

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Gastronomi Anabilim Dalı

**HİBİSKUS (*Sabdariffa* L.) İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ
PANDİSPANYA KEKİNİN FİZİKOKİMYASAL VE
DUYUSAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Emel YILDIZ

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Nevruz Berna TATLISU

İstanbul – 2022

TEZ TANITIM FORMU

Yazar Adı Soyadı : Emel YILDIZ

Tezin Dili : Türkçe

Tezin Adı : Hibiskus (*Sabdariffa* L.) İle Zenginleştirilmiş Pandispanya Kekinin Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerin İncelenmesi

Enstitü : İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anabilim Dalı : Gastronomi

Tezin Türü : Yüksek Lisans

Tezin Tarihi : 22.07.2022

Sayfa Sayısı : 57

Tez : Dr. Öğr. Üyesi Nevruz Berna TATLISU

Danışmanları

Dizin Terimleri : Hibiskus, Pandispanya, Gastronomi, Fizikokimyasal Özellikler, Duyusal Özellikler

Türkçe Özet : Bu çalışmada hibiskus çayı demlendikten sonra farklı oranlarda pandispanya kekine dahil edilerek fizikokimyasal ve duysal özellikleri incelenmiştir.

Dağıtım Listesi : 1. İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne
2. YÖK Ulusal Tez Merkezine

İmzası

Emel YILDIZ

**T. C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

Gastronomi Anabilim Dalı

**HİBİSKUS (*Sabdariffa* L.) İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ
PANDİSPANYA KEKİNİN FİZİKOKİMYASAL VE
DUYUSAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Emel YILDIZ

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Nevruz Berna TATLISU

İstanbul – 2022

BEYAN

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğu, kullanılan verilerde herhangi tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez olarak sunulmadığını beyan ederim.

Emel YILDIZ

.../.../2022



İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Emel YILDIZ'ın "HİBİSKUS (*Sabdariffa* L.) İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ PANDİSPANYA KEKİNİN FİZİKOKİMYASAL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ" adlı tez çalışması, jürimiz tarafından Gastronomi Anabilim dalı, Gastronomi bilim dalı YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

İmza

Doç. Dr. Salim İBİŞ

Üye

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Nevruz Berna TATLISU

(Danışman)

Üye

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Murat DOĞAN

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

... / ... / 2022

İmzası

Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ

Enstitü Müdürü

ÖZET

Hibiskusun (*Sabdariffa* L.) polifenol, antosiyanin ve antioksidan özellikleri bakımından iyi bir kaynak oluşturduğu pek çok çalışmada ifade edilmektedir. Geleneksel tıpta; ateş, karaciğer hastalıkları ve yüksek tansiyon gibi çeşitli hastalıklara karşı bitkiden elde edilen çeşitli ekstraktlar kullanılabilir. Bu özelliklerinden dolayı hibiskusun beslenme açısından önemi farkedilerek kullanımı artış göstermektedir. Hibiskus, tıbbi ve günlük kullanım için oldukça iyi potansiyele sahip olan fakat gastronomide kullanımı sık olmayan bir üründür. Hibiskus ile hazırlanan çayın sağlığa faydaları vardır ve organik maddelerce zengindir. Ayrıca hibiskus ekstratı ile yapılan ekmek gibi unlu mamullerin duyuşal skorları yüksek seyirlidir. Tüketicilerin talepleri, beslenme alışkanlıklarının sağlıkları üzerinde önemli etkiler oluşturması ve bu durumun giderek farkına varılması ile sağlığı koruyabilecek ürünlere olan ilgi de artmıştır. Birçok unlu mamül gibi pandispanya keki de gastronomi de ilgi gören ürünlerdendir. Zaman içerisinde artarak ilgi duyulan pastacılık ürünlerinin üretimine ait teknolojik eksikliklerin giderilmesi, sağlığa faydalı yeni ürünler elde etmek, çeşitliliği arttırarak ürün raf ömürlerini uzatmak, çeşitli kek niteliklerini geliştirmek amacıyla birçok katkı maddesi kullanılmaktadır. Günümüzde tüketiciler doğal ürünlere yönelen bir talep oluşturmaktadır. Bu doğrultuda bu araştırmanın amacı, hibiskus çayının pandispanya keki hamuruna çeşitli oranlarda ilave edilerek nihai ürün elde edilmesi ve hibiskus takviyesi sonucunda pandispanya kalitesi ve fonksiyonel bileşen içeriği üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Araştırma esnasında dört farklı hibiskus katkısı ile zenginleştirilen pandispanya keki laboratuvar ortamında pH testi, kuru madde tayini, renk analizi, fenolik madde analizi, duyuşal analiz ve değerlendirmeleri yapılarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Değerlendirme sonucunda pandispanya örneklerinde kullanılan hibiskusun konsantrasyonu arttıkça toplam fenolik madde içeriği de artmıştır. Duyuşal analiz sonuçları değerlendirildiğinde ise genel beğeniye en yüksek skorla %15 hibiskus katkılı kek almıştır. Böylelikle gastronomide önemli bir konuma sahip pastacılık alanında renklendirici ve sağlığa faydalı olması sebebi ile hibiskusun kullanım olanağı değerlendirilmiş yeni bir ar-ge ürünü oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Hibiskus, pandispanya, gastronomi, fizikokimyasal özellikler, duyuşal özellikler

SUMMARY

Many studies have reported that hibiscus (*Sabdariffa* L.) is a good source of polyphenols, antioxidants and anthocyanins. Hibiscus is a plant whose flower buds have a high anthocyanin content. Various extracts obtained from these plants are used in traditional medicine against many diseases such as liver diseases, high blood pressure and fever. Due to these features, the importance of hibiscus in terms of nutrition is increasing day by day. Hibiscus is a product that has a very good potential for medicinal and daily use, but its use is not frequent in gastronomy. Tea prepared with hibiscus has health benefits and is rich in organic substances. In addition, the sensory scores of bakery products such as bread made with hibiscus extract have a high course. Consumers' demands for products that can protect their health have increased as they become increasingly aware of the fact that their dietary habits have significant effects on their health. Antioxidants are used as food additives to prevent oxidative degradation of fats and oils in processed foods. Therefore, the fact that the usage area has not been expanded and the hibiscus plant has not been utilized in terms of providing enough health benefits, antioxidant effect, bioavailability and product diversity, it creates a gap worth investigating in the literature. In this direction, the aim of this research is to evaluate the effect of hibiscus tea added to sponge cake dough in various proportions to obtain the final product and to evaluate the effect on sponge cake quality and functional component content as a result of hibiscus supplementation. During the research, pH test, dry matter determination, color analysis, phenolic substance analysis, sensory analysis and evaluations of sponge cake enriched with four different hibiscus additives were made in the laboratory environment and comparisons were made.. According to the results of the sensory analysis made by the panelists, sponge cakes with 15% additive received the most general appreciation. Thus, a new research and development product was created in which the use of hibiscus was evaluated due to its colorant and health benefits in the pastry industry, which has an important place in gastronomy.

Keywords: Hibiscus, sponge cake, gastronomy, physicochemical properties, sensory properties

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
SUMMARY	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	v
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
ÖNSÖZ.....	viii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM PANDİSPANYA KEKİ

1.1. Gastronomi ve Pastacılık	4
1.2. Pandispanya Kekinin Gastronomideki Önemi.....	5
1.3. Pandispanya Kekinin Özellikleri	5
1.4. Pandispanya Keki Üretimi İle İlgili Yapılmış Çalışmalar	8

İKİNCİ BÖLÜM HİBİSKUSUN YAPISI VE GASTRONOMİDE KULLANIMI

2.1. Hibiskus'un Fiziksel ve Kimyasal Yapısı.....	9
2.2. Hibiskus'un Fonksiyonel Faydaları	10
2.3. Hibiskus'un Sağlıkla İlişkisi ve Tüketim Şekilleri.....	10
2.4. Hibiskus İle İlgili Yapılmış Çalışmalar	11
2.5. Gastronomide Bitkilere Artan Yönelim	13

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM MATERYAL METOD

3.1. Materyaller	15
3.2. Metodlar	15
3.2.1. Hibiskus Demleme Süreci	16
3.2.2. Pandispanya Keki Üretimi.....	17
3.2.3. Fizikokimyasal Analizler ve Duyusal Analizler	20

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM BULGULAR

4.1. Fizikokimyasal Analiz Sonuçları	24
4.1.1. Toplam fenolik madde miktarı bulguları.....	24
4.1.2. pH analizi bulguları	25
4.1.3. Renk tayini bulguları	26
4.1.4. Kuru madde tayini bulguları.....	26
4.2. Duyusal Analiz Bulguları.....	27
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	33
KAYNAKÇA	35
EKLER.....	41
ÖZGEÇMİŞ.....	43



