | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | I <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Meltem AYLI<br>Üye                      | İç Hastalıkları AD/ Hematoloji BD                  | SBÜ Gülhane Tıp Fakültesi                       | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | I <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Neslihan Başçıl<br>TUTUNCU<br>Üye       | İç Hastalıklar AD/ Endokrinoloji ve Metabolizma BD | Baskent Üniversitesi                            | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | I <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Nilgün Özlem<br>ALPEKİN<br>Üye          | Diş Hekimliği Fakültesi / Periodontoloji AD        | Baskent Üniversitesi                            | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | I <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Bülent ÖZTÜRK<br>Üye                    | Üroloji AD   | Baskent Üniversitesi                            | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | I <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Serdar DİLBAZ<br>Üye                    | Kadın Hastalıkları AD                              | SBÜ Etik Zübeyde Hanım Kadın Hastalıkları SU AM | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | I <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. Meriç YAVUZ<br>ÇOLAK<br>Üye             | Biyostatistik AD                                   | Baskent Üniversitesi                            | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | I <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Prof. Dr. İsmail Cengiz<br>KOCUM<br>Üye           | Biyomedikal Mühendisliği                           | Baskent Üniversitesi                            | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | I <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Doç. Dr. Ezgi AYĞÜN ESİTİLİ<br>Üye                | Hukuk Fakültesi                                    | Baskent Üniversitesi                            | E <input type="checkbox"/>            | K <input checked="" type="checkbox"/> | I <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Dr. Öğr. Üyesi Rifat Vedat<br>MILDIRIM<br>Üye     | Tıp Tarihi ve Etik AD                              | Baskent Üniversitesi                            | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | I <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |
| Hüseyin Serhat SERDAROĞLU<br>Üye                  | Sağlık Mensubu Olmayan Üye                         | Özel Antalya Yaşam Hastanesi                    | E <input checked="" type="checkbox"/> | K <input type="checkbox"/>            | I <input type="checkbox"/> | H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> | H <input type="checkbox"/> |      |

\*: Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Şaban Remzi ERDEM  
İmza:

## EK 2: GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

18.12.2021  
versiyon 2.0



1993  
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

### KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

### BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

#### LÜTFEN DİKKATLİCE OKUYUNUZ !!!

Bilimsel araştırma amaçlı klinik bir çalışmaya katılmak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışmada yer almayı kabul etmeden önce çalışmanın ne amaçla yapılmak istendiğini tam olarak anlamanız ve kararınızı, araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra özgürce vermeniz gerekmektedir. Bu bilgilendirme formu söz konusu araştırmayı ayrıntılı olarak tanıtmak amacıyla size özel olarak hazırlanmıştır. Lütfen bu formu dikkatlice okuyunuz. Araştırma ile ilgili olarak bu formda belirtildiği halde anlayamadığınız ya da belirtilemediğini fark ettiğiniz noktalar olursa hekiminize sorunuz ve sorularınıza açık yanıtlar isteyiniz. Bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım **gönüllülük** esasına dayalıdır. Araştırma hakkında tam olarak bilgilendirildikten sonra, kararınızı özgürce verebilmeniz ve düşünmeniz için formu imzalamadan önce hekiminiz size zaman tanıyacaktır. Kararınız ne olursa olsun, hekimleriniz sizin tam sağlık halinizin sağlanmasına ve korunmasına yönelik görevlerini bundan sonra da eksiksiz yapacaklardır. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz taktirde formu imzalayınız.

#### 1. ARAŞTIRMANIN ADI

Prebiyotik İlaveli Diyabetik Ürünün Tip-2 Diyabetli Hastalarda Glisemik İndeks Üzerine Etkisinin İncelenmesi  
(Diyabetik Tatlımın Şeker Hastalarının Kan Şekerleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi)

#### 2. GÖNÜLLÜ SAYISI

Araştırma süresince Başkent Üniversitesi Ankara Hastanesi Endokrinoloji Polikliniği ve Aile Hekimliği Polikliniği'ne kontrol amaçlı gelen, en çok on yıl önce tip-2 diyabet tanısı almış şeker hastalığı tedavisinde ağızdan kullanılan bir ilaç alan, 20-65 yaş arası 64 gönüllü kadın ve tip-2 diyabeti ve çalışmanın dışlanma kriterlerindeki hastalıkları bulunmayan 20-65 yaş arası gönüllü 64 kadınla yürütülmesi planlanmaktadır. Toplam 128 kişi ile çalışmanın tamamlanması planlanmaktadır.

#### 3. ARAŞTIRMAYA KATILIM SÜRESİ

Bu araştırmada yer almanız için öngörülen süre, demografik özelliklerin alınacağı anket formu için 10 dakika, ayrıca çalışma için belli aralıklarda kan alımı yapılacağı için bunun için hastanede bulunmanız gerekmektedir. Toplam katılım süresi ortalama 2 saattir.