KISALTMALAR

%	:	Yüzde
μL	:	Makrolitre
μm	:	Makrometre
<i>a</i>*	:	Kırmızılık, yeşillik
<i>b</i>*	:	Sarılık, mavilik
g	:	Gram
GAE	:	Gallik asit eş değeri
KM	:	Toplam kuru madde miktarının yüzde değeri
<i>L</i>*	:	Parlaklık
m0	:	Kurutma kabı
m1	:	Kurutma kabı ve örneğin kurutma sonrası ağırlığı
m2	:	Kurutma kabı ve örneğin ağırlığı
mg	:	Miligram
mL	:	Mililitre
nm	:	Nanometre
°C	:	Santigrat derece
pH	:	Potansiyel hidrojen
rpm	:	Bir dakikada yapılan devir sayısı (revolutions per minute)
W	:	Watt

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Hibiskus Taç ve Çanak Yapraklarının Kimyasal Kompozisyonu	9
Tablo 2. Pandispanya Keklerinin Formülasyonu	18
Tablo 3. Pandispanya Keklerinin Formülasyonu	22
Tablo 4. Kek Örneklerine Ait Toplam Fenolik Madde İçerikleri	24
Tablo 5. pH Analizi Bulguları.....	25
Tablo 6. Kek Örneklerinin Renk Ölçümleri	26
Tablo 7. Kuru Madde Tayini Bulguları.....	27
Tablo 8. Kontrol Kekinin Duyusal Analizi Veri Setine Ait Betimsel İstatistikler	28
Tablo 9. K40 Kekinin Duyusal Analizi Veri Setine Ait Betimsel İstatistikler	28
Tablo 10. K90 Kekinin Duyusal Analizi Veri Setine Ait Betimsel İstatistikler.....	29
Tablo 11. K14 Kekinin Duyusal Analizi Veri Setine Ait Betimsel İstatistikler.....	30
Tablo 12. Kek Örneklerinin Duyusal Analiz Ortalamaları.....	31

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Kullanılan Hibiskus Bitkisi.....	16
Şekil 3.2. Pandispanya Hazırlık Malzemeleri	17
Şekil 3.3. Hibiskus Katkılı Pandispanya Hamurları	18
Şekil 3.4. Pişmiş Pandispanya Kekleri	19
Şekil 3.5. Toplam Fenolik Madde Analizine Ait Kalibrasyon Eğrisi.....	20



ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmamın yürütülmesi esnasında çalışmalarıma yön veren, kıymetli bilgilerini benimle paylaşan, değerini asla unutmayacağım ve gelecek hayatımda da değerli bilgilerinden istifade edeceğim saygıdeğer tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Nevruz Berna TATLISU'ya en içten teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmamın özellikle analiz aşamalarında sağladıkları katkılarından dolayı İstanbul Gelişim Üniversitesi ve Anadolu Üniversitesi öğrencileri ve çalışanlarına teşekkürlerimi belirtmek isterim. Son olarak özellikle çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen, araştırma esnasında tecrübesine başvurduğum, çalışmam boyunca yardımını esirgemeyen eşim Emrah YILDIZ'a ve oğullarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Emel YILDIZ

GİRİŞ

Beslenme alışkanlıklarının tüketicilerin sağlıklarında önemli etkilerinin olduğunun farkına varmalarından dolayı tüketicilerin sağlıklarını koruyabilmek için önemli gördükleri ürünlere olan talepleri artış göstermiştir (Zannou vd., 2020; Naji vd., 2021). Hibiskus (*Sabdariffa* L.) bitkisine ait çiçek tomurcukları antosiyanin içeriğinin yüksek olduğu bir bitkidir. Geleneksel tıpta bitkiden elde edilen ekstraktların karaciğer hastalıkları, yüksek tansiyon, ateş gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir. Antioksidan, antosiyanin ve polifenol bakımından hibiskusun iyi bir kaynak olduğu ilgili çalışmalarda bildirilmektedir. Bu ve benzeri birçok özelliğinden dolayı hibiskusun beslenmedeki önemi artış göstermektedir (Eyiz ve Tontul, 2020). Hibiskus, tıbbi ve günlük kullanım için oldukça iyi potansiyele sahip olan ve bununla birlikte kullanımı sık olmayan bir üründür. Hibiskus ile hazırlanan çayın sağlığa faydaları vardır ve organik maddelerce zengindir. Ayrıca hibiskus ekstratı ile yapılan ekmek gibi unlu mamullerin duysal skorları yüksek seyirlidir (Çelik ve Göncü, 2021).

Antioksidanlar, işlenmiş gıdalardaki katı ve sıvı yağların oksidatif bozulmasını önlemek için gıda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Sentetik antioksidanların bazılarının toksijenik, mutajenik ve kanserojen etkilerinden dolayı bazı doğal antioksidanların unlu mamullerin raf ömrünün uzatılmasında kullanımının etkili bir yol olduğu bilinmektedir. Özellikle unlu mamüllerde doğal antioksidanların sentetik antioksidanlara göre daha az zararlı etkileri olduğu için, kullanımına büyük bir talep vardır (Lu vd., 2010). Dolayısı ile kullanım alanının genişletilmemiş olması, hibiskus bitkisinin yeteri kadar sağlık faydası, antioksidan etkisi, biyoyararlılığı ve ürün çeşitliliği sağlaması açısından faydalanılmamış olması sebebi ile literatürde araştırılmaya değer bir boşluk oluşturmaktadır. Nar çiçeği olarak da ifade edilebilen hibiskusun antioksidan etkileri ve besin değerleriyle alakalı araştırmaların artması (Ergin, 2019) ve bu doğrultuda hibiskus ile kek üretimi için yeni bir formülasyon geliştirmek faydalı olacaktır.

Bu araştırmannın amacı, hibiskus çayının pandispanya keki hamuruna çeşitli oranlarda ilave edilerek nihai ürün elde edilmesi ve hibiskus takviyesi sonucunda pandispanya kalitesi ve fonksiyonel bileşen içeriği üzerindeki etkisini

değerlendirmektir. Bu çalışma; farklı oranlarda demlenmiş hibiskus bitkisi ile pandispanya keki elde edilmesini, elde edilen kekin duyuşal ve başlıca kimyasal özelliklerinin belirlenmesini ve böylece ilgili ürünün katma değerli bir gıdaya dönüştürülmesini kapsamaktadır. Böylelikle farklı oranlarda demlenmiş hibiskus ile pandispanya keki elde edilmesi için proses koşullarının tanımlanması, demlenmiş hibiskus bitkisinden elde edilen ve farklı oranlarda pandispanya kekine katılmasını içeren nihai ürüne ait duyuşal özellikleri ve kimyasal bileşimi üzerine etkisinin ortaya konulması ile birlikte hibiskus içerkli pandispanya kekinin katma değerli yeni bir gıdaya dönüştürülmesine, üretim miktarının ve tanınırlığının artmasına katkıda bulunması sağlanacaktır.

Gastronomi sadece yiyecek ve içeceklerle sınırlı bir bilim dalı değildir. Bu kavram içerik bakımından antropoloji, sosyoloji, fizyoloji, ekonomi, ziraat, turizm, kimya, beslenme gibi farklı konuları içine alan çok disiplinli bir alandır (Yıldız, 2021). Bu sebeple gastronomiyi ilgilendiren önemli konulardan biri de yiyeceklerin hazırlanmasının ötesinde çeşitli disiplinlerden faydalanılarak fiziksel ve kimyasal değerlendirilmelerin de yapılabilmesidir. Ek olarak tüketiciler çeşitli gıdaların içeriğinde bulunan koruyucuların güvenilirliğini son yıllarda sıklıkla sorgulamaktadır. Bu sebeple zaman içerisinde doğal içerikli gıda ürünlerine olan talep de artış göstermektedir (Özer vd., 2021). Bu bağlamda hibiskus değerli bir gıda ürünü olarak düşünülebilir. Hibiskusun çeşitli fayda sağlayan bileşenleri oluşturması sebebiyle beslenme açısından önemi gün geçtikçe artmaktadır (Eyiz ve Tontul, 2020). Hibiskus, tıbbi ve günlük kullanım için oldukça iyi potansiyele sahip olan ve bununla birlikte kullanımı çok sık olmayan bir üründür. Hibiskus ile hazırlanan çayın sağlığa faydaları vardır ve organik maddelerce zengindir. Ayrıca hibiskus ekstratı ile yapılan ekmek gibi unlu mamullerin duyuşal skorları yüksek seyirlidir (Çelik ve Göncü, 2021).

Birçok unlu mamül gibi pandispanya keki de tüm dünyada çok tüketilen gıda ürünlerinden birisidir (Gisslen, 2013). Zaman içerisinde artarak ilgi duyulan pastacılık ürünlerinin üretimine ait teknolojik eksikliklerin giderilmesi, sağlığa faydalı yeni ürünler elde etmek, çeşitliliği arttırarak ürün raf ömürlerini uzatmak, çeşitli kek niteliklerini geliştirmek amacıyla birçok katkı maddesi kullanılmaktadır. Günümüzde tüketiciler doğal ürünlere yönelen bir talep oluşturmaktadır. Bu amaçla yapılan çeşitli akademik çalışmalar ve sektörel gelişmeler ürünlerde doğal maddelerin kullanılarak

zenginleştirilmesini amaçlamaktadır. Böylece tüketiciler istekleri doğrultusunda sağlıklı ve doğal ürünler elde edilebilmektedir. Ayrıca sağlıklı ve doğal olarak ifade edilen bu maddelerin ürün üzerinde de ürünün kalitesini arttırıcı olumlu etkilerinin olması beklenmektedir (Dizlek, 2013). Farklı formülasyonlar olabilsede pandispanya yapımı için temel tarifler ve yöntemler kullanılmaktadır. Bu formülasyonların değişmeyen bileşenleri un, yumurta ve şekerdir. Ancak pandispanyanın besin gelerince yeteri kadar zengin olduğu söylenemez. Formülasyona farklı oranlarda eklenen demlenmiş hibiskus katkısının keki çeşitli biyoaktif özelliklerine göre zenginleştireceği düşünülmektedir.



BİRİNCİ BÖLÜM

PANDİSPANYA KEKİ

1.1. Gastronomi ve Pastacılık

Yiyecek içecek sektörüne ait önemli bir yere sahip olan pastacılık günümüzde oldukça popüler bir iş alanı haline gelmiştir. Dünyanın çeşitli kültürlerinde de önemi artan pastane mutfaklarında birçok ürün beğenilerek tüketilmektedir. Lezzet kadar önemli olan görsellik de pastacılık üretimlerinde ele alınan bir diğer unsurdur. Pastalar, farklı teknikler kullanılarak yapılan süsleme sanatlarıyla görsel kaliteye sahip olabilmektedir (MEGEP, 2006). Gıda ürünlerinin çeşitlendirilmesinden niteliklerinin artırılmasına, damak tadına uygun hale getirilmesinden insan sağlığına verilen öneme kadar yoğunlaşan çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmaların içerisinde unlu mamuller grubu olarak da adlandırılan pastacılık ürünleri özel bir yerdedir (Özer, 1998). Pastacılıkta kullanılan pasta ve unlu mamulleri Türkiye’de en çok tüketimi yapılan ve üretilen gıda maddeleridir. Bu gıda maddeleri temelde un kullanımına dayansa da pek çok gıda farklı malzeme içermektedir (Aslan, 2021). Bununla beraber iyi bir pasta yapabilmek için kaliteli hammadde kullanımı ve bu hammaddelerin doğru bir şekilde bir araya getirilmesi de önemlidir. Bu sebeple birçok pastanın oluşmasında ana faktör olarak kullanılan pandispanya üretimi de pastacılık alanında önemli bir yere sahiptir. Gastronomi ise pastacılık ile de ilgilenen; lezzet, yaratıcılık, gıda bilimi ve yemek sanatını birleştirerek beslenmeden alınan keyfi ortaya çıkaran (Yalınız ve Demir, 2019) bir payda olma özelliğindedir. Pastacılık; insanların en eski mesleki uğraşlarından biri olma özelliğini taşımaktadır. Günümüz pastacılık ve fırıncılık mesleğinin gelişimi asırlar önce toplanan çeşitli tohumlarının öğütülüp kullanılmasıyla başlamıştır. İnsanların ilk hamur işi gıdaları; kayaların üzerinde kavurup dövdükleri tahılların su ile macun kıvamına getirerek üretmeleri ile başladığı ifade edilmektedir (Karaca vd., 2021). Gastronominin tarihsel gelişim ile ele alabileceği pastacılık konusu geçmişten günümüze bir gelişme göstermektedir ve bu gelişme hala devam etmektedir. Bu sebeple pastacılık konusu çeşitli açıları ile gastronomi bakış açısıyla ele alınabilecek bir konudur. Pastacılık özellikle bir endüstri kolu olması, gıdaların kimyalarının etkilendiği bilimsel uygulama tekniklerinin bulunması, geçmişten günümüze çeşitli değişimlere uğrayarak gelişim göstermesi gibi sebeplerle uygulama

alanı geniş bir yiyecek içecek kolu olmuştur. Bu sebeplerle gastronomi ve aşçılık alanında eğitim gören kişilerin de dikkatini çekmeye devam etmektedir (Kapucuoğlu ve Karaca, 2021).

1.2. Pandispanya Kekinin Gastronomideki Önemi

Son yıllarda Türkiye’de kek üretimi; teknolojinin gelişmesi, hazır yemek ürünlerinin artış göstermesi ve farklı tatlara yönelik ilgi ile birlikte giderek artmaktadır. Kekler; kullanılan bileşenlere, üretim metoduna ve şekillerine göre çeşitlendirilebilmektedir (Uçar, 2011). Pandispanya, endüstride ve pastacılık sektöründe üretimi yaygın olan bir kek çeşididir. Pandispanyayı oluşturan temel hamur bileşenleri; un, şeker, yumurta, su ya da süt gibi çeşitli sıvılar, kabartma tozu, yüzey aktif maddeler ve lezzet verici maddelerdir (Dizlek, 2013). Pandispanyalar pasta yapımında kullanılan taban ve kat malzemelerinin başında gelmektedir. Süngerimsi bir yapıya sahip olan pandispanya doku olarak esnek şekli ile pastalarda yumuşak bir tat sağlamaktadır. Pastacılık sektöründe yaygın bir kullanım alanına sahip olan pandispanyalar sunulma ve kullanım amaçlarına göre farklılaşmaktadır (Kapucuoğlu ve Karaca, 2021).

1.3. Pandispanya Kekinin Özellikleri

Pandispanya kekine ait farklı birçok tarif kullanılabilir de genel olarak pandispanya kekine ait özelliklerden bahsedebilmek mümkündür. Öncelikle bir kekin oluşumunda en önemli unsurlardan birisi hacimdir. Pandispanya, sektörde yaygın olarak üretilen bir kek türüdür. Pandispanya tipi keklerde yumurtanın çırpılması sırasında karışıma kazandırılan hava kabarcıklarının albümin vb. proteinler tarafından tutulması ile önemli ölçüde kabarma sağlanır (Köklü, 2007). Bu hacmin oluşabilmesi için de kekin kabarmasını kimyasal ya da mekanik yollarla sağlamak ve doğru teknikler kullanarak bu oluşumu sağlamak gereklidir. Kabarma, özellikle hamurun ilk karıştırılması esnasında karışıma kazandırılan hava kabarcıkları ve kabartma tozuunun kimyasal olarak karbondioksit gazı üretmesi ile bu gazların hamurda yeteri kadar tutunabilmesi sonucu sağlanır (Bennion vd., 1997; Çelik vd., 2001; Dizlek, 2002).

Kek hamuru hazırlamak için öncelikle karıştırma yöntemlerinin iyi bir şekilde anlaşılması esastır. Karıştırmadaki küçük hatalar, dokusu ve hacmi zayıf keklere neden olabilir. Bununla birlikte kek hamuru hazırlamak için kullanılan malzemeler

karıştırma başlamadan önce oda sıcaklığında, yaklaşık 21°C derece olmalıdır. Bir malzeme çok soğuk veya çok sıcaksa, hamurun kekin kabarması için gerekli gazları hapsetme ve tutma yeteneğini olumsuz etkileyebilir. Kek hamurunun karıştırılmasında bütün bu amaçların detaylı bir şekilde anlaşılması karıştırma sırasında olabilecek hataları engelleyecektir. Kek hamurlarını karıştırmanın tüm malzemeler ile pürüzsüz, homojen bir hamur elde etmek, akışkan bir hamur içinde hava hücreleri oluşturmak ve nihai üründe uygun dokuyu geliştirmek gibi temelde üç ana amacı bulunmaktadır (Yıldız ve Yıldız, 2021).

1.4. Pandispanya Keki Üretimi İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Dizlek ve Altan (2021) çalışmalarında hamur ve pişirme sıcaklığı ile pişirme süresinin pandispanya üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda elde ettikleri bulgular neticesinde hamura ait sıcaklığın 33 °C olması, 20 - 25 °C’de hazırlanan hamurlara göre daha büyük hacimli ve yüksek pandispanya üretimini mümkün kıldığı belirtilmektedir. Ayrıca pandispanyaların 200 °C’de 27 dakika pişirilmesi de çalışmada önerilmektedir.