İMZALAR: Gönüllü (varsa) Vasi Araştırmacı Tanık 1

### EK 3: ANKET FORMU

#### Prebiyotik İlaveli Diyabetik Ürünün Tip-2 Diyabetli Hastalarda Glisemi Üzerine Etkisinin İncelenmesi Anket Formu

Bu çalışma Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü Öğrencisi Burçak Zerrin BULUN'un yüksek lisans tez çalışması olarak yürütülmektedir. Anket formundaki soruları doldurmanızı rica ediyoruz. Veriler yalnızca bilimsel amaçlı olarak değerlendirilecek ve etik kurallara özen gösterilecektir. Katılımınız için teşekkür ederiz.

Anket No:

Ad-Soyad:

Telefon No:

#### A.KİŞİSEL BİLGİLER

1. Yaşınız:.....
2. Mesleğiniz:.....
3. Eğitim Durumunuz nedir?
  - 1) İlkokul Mezunu
  - 2) Ortaokul Mezunu
  - 3) Lise Mezunu
  - 4) Üniversite Mezunu
  - 5) Yüksek Lisans / Doktora

#### B.FİZİKSEL AKTİVİTE ALIŞKANLIKLARI

4. Düzenli olarak spor yapıyor musunuz?
  - 1) Evet /bazen ( aktivite türü.....süresi.....sıklığı.....)
  - 2) Hayır

#### C. SAĞLIK DURUMU İLE İLGİLİ BİLGİLER

5. Vücut Ağırlığınız (kg).....
6. Boy Uzunluğunuz (cm).....
7. Beden Kütle İndeksi (BKİ) (kg/m<sup>2</sup>)......
8. Sigara kullanıyor musunuz?
  - 1)Evet.....(günlük/ adet)
  - 2)Hayır
9. Herhangi bir nedenden dolayı ilaç veya vitamin- mineral kullanıyor musunuz ?
  - 1) Evet.....(belirtiniz)
  - 2)Hayır

10. Son 1hafta içerisinde prebiyotik kullandınız mı ?

1)Evet.....(belirtiniz)

11. Tip – 2 Diyabet tanısını ne zaman aldınız?.....

12. Tip – 2 Diyabet için almakta olduğunuz tedavi/tedavileri işaretleyiniz.

1. İlaç tedavisi
2. Fizik tedavi
3. Psikososyal tedavi (psikolog/psikiyatri servisi)
4. Hastalığa yönelik diyet tedavisi

13. Tip 2 diyabet tedavisi için şu anda kullandığımız ilaç/ilaçlar nelerdir?

| İlaç Adı    | Kullanım Süresi | Günde kaç kez x Miktarı (mg), Alım şekli (AÇ/Yemekle birlikte/TOK) | Hangi öğünde alıyor |
|-------------|-----------------|--|---------------------|
| Örn: Glifor | 10 yıl          | 3x850 mg TOK   | Sabah, Öğle, Akşam  |
|             |                 | ..... x ..... mg   |                     |
|             |                 |  |                     |
|             |                 |  |                     |
|             |                 |  |                     |

14. Tip – 2 Diyabet dışında tanı aldığınız herhangi bir hastalık var mı?

1. Evet
2. Hayır

Cevabınız "evet" ise 16 ve 17. soruları cevaplayınız; "hayır" ise boş bırakınız.

15. Aşağıdaki hastalıklardan hangisi/hangilerine sahip olduğunuzu işaretleyiniz.

1. Kalp ve damar hastalıkları
2. Hipertansiyon
3. Romatizmal hastalıklar
4. Şişmanlık
5. Karaciğer hastalıkları
6. Anemi
7. Mide ülseri
8. Reflü
9. Böbrek hastalıkları
10. Akciğer hastalıkları
11. Bağırsak hastalıkları
12. Diğer:.....

16. Tip – 2 Diyabet tedavisi için kullandığınız ilaçlar dışında, düzenli olarak kullandığınız ilaçlar var mı? Varsa belirtiniz.

| İlaç Adı | Kullanım Süresi | Miktarı (mg/gün) |
|----------|-----------------|------------------|
|          |                 |                  |
|          |                 |                  |
|          |                 |                  |
|          |                 |                  |

**EK 4: BİYOKİMYASAL PARAMETRELER SONUÇ FORMU**

| <b>Parametre</b>                    | <b>Sonuç</b> |
|-------------------------------------|--------------|
| Açlık Kan Glukozu (mg/dL)(p)        |              |
| Kan Glukozu (30.dk) (mg/dL) (p)     |              |
| Kan Glukozu (60. dk) (mg/dl) (p)    |              |
| Kan Glukozu (90. dk) (mg/dl) (p)    |              |
| Kan Glukozu (120. dk) (mg/dl) (p)   |              |
| İnsülin (Açlık) ( $\mu$ U/mL) (p)   |              |
| İnsülin (2. Saat) ( $\mu$ U/mL) (p) |              |
| Açlık Kan Glukozu (mg/dL)(d)        |              |
| Kan Glukozu (30.dk) (mg/dL) (d)     |              |
| Kan Glukozu (60. dk) (mg/dl) (d)    |              |
| Kan Glukozu (90. dk) (mg/dl) (d)    |              |
| Kan Glukozu (120. dk) (mg/dl) (d)   |              |
| İnsülin (Açlık) ( $\mu$ U/mL) (d)   |              |
| İnsülin (2. Saat) ( $\mu$ U/mL) (d) |              |

(p: prebiyotik ilave edilen diyabetik ürünün tüketileceği/tüketildiği güne ait sonuç, d: prebiyotik ilavesiz ürünün tüketileceği/tüketildiği güne ait sonuç.)