Köten ve Ünsal (2021) çalışmalarında mısır unu ilavesi ile pandispanya keklerinin “*morfojeometrik, fonksiyonel ve tekstürel*” özelliklerine sağladığı etkiyi araştırmışlardır. Çalışmanın bulgularında farklı oranlarda mısır unu ilavesi ile keklerin protein içeriğinin düştüğü; toplam besinsel lif, nem, kül, yağ, toplam fenolik madde, fitik asit ve antioksidan içeriklerinin ise arttığı tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucunda ise mısır ununun kek formülasyonunda kek zenginleştirilmesinde fonksiyonel bir katkı olarak kullanılabilmesi ve besinsel özellikleri arttırdığı belirtilmiştir.

Şeker (2020) çalışmasında pandispanya olarak da bilinen sünger kekin şeker oranını azaltarak meyan şerbeti ilavesiyle elde etmiştir. Çalışma doğrultusunda keklere ait fiziksel ve duyuşal özellikler incelemiştir. Sünger kek tarifi hazırlanırken meyan şerbeti ilave edilmesi ve oransal olarak şeker miktarının düşürülmesi daha sağlıklı, farklı aromaya sahip bir ürünün ortaya çıkartılması amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre sünger keklere %5 ve %10 oranında meyan şerbeti ilave edilmesi keke ait fiziksel ve duyuşal özelliklerin kabul edilebilir düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Dokuzcan'ın (2019) çalışmasında pandispanyanın standart tariflerindeki yumurtanın yerine nohut suyu kullanılarak üretilen keklerin görsel ve yapısal düzeyde standart örneklerine benzer yakınlıkta sonuçlar sağladığı gözlemlenmiştir. Ek olarak pandispanya keki örneğinde diğer tariflerde olduğu gibi yumurtaya ikame olarak nohut suyu kullanımının, yapısal anlamda yumurta içeren keke benzer bir ürünün ortaya çıkmasını sağlayabilecek bir yol olabileceği ifade edilmiştir.

Topkaya'nın (2017) çalışmasında biyoaktif bileşenlerce zengin olan nar kabuğu toz haline getirilerek keke ilave edilmiş ve fonksiyonel bir gıda elde edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında değerlendirilen keklerin kimyasal, duyu, tekstürel ve mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir.

Dizlek (2013) çalışmasında kremalı kek bileşenleri ve üretimi kapsamında pandispanyaya ait bileşenleri detaylı bir şekilde inceleyerek her bir bileşenin genel özelliklerine ve üretim tekniğine değinmiştir.

Uçar (2011) pandispanya kek kalitesi üzerine yürüttüğü çalışmasında yabancı meyve olarak tüketilen meyvelerin (alıç, muşmula, iğde ve mersin) pandispanya keklerine ilavesinin fonksiyonel ve mikrobiyolojik etkileri ile birlikte fizikokimyasal yapısını incelemiştir. Bu doğrultuda yabancı meyveler kurutulup öğütücüden geçirilmiş ve pandispanya üretiminde kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda kek üretiminde yabancı meyvelerin belirli oranlarda kullanımının fizikokimyasal özellikleri ile birlikte biyoaktif ve mikrobiyolojik özellikleri açısından da olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Köklü (2007)'nün çalışmasında bazı yüzey aktif maddeler ve bu maddeler ile değişik düzeylerde kombinasyonlar oluşturularak kullanılmasının, pandispanya niteliklerini geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda elde edilen sonuçlardan bazıları toz halinde kullanılan yüzey aktif maddelerin üretim sürecinde hamurda yer yer topaklanmaya sebebiyet verdiği, jel halinde kullanımının ise homojen bir yapı oluşturduğu şeklinde ifade edilmiştir.

Dizlek (2002) çalışmasında farklı kabartma tozlarının farklı oranlarda kullanılması ile birlikte kek hamurunun pişirilmeden önce bekletilmesinin pandispanya nitelikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bu doğrultuda hamur sıcaklığı, kullanılan yumurta oranı, kullanılan bileşimlerin kombinasyonlarını hamurun

fırınlanmadan önce 10 dakika bekletilmesiyle birlikte niteliksel özellikleri ve etkileri incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda kek hamurunun fırına konulmadan önce 10 dakika gibi kısa süreli gecikmelerin niteliksel olarak önemli bir etkisinin olmadığına ve pandispanya yapımında hamurun sıcaklığının 33 °C çevresinde olmasının 20 - 25 °C gibi daha düşük sıcaklıkta hazırlanan hamurlara göre %131 oranında daha büyük hacimli ürünler elde edilmesi bakımından mümkün olduğu belirtilmiştir.

Bütün bu çalışmalarla birlikte pandispanya keklerinde; zerdeçal tozunun kullanımı ile birlikte kekte hacim, renk, tekstür ve duyuşal özelliklerinin incelenmesi (Seo vd., 2010), çöven ekstratının yumurta beyazı yerine kullanımı (Çelik vd., 2006), siyah sarımsak tozunun bağışıklık sistemini geliştirici etkisi dolayısıyla antimikrobiyal, antikanser, antioksidan olarak kullanımı (Lee vd., 2009; Wang vd., 2011), Çin lahanası tozunun (Hung ve Kim, 2009), brokoli tozunun (Kim ve Cho, 2010) ve muz tozunun (Park vd., 2010) keklerin kalite özellikleri üzerine etkisinin değerlendirildiğı birçok çalışmaya da rastlanmaktadır (Uçar, 2011).

İKİNCİ BÖLÜM

HİBİSKUSUN YAPISI VE GASTRONOMİDE KULLANIMI

2.1. Hibiskus'un Fiziksel ve Kimyasal Yapısı

Hibiskus (*Sabdariffa* L.) tek yıllık ve Malvaceae familyasında bulunan hibiskus cinsine ait bir bitkidir (Naji vd., 2021). Kazık kök yapısına sahip hibiskus ortalama üç metre boyunda; yaprakları 7.5 ile 12.5 cm uzunluğunda; yeşil, kırmızıya yakın renklerde ve damarlı bir bitkidir (Mahadevan ve Kamboj, 2009). Hibiskusun yaprakları, silindirik kırmızı saplar üzerinde düz ve sıralı bir dizilimdedir. Hibiskusun çiçekleri ise kurudukça renkleri pembeye dönen kestane veya gül rengindedir (Çelik ve Göncü, 2021). Hibiskus çayındaki ekşi tat; % 15 ile 30 oranlarında değişkenlik gösteren sitrik asit, malik asit, tartarik asit ve hibiscin asit gibi asit içeriklerinden, kırmızımsı renk ise yaklaşık % 1.5 oranında bulunan antosiyanin içeriğinden kaynaklanmaktadır (Anonim, 2022). Hibiskus yüksek pigment içeriğinden dolayı iyi bir boyama kabiliyetine sahip olduğu için gıda renklendiricisi olarak da kullanılmaktadır (Gonzalez-Palomares vd., 2009).

Tablo 1. Hibiskus Taç ve Çanak Yapraklarının Kimyasal Kompozisyonu

Protein (g/100 g)	3.3
Karbonhidrat (g/100 g)	9.2
Yağ (g/100 g)	0.3
Riboflavin (mg/100 g)	0.45
Tiamin (mg/100 g)	0.45
Askorbik asit (mg/100 g)	54
Kalsiyum (mg/100 g)	1.72
Fosfor (mg/100 g)	214
Demir (mg/100 g)	4.8

Kaynak: Da-CostaRocha vd., 2014'den akt. Eroğlu, 2014

Tropikal ve subtropikal bölgelerde yetiştirilen *Sabdariffa* L., bitkisi (Mahadevan ve Kamboj, 2009) farklı bölgelerde nar çiçeği, roselle, bamyacı çiçeği, kara bamyacı, gülhatmi, Sudan bamyacı bissap ve kerkede olarak bilinmektedir (Özdoğan, 2001; Chang vd., 2006; Lin vd., 2007; İsmail vd., 2008; Tekin vd., 2012; Gedik, 2014). Hibiskus bitkisi Arabistan'da *Karkade*, Almanya'da *Sabdariff-Eibisch* ve *Hibiscus*, İngiltere'de *Roselle* ve *Red sorel*, Fransa'da *Karkade* ve *I'Oiselle*, İspanya'da *Jamaica*, Tayland'da ise *Krachiap daeng* olarak bilinmektedir (Özdoğan, 2001; Gedik, 2014; Dinçer vd., 2020).

2.2. Hibiskus'un Fonksiyonel Faydaları

Hibiskus diğeri adıyla nar çiçeği; Unani, Ayurveda, Çin tıbbında çeşitli tıropatik etkileri sebebiyle eski zamanlardan beri kullanılmaktadır. Hibiskus'un yapısındaki fenolik maddeler hastalıklara karşı önleyici ve koruyucu etki sağlamaktadır (Ergin, 2019). Hibiskus'un yapısında bol miktarlarda ve çeşitli formlarda fenolik bileşik (*ellajik asit, gallik asit ve etil brevifolinkarboksilat*), daucosterol, sterol, triterpen (*ursolik, maslinik, oleanolik ve asya asitler*), antosiyanin (*pelargonidin 5- diglukozit ve pelargonidin 3-glukozit*) ve flavonoid (*punicaflavon*) bulunduğu belirtilmektedir. Bütün bu bileşiklerin gıda ürünlerinin işlenmesi ve depolanması sırasında meydana gelebilecek reaksiyonların (lipit oksidasyonu ve mikrobiyal gelişme vb.) geciktirilmesi ve durdurulmasında etkili bir rol oynayabileceği düşünülmektedir (Özer vd., 2021). Hibiskusun endüstriyel olarak üretilen çay ve meşrubat ürünlerinde kullanılan bir katkı olması ile birlikte gıda ve medikal alanında çeşitli amaçlar için kullanımı bitkinin dünya çapında önemli bir konumda olmasını sağlamaktadır (Eroğlu, 2014).

2.3. Hibiskus'un Sağlıkla İlişkisi ve Tüketim Şekilleri

Yüzyıllardır doğada var olan çiçekler yine yüzyıllardır insanoğlu tarafından çeşitli amaçlarla kullanılmagelmiştir. Genel olarak çiçekler sağlık ve güzellik alanlarında kullanılmışlardır. Çiçeklerin yiyecek ve içecek olarak mevsiminde taze, mevsim dışı zamanlarda da kurutulularak ya da konserve şeklinde kullanıldığı görülmektedir. Hibiskus ise bir diğeri adıyla narçiçeği olarak anılmaktadır. Kurumuş olarak kullanımı yaygın olan hibiskus yenilebilir çiçekler kategorisinde yer almaktadır (Şahin ve Kılıç, 2009).

Malvaceae familyasına ait *Sabdariffa* L., zengin antosiyanin ve biyoaktif bileşik kaynağına sahip bir bitkidir (Çömlekcioğlu ve Ashabil, 2020). *Sabdariffa* L., dünya genelinde 500'den fazla türü olduğu bilinen bitkinin ticari potansiyele sahip en önemli türlerinden biridir. Hibiskus çiçek tomurcukları yüksek C vitamini ve antosiyanin içermektedir ve ticari olarak önemi özellikle antosiyanin içeriğinden kaynaklanmaktadır (Dinçer vd., 2020). Hibiskus bitkisi içeriğinde bulunan biyoaktif bileşenlerden dolayı aterosklerozdan korunma, antioksidan ve antikarsinojenik aktivite gibi biyolojik aktiviteye sahiptir. Ek olarak Hibiskusta bulunan antosiyanin etkilerinin antikanserojenik ve antioksidan özellikte olduğu bildirilmiştir (Eroğlu, 2014). Bununla birlikte hibiskustan elde edilen çayın sindirim sistemini rahatlatıcı, idrar söktürücü ve kilo vermeye yardımcı etkilerinden de bahsedilmektedir. Bitkinin en yaygın tüketim şekli, kurutulmuş yapraklarının veya çiçek tomurcuklarının demlenmesi ile çay (soğuk/sıcak) olarak kullanılmasıdır. Bununla birlikte parlak kırmızı rengi ve kendine özgü lezzetinden dolayı bitkiye ait çiçeklerin kırmızimsı, etli ve ekşi bir tada sahip çanak yapraklarının reçel, marmelat, şekerlemeler, tatlandırıcılar, çikolata, dondurma, jöle, puding, kek, pasta, şarap, sıcak ve soğuk içeceklerin formülasyonlarına girerek üretimlerinde kullanılmaktadır (Da-Costa-Rocha vd., 2014; Naji, 2018; Dinçer vd., 2020; Eyiz ve Tontul, 2020; Çelik ve Göncü, 2021; Naji vd., 2021). Bu örneklerle birlikte hibiskusun pilav gibi yemeklerin hazırlanmasında renk ve tat verme amaçlarıyla kullanıldığı da belirtilmektedir (Şahin ve Kılıç, 2009).

2.4. Hibiskus İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Çelik ve Göncü (2021) çalışmalarında Hibiskus ve gelincik ekstraktlarının ekmek hamuru ve ekmeğin bazı kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre hibiskus eskstaktı içeren hamurların pH, *L*, *b*, kroma, hue açısı değerlerini düşürücü; *a* değerini ise artırıcı etkide olduğu belirtilmektedir.

Dinçer ve arkadaşları (2021) çalışmalarında hibiskus çanak yapraklarının farklı sıcaklıklarda bulunan fırında ve çeşitli mikrodalga güç seviyelerinde kurutmanın bazı fizikokimyasal özellikleri ve kuruma karakteristikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. On üç farklı model kurutma karakteristiği değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda mikrodalga fırında yapılan kurutma işleminin fırında yapılan kurutma işlemine göre süreyi hemen hemen 10 kat kısalttığı belirlenmiştir. Fırınlarda

kurutulan örneklerin kalite özelliklerinde (iletkenlik, renk, bulanıklık, pH, antosiyanin ve fenolik madde içeriği) ise önemli bir farklılık gözlenmemiştir.

Naji ve arkadaşlarının (2021) çalışmalarında hibiskus ekstraktının püskürtmeli kurutucuda toz formuna dönüştürdükten sonra soğuk çay üretiminde kullanılması ve üretilen soğuk çayların duyu ve fizikokimyasal özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada hibiskus bitkisi yapraklarından ekstrakt elde edilerek kurutucuda maltodekstrin ile toz formuna dönüştürülmüştür. Elde edilen hibiskus ekstraktı tozu soğuk çay formülasyonları hazırlanmasında girdi olarak kullanılmıştır. Üretilen soğuk çayların toplam asitlik, toplam fenolik madde, toplam flavonoid madde, antioksidan aktivite, renk ve duyu analizleri gerçekleştirilmiştir.

Özer ve arkadaşlarının (2021) çalışmalarında gıda ürünlerinde doğal antioksidan kaynağı olma potansiyeline sahip hibiskusun farklı süre ve sıcaklık koşullarında elde edilen ekstraktlarının toplam fenolik ve antioksidan aktivite içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada nar çiçeklerinden (*Punica granatum L.*) su ve etanol kullanılarak ekstraktlar elde edilip ardından liyofilize edilerek kurutulmuştur. Çalışma sonuçlarına göre ekstraktların ekstraksiyon sırasında kullanılan çözücü, sıcaklık, süre ve bu faktörlerin bazı etkilerinin antioksidan aktivite ve fenolik madde içeriğine önemli seviyede etkisi olduğu gösterilmiştir.

Dinçer ve arkadaşlarının (2020) çalışmalarında hibiskus ekstraktlarının kalite özellikleri üzerine farklı ekstraksiyon yöntemlerinin etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda 40 ve 75 °C’de termal ekstraksiyon ve 0.031 W/mL termosonikasyon uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya ait hibiskus ekstraksiyonlarının değerlendirilen kalite özelliklerinden bulanıklık değerleri üzerine etkisi önemli görülmüştür, diğer uygulamalar arasında istatistik açıdan önemli sayılabilecek bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Eyiz ve Tontul’un (2020) çalışmalarında farklı demleme yöntemlerinin elde edilen soğuk hibiskus çayının renk ve biyoaktif özelliklerinin etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla altı farklı demleme yönteminden bahsedilmektedir. Çalışmanın sonucunda, sıcak demleme yönteminin, hibiskus çayının renk değerlerinde önemli etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Naji (2018) çalışmasında hibiskus bitkisi kullanılarak katı-sıvı ekstraksiyonu yöntemiyle ekstraktlar alınmıştır. İstant hibiskus çayı üretmek amacı ile ekstraksiyon koşulları optimize edilmiştir. Ekstraktları almak amacıyla en uygun parametrelerin elde edilmesi için cevap yüzey yöntemi yardımıyla deneme tasarımı oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucuna göre hibiskus bitki ekstraktları içerdiği fenolik bileşikler, özellikle de antosiyaninlerce zengin bulunmuştur. Kolay kullanıma sahip instant hibiskus çayları doğal antioksidan kaynağı olarak sayılmaktadır.

Zannou (2017) çalışmasında hibiskus çayının aroma, toplam fenolik içeriği, aroma-aktif maddeleri ve antioksidan aktivitesi üzerine iki farklı geleneksel demleme yönteminin ve literatürde önerilen alternatif bir çay demleme yönteminin etkisi incelenmiştir. Aroma maddelerinin belirlenmesinde sıvı-sıvı ekstraksiyon metodu kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre değerlendirilen çay örneklerinden birine ait infüzyonunun aroma ve aroma-aktif bileşikleri açısından daha yüksek düzeyde olduğu ve duyuşal açıdan diğer örneklere göre daha çok tercih edildiği tespit edilmiştir.