## EK 5: KALİTE DERECELENDİRME TESTİ

| Kalite Derecelendirme Testi   |   |                 |           |          |              |
|---|---|-----------------|-----------|----------|--------------|
| Panelistin adı-soyadı:<br>Ürün:   |   | Tarih:<br>Saat: |           |          |              |
| Açıklama: Aşağıda verilmiş olan kalite kriterleri açısından size verilen kodlu örnekleri ayrı ayrı 5 puan üzerinden değerlendiriniz. Teşekkür ederiz. |   |                 |           |          |              |
| Profil  | Duyusal Özellikler                                | Örnekler        |           |          |              |
|   |   | 578             | 923       | 361      |              |
| Görünüm   | Rengin Görünümü (Kahverengi ve tek renk)          |                 |           |          |              |
|   | Kabuk Dokusu (İnce Kabuk)                         |                 |           |          |              |
|   | Parlaklık (Rengin parlak olması)                  |                 |           |          |              |
| Koku  | Kakao Kokusu                                      |                 |           |          |              |
|   | Hindistancevizi yağı kokusu                       |                 |           |          |              |
|   | Vanilya kokusu                                    |                 |           |          |              |
|   | Yumurta kokusu                                    |                 |           |          |              |
| Doku  | Doku Görünümü (homojen olmalı ve pütürsüz olmalı) |                 |           |          |              |
|   | Kıvam   |                 |           |          |              |
|   | Su salması (Olmamalı)                             |                 |           |          |              |
| Lezzet  | Tatlılık  |                 |           |          |              |
|   | Kakao tadı  |                 |           |          |              |
|   | Hindistancevizi yağı tadı                         |                 |           |          |              |
|   | Vanilya tadı                                      |                 |           |          |              |
|   | Yumurta tadı olmamalı                             |                 |           |          |              |
|   | Ağızda kalan tat                                  |                 |           |          |              |
| Genel beğeni  |   |                 |           |          |              |
| Puan değerleri ile ilgili açıklamalar   | 1<br>Çok Kötü                                     | 2<br>Kötü       | 3<br>Orta | 4<br>İyi | 5<br>Çok İyi |

## EK 6: HEDONİK SKALA TESTİ

### PREBİYOTİK İLAVELİ DİYABETİK PUDING HEDONİK SKALA TESTİ

|   |  |
|---|--|
| Panelistin adı-soyadı:<br>Ürün:   | Tarih:<br>Saat:  |
| <b>GÖRÜNÜŞ</b>  |  |
| <b>Açıklama:</b> Size verilen ürünün görünüşü hakkındaki hissinizi en iyi şeklin yanındaki kutuyu işaretleyiniz. Teşekkür ederiz.   | <b>1. Hiç beğenmedim</b><br><b>2. Az beğendim</b><br><b>3. Ne beğendim ne beğenmedim</b><br><b>4. Beğendim</b><br><b>5. Çok beğendim</b> |
| <b>KOKU</b>   |  |
| <b>Açıklama:</b> Size verilen ürünün kokusu hakkındaki hissinizi en iyi şeklin yanındaki kutuyu işaretleyiniz. Teşekkür ederiz.     | <b>1. Hiç beğenmedim</b><br><b>2. Az beğendim</b><br><b>3. Ne beğendim ne beğenmedim</b><br><b>4. Beğendim</b><br><b>5. Çok beğendim</b> |
| <b>DOKU</b>   |  |
| <b>Açıklama:</b> Size verilen ürünün dokusu hakkındaki hissinizi en iyi şeklin yanındaki kutuyu işaretleyiniz. Teşekkür ederiz.     | <b>1. Hiç beğenmedim</b><br><b>2. Az beğendim</b><br><b>3. Ne beğendim ne beğenmedim</b><br><b>4. Beğendim</b><br><b>5. Çok beğendim</b> |
| <b>LEZZET</b>   |  |
| <b>Açıklama:</b> Size verilen ürünün lezzeti hakkındaki hissinizi en iyi şeklin yanındaki kutuyu işaretleyiniz. Teşekkür ederiz.    | <b>1. Hiç beğenmedim</b><br><b>2. Az beğendim</b><br><b>3. Ne beğendim ne beğenmedim</b><br><b>4. Beğendim</b><br><b>5. Çok beğendim</b> |
| <b>GENEL BEĞENİ</b>   |  |
| <b>Açıklama:</b> Size verilen ürün hakkındaki genel beğeni hissinizi en iyi şeklin yanındaki kutuyu işaretleyiniz. Teşekkür ederiz. | <b>1. Hiç beğenmedim</b><br><b>2. Az beğendim</b><br><b>3. Ne beğendim ne beğenmedim</b><br><b>4. Beğendim</b><br><b>5. Çok beğendim</b> |