2.5. Gastronomide Bitkilere Artan Yönelim

Tarih boyunca hastalık, rahatsızlık ve yaraların tedavilerinde doğal kaynaklar kullanılmıştır. Günümüzde de insanlar birçok alanda bitkilerden yararlanmaktadır. Dünya nüfusunun büyük bir çoğunluğu tedavilerinde hala bu geleneksel yöntemleri benimseyip, tercih etmektedir (Güler, 2022). Bitkilerin çeşitli kısımlarının veya etkili maddelerinin tedavi amaçlı kullanılanları tıbbi bitki, yiyeceklere tat ve koku vermek için kullanılanları ise aromatik bitki olarak adlandırılmaktadır. Bu bitkilerin genel ve ortak adı “tıbbi ve aromatik bitkiler” şeklinde ifade edilmektedir. Bitkilerin tıbbi amaçla kullanılmaları insanlıkla birlikte başlamıştır (Çakır ve Mankan, 2022). Tıbbi ve aromatik olmanın yanısıra geleneksel kültürün önemli bir parçasını oluşturan bitkiler hem doğadan toplanarak hem de kültürü yapılarak elde edilebilmektedir. Genel bir ifade ile tıbbi ve aromatik bitkiler; başta hastalıkları önleyebilmek, sağlıklı bir yaşam sürebilmek ve hastalıkları iyileştirebilmek amacıyla kullanılmalarının yanı sıra ilaç, yiyecek, içecek, baharat, gıda katkı maddesi, gıda takviyesi, süs bitkisi, temizlik, kozmetik, boya gibi pek çok alanda kullanılan bitkiler çeşitli amaçlarla gastronomi biliminin konusunu oluşturmaktadır (Oğan ve Cömert, 2022). Özellikle dünyanın gelişmiş ülkelerinde endüstriyel olarak farklı formlarda üretilen çeşitli bitkisel ilaçlar, bu alanda yeni bir canlanmaya neden olmuştur. Bu yeni süreç ile bitkisel ürünlerin

fitoterapi, hayvan hastalıkları, aromaterapi, nutrasötikler ve kozmesötik gibi pek çok alanda kullanımı başlamıştır. Bitkisel ürünler yenilikçi ve katma değeri yüksek uygulamalarla, fonksiyonel gıdalarda, hayvan beslemede, bitki korumada ve diğer pek çok alanda kullanılmaya başlanmıştır (Güler, 2022).

Covid-19 pandemisi beslenmede olduğu gibi pek çok sistemi, alışkanlıkları ve talepleri değiştiren bir süreç olmuştur. Bu süreç beslenme alışkanlıklarında ve takviye ürün tercihlerinde değişikliklere yol açarak bitkisel ürünlere olan ilgiyi arttırmıştır (Güler, 2022). Pandemi sürecinde vücudun bağışıklığını artırmak için bol miktarda C vitamini içeren yiyecek ve meyve tüketimi tavsiye edilmektedir (Rahayu vd., 2022). C vitamini (veya askorbik asit), suda çözünür özellikte ve insanlar tarafından sentezlenemeyen bir besin maddesidir. Covid-19 olan hastalarda önemli bir rol üstlenen C vitamini; (özellikle, tüberküloz veya pnömoni gibi akut solunum yolu enfeksiyonu olan hastalarda) plazma konsantrasyon eksikliği olarak bildirilmiştir. Yani C vitamininin bulaşıcı hastalıklarda koruyucu bir fayda sağladığı iyi bilinmektedir. Bununla birlikte yaşlı hastalarda pnömoni süresi ve şiddetini de C vitamini uygulamasının azalttığı ifade edilmektedir. Bu bilgiler ışığında, karantina sürecinde sağlıklı bir diyet uygulanmasının ve beraberinde mikro besinlerin tüketilmesinin bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi için oldukça önemli olduğu belirtilmektedir (Şahin, 2021; Shakoor vd., 2021; Hunt vd., 1994). Ek olarak C vitamini ile birlikte D vitamini, E vitamini, çinko (ve benzeri temel diyet bileşenleri), omega 3 yağ asitleri ve selenyum, bulaşıcı hastalıklarda yararlı olan, yerleşik immünomodülatör (bağışıklık fonksiyonunu desteklemeye yardımcı olabilecek maddeler) etkilere de sahiptir (Shakoor vd., 2021).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL METOD

3.1. Materyaller

Hibiskus gibi bitkisel kaynaklı gıdalar, gıda endüstrisinde amaca yönelik olarak değerlendirilmesi için sıvı ya da katı fazda bulunan bir veya daha fazla bileşiğin farklı çözünürlük özelliklerinden faydalanılarak diğer bir sıvı faza alınması olarak ifade edilen ekstraksiyon, pastörizasyon, konsantrasyon gibi işlemlere tabi tutulması gerekebilmektedir (Dinçer vd., 2020; Dinçer, 2021). Bu çalışmada hibiskus su içerisinde farklı oranlarda dâhil edilerek çözdürüldükten sonra pandispanya keki üretiminde kullanımı araştırılmıştır.

Kek örneklerinin hazırlanmasında kullanılan materyallerin tedarikleri; hibiskus (Saraçoğlu Tur. ve Çev. Tek. San. Tic. A.Ş., İstanbul)'dan tedarik edilmiş olup, buğday unu (Ova Un Fabrikası A.Ş., Konya), yumurta (Yumurtacım Kumartaşlı Gıda ve Nakliyat Tic. San. Ltd. Şti), toz şeker (Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. (TÜRKŞEKER), Ankara), vanilya ve kabartma tozu (Dr.Oetker Gıda San. ve Tic. A.Ş., İzmir), nişasta (Bağdat Baharatları Gıda San. Tic. Ltd. Şti, Ankara), Eskişehir'de bulunan zincir marketlerden tedarik edilmiştir.

Pandispanya keki formülasyondaki bileşenler (yumurta akı, şeker, un) ve demlenmiş hibiskus katkısı ile yapılacaktır. En basit haliyle, pandispanya ya da sünger yöntemi ile hazırlanan bir kek hamuru iki temel adımda yapılır. İlk olarak yumurta ve şeker çırpılarak kalın bir köpük haline getirilir. Daha sonra bu karışım içerisine elenmiş un katlanarak karıştırılır. Çırpma ve karıştırma işlemleri sonrası fırında pişirilir (Yıldız ve Yıldız, 2021). Pandispanya kek örneklerinde duyuusal ve fizikokimyasal analizler yapılarak istatistiki değerlendirme yapılmıştır. Her bir ürün ayrı ayrı yapılmış ve reçetelerdeki miktarlara göre hazırlanmıştır.

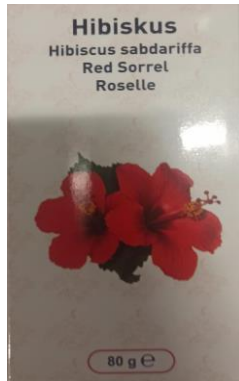
3.2. Metodlar

Araştırmanın yöntemi ile ilgili üretim ve duyuusal analiz aşamaları “*Anadolu Üniversitesi Turizm Fakültesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü*” uygulama mutfağında; fenolik madde analizleri “*Bitki, İlaç ve Bilimsel Araştırmalar Uygulama*

ve Araştırma Merkezinde” (AÜBİBAM); pH, renk tayini ve kuru madde analizleri ise “İstanbul Gelişim Üniversitesi” gıda teknolojileri laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Hibiskus Demleme Süreci

Hibiskusun demlenmesi Eyiz ve Tontul (2020)’un çalışmasında belirttikleri sonuçlara göre işlem süresinin hem kısa olması hem de daha yüksek biyoaktif özelliklerinden dolayı mikrodalga demleme + buz uygulaması ya da sıcak demleme yapılması önerilmektedir. Bu çalışmada 90 °C’de demlenerek oda sıcaklığında kendi kendine soğutularak demleme hibiskus demleme işlemi tamamlanmıştır. Bu doğrultuda elde edilen kuru hibiskus çiçekleri parçalanarak 1 mm genişliğindeki elekten geçirildikten sonra demlenmiştir. Sıcak demleme esnasında sırasıyla 42,5 gr., 90 gr., ve 142 gr. hibiskus 90 °C sıcaklığındaki 60 ml su ile hazırlanarak soğuması sağlanmıştır. Demleme işlemlerinden sonra ortaya çıkan posa filtre kağıdından süzülerek uzaklaştırılmıştır. Daha önceki çalışmalarda yapılan kek katkı maddeleri genellikle un (Uçar, 2011; Topkaya, 2017; Olcay, 2019; Köten ve Ünsal, 2021), şeker (Şeker, 2020) ya da yumurta (Dokuzcan, 2019) miktarına oranlanarak değişimler yapılmıştır. Un ikamesi olarak kullanılan örnekler %5’ten %50’ye kadar, şeker ikamesi %5’ten %20’ye kadar, yumurta ikamesi ise %100’e kadar ilgili çalışmalarda değişkenlik göstermektedir. Bu çalışmada ise demlenmiş hibiskus en fazla 60 ml su içerisinde maksimum 142 gr hibiskus olarak kullanılmıştır. Süzme işleminin ardından demlenmiş hibiskus aynı gün içerisinde bekletilmeden kek üretimi için kullanılmış ve tüm analizleri tamamlanmıştır.



Dış Kapak



İç Paket

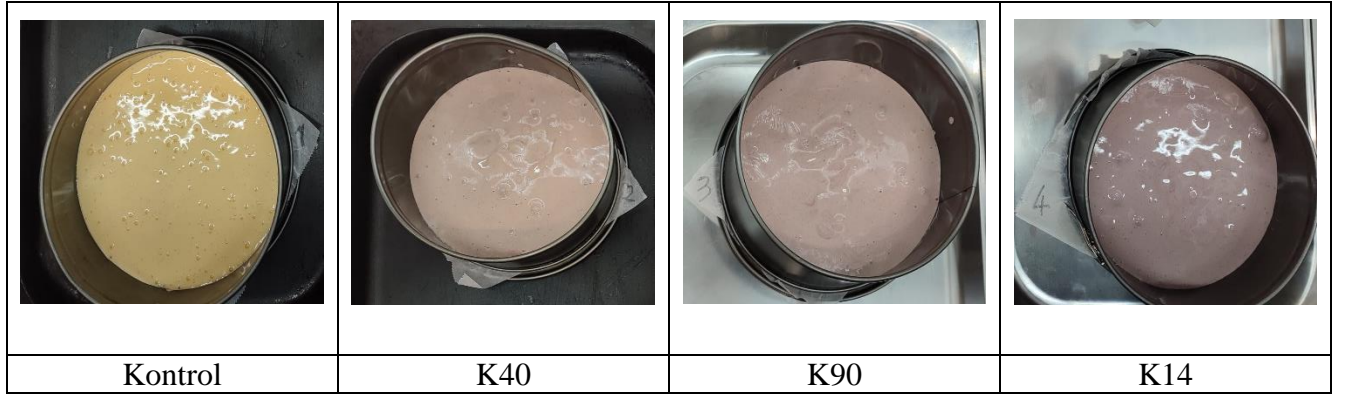
Şekil 3.1. Kullanılan Hibiskus Bitkisi

3.2.2. Pandispanya Keki Üretimi

Genellikle yaş pasta yapımında kullanılan pandispanyaların iyi bir kalitede olabilmesi için; düzgün kabuk yapısı, rengi ve iyi bir iç dokusunun olması gerekir. Ayrıca keki oluşturan parçaların eşit derecede dağılmış bir gözenek yapısı barındırması da bir kalite unsuru olarak değerlendirilmektedir (Dizlek, 2013; Dokuzcan, 2019). İçeriğinde temel olarak yumurta bulunan pandispanyanın hafif ve süngerimsi bir yapıya sahip olması beklenmektedir (Dizlek, 2013). Bu çalışmadaki geleneksel pandispanya kek formülü Yıldız ve Yıldız (2021)'in çalışmasından uyarlanmıştır. İlgili çalışmada yer alan pandispanya keki tarifine ek olarak ilave edilmek istenen sıvı miktarını dengelemesi için nişasta ve un miktarları 5'er gr. artırılmıştır. Üç farklı hibiskus takviyesindeki pandispanyaların formülleri Tablo 1'de kullanılan malzemelerin görselleri Şekil 3.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Pandispanya Hazırlık Malzemeleri

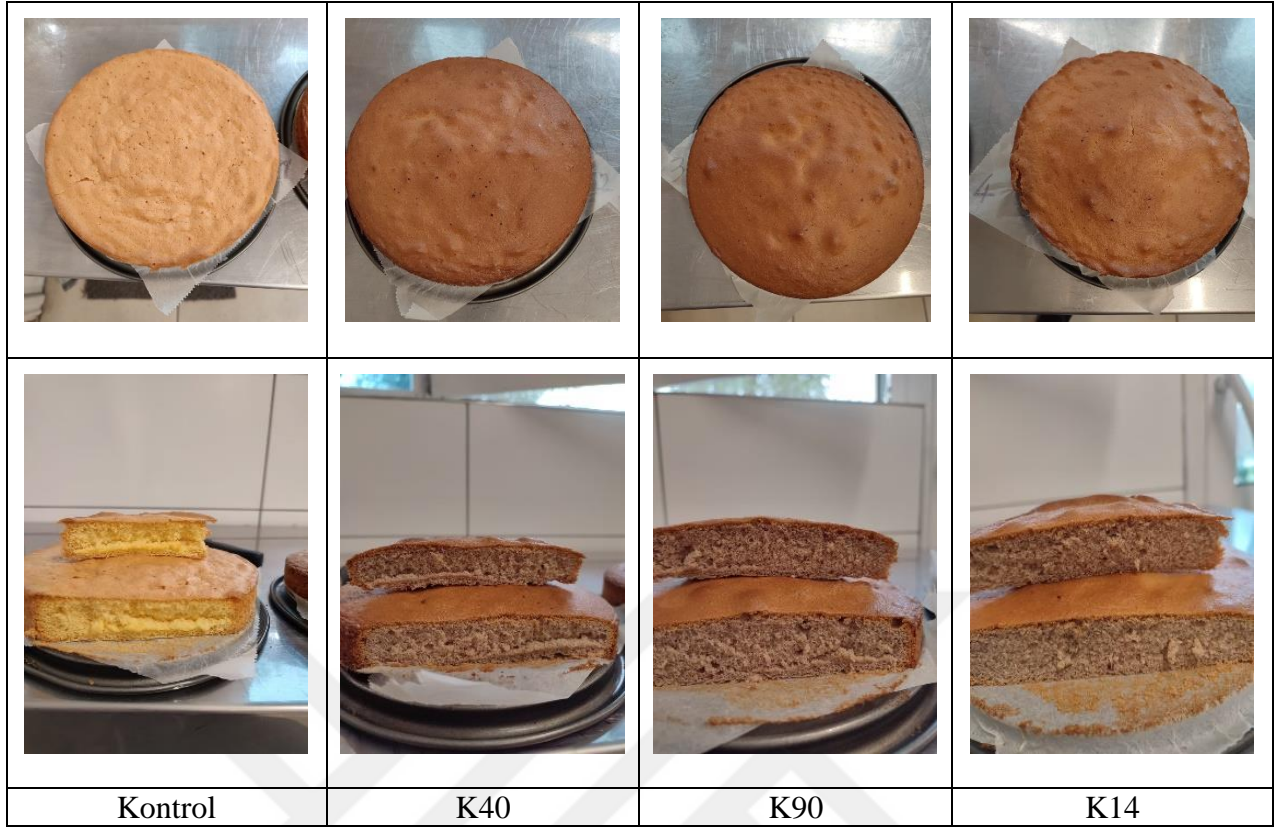


Şekil 3.3. Hibiskus Katkılı Pandispanya Hamurları

Kontrol, K40, K90 ve K14; formülasyon sırasıyla %0, %5, %10 ve %15 oranında hibiskus ile hazırlanmıştır.

Tablo 2. Pandispanya Keklerinin Formülasyonu

Malzeme	Kontrol	K40	K90	K14
Kek unu	90 gr.	90 gr.	90 gr.	90 gr.
Hibiskus	-	42,5 gr.	90 gr.	142,5 gr.
Yumurta	200 gr.	200 gr.	200 gr.	200 gr.
Yumurta sarısı	150 gr.	150 gr.	150 gr.	150 gr.
Toz Şeker	190 gr.	190 gr.	190 gr.	190 gr.
Nişasta	90 gr.	90 gr.	90 gr.	90 gr.
Toz vanilya	10 gr.	10 gr.	10 gr.	10 gr.
Kabartma tozu	10 gr.	10 gr.	10 gr.	10 gr.
Su	60 gr.	60 gr.	60 gr.	60 gr.



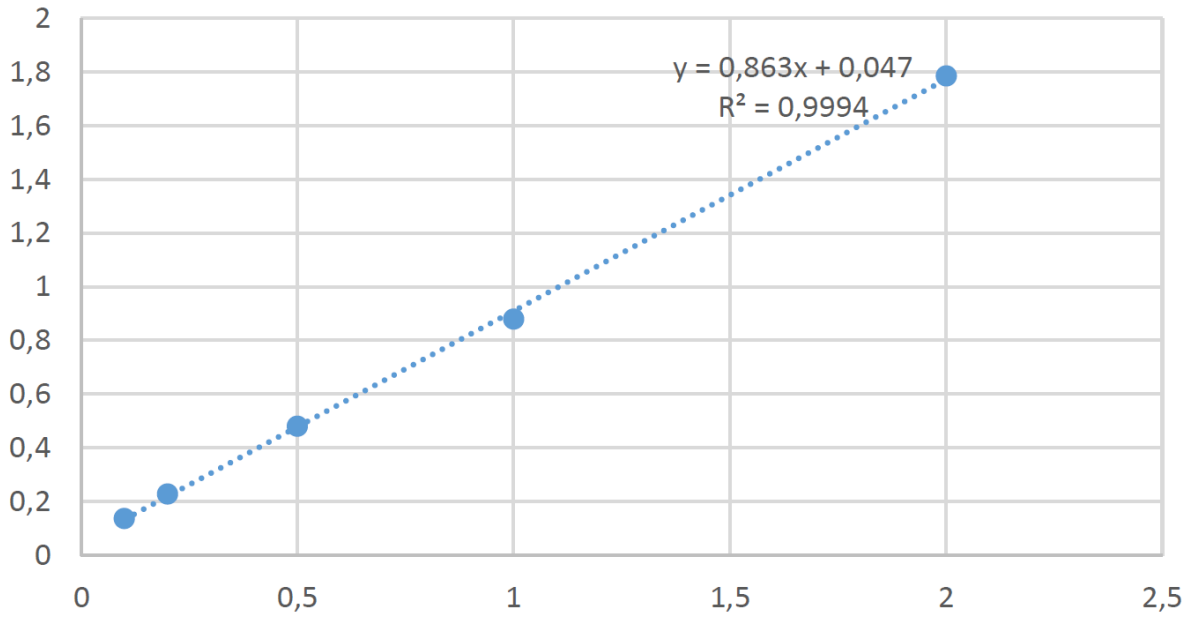
Şekil 3.4. Pişmiş Pandispanya Kekleri

Her kek için 800 gr. hamur; 24 cm genişliğinde ve 8 cm derinliğindeki ölçülere sahip standart bir kek kalıbına dökülmüştür. Kek formülündeki şeker-sıvı miktarları, hamur akışkanlığı ve pişirme kalıplarının hacimleri dikkate alınarak belirlenmelidir. Genel olarak yüksek miktarda şeker içeren bir kek hamuru düşük sıcaklıklarda pişirilir. Büyük tavalarda pişirilen keklerin ise pişirme süresi uzatılır ve sıcaklık düşük tutulur (Dizlek, 2013). Bu sebeple hazırlanan hamur bekletilmeden önceden 165 °C’de ısıtılmış konveksiyonlu fırında 55 dakika pişirilmiştir. Kontrollü bir ortamda, sertleşme riski olmaksızın gerçekleştirilen soğutma kekin nihai nemini belirlediğinden dolayı (Mercan ve Boyacıoğlu, 1999) ilk 20 dakika fırın içerisinde, fırından çıktıktan sonra iki saat oda sıcaklığında soğumaya bırakılmıştır. Kek örnekleri “*Rational 6 Tepsili Buhar Konveksiyonlu Elektrikli Fırın 6x2/1 iCombi Classic*” model fırında üretilmiştir.

3.2.3. Fizikokimyasal Analizler ve Duyusal Analizler

3.2.3.1. Toplam fenolik madde miktarı

Toplam fenolik madde miktarı analizi için pandispanya kek örneklerinin toplam polifenol (Gallik asit'e eşdeğer) miktarı spektrofotometrik olarak analiz edilmiştir. 20 µL numune üzerine 1560 µL distile su ve 100 µL Folin reaktifi eklenerek, çalkalanıp 8 dk inkübe edilmiştir. Ardından 300 µL sodyum karbonat eklenerek 2 saat sonunda 760 nm dalga boyunda spektrofotometrik ölçümler alınmıştır. Hesaplamalar aynı yöntem ile oluşturulan Gallik Asit kalibrasyon denklemine göre yapılmıştır.



Şekil 3.5. Toplam Fenolik Madde Analizine Ait Kalibrasyon Eğrisi

3.2.3.2. pH analizi

Yapılan pH değerinin belirlenebilmesi için, 5'er gr pandispanya örnekleri 50 ml saf suda homojenize edilmiştir. Ardından dijital bir pH metre (WTW, 330) ile doğrudan okuma yapılarak pH değeri tespit edilmiştir (Gamalı, 2015).

3.2.3.3. Renk tayini

Kek örneklerin renk okumaları renk ölçüm cihazı (Konica-Minolta, CR400, Japonya) ile yapılmıştır. Örnekler üzerinden okuma yapılmış ve L^* , a^* ve b^* değerleri kaydedilmiştir. Renk tayininde genel olarak kullanılan Hunter sistemine göre; L^* değeri rengin beyazlığını (0) ve siyahlığını (100), a^* değeri kırmızılıktan (+) yeşil (-) renge geçişi, b^* değeri ise; sarılıktan (+) mavi (-) renge geçişi ifade etmektedir (Sudha vd., 2007; Francis, 1998).

3.2.3.4. Kuru madde tayini

Kuru madde tayini için 3 gram numune alınarak, kuru madde fırınında ilk olarak 105°C'de 3 saat tutulmuştur, ardından tartımı yapıldıktan sonra 105 °C'de 1 saat tutulmuş ve her iki tartım arasındaki fark gözlenmiştir. Kuru madde tayini, esasında belirli miktardaki gıda maddesinin suyunun uçurularak, geriye kalan kuru madde miktarının tespit edilmesi amacıyla yapılmaktadır.

Eğer iki tartım arasındaki fark 0,02 mg'dan küçükse işleme son verilir, ardından kuru madde ve rutubet miktarı belirlenir (Kumar ve Sharma 2004).

$$\% \text{ KM} = \frac{m1-m2}{m2-m0} \times 100$$

KM: Toplam kuru madde miktarının yüzde değeri (m/m)

m0: Kurutma kabı

m1: Kurutma kabı ve örneğin kurutma sonrası ağırlığı

m2: Kurutma kabı ve örneğin ağırlığı

3.2.3.5. Duyusal analiz

Duyusal özellikler (kabuk rengi, gözenek, tekstür, koku, çiğneme, tat, aroma ve genel kabul) 28 kişilik panelist tarafından ve 7 puanlı genel tanımlama şeması ile belirlenmiştir (Onoğur ve Elmacı, 2015). Duyusal özellik değerlendirmesi Anadolu Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü öğrencileri tarafından

gerçekleştirilmiştir. Toplamda 15 kadın ve 13 erkekten oluşan katılımcılar ortalama 22 yaşındadır ve hiçbiri sigara içmemektedir. Katılımcı panelistlerin ortak özellikleri; her birinin değerlendirdiği kek örnekleri hakkında temel bir ders almaları ve ürünü nasıl değerlendirmeleri gerektiği hakkında ön bilgi sahibi olmalarıdır. Bu doğrultuda seçilen panelistler temel mutfak ve pastacılık ile ilgili hazır bulunuşluk düzeyi yüksek olan bir gruptan seçilmişlerdir. Seçilen panelistlere değerlendirmelerinden önce ürün ve değerlendirme süreci hakkında bilgilendirmeler yapılarak sonuç olarak elde edilen verilerin tümü ortak değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Tablo 3. Duyusal Analize Dahil Olan Panelist Katılımcılar

Kişi No	Cinsiyet	Yaş	Sigara İçme Durumu
1	Kadın	23	Hayır
2	Erkek	21	Hayır
3	Erkek	24	Hayır
4	Erkek	21	Hayır
5	Kadın	24	Hayır
6	Erkek	22	Hayır
7	Kadın	23	Hayır
8	Erkek	23	Hayır
9	Kadın	23	Hayır
10	Kadın	20	Hayır
11	Kadın	20	Hayır
12	Erkek	23	Hayır
13	Kadın	21	Hayır
14	Erkek	24	Hayır
15	Kadın	21	Hayır
16	Erkek	20	Hayır
17	Kadın	22	Hayır
18	Erkek	23	Hayır
19	Kadın	23	Hayır
20	Erkek	23	Hayır
21	Kadın	19	Hayır
22	Kadın	22	Hayır
23	Erkek	24	Hayır
24	Kadın	23	Hayır
25	Erkek	20	Hayır
26	Erkek	21	Hayır
27	Kadın	21	Hayır
28	Kadın	22	Hayır

Panelistler; örnekleri kabuk rengi, gözenek, tekstür, koku, çiğneme, tat, aroma ve genel kabul parametreleri olarak değerlendirmişlerdir. Değerlendirme esnasında

panelistlere bir önceki örnekten ağızlarında kalan tadı gidermeleri amacıyla su içirilmiştir. Panelistler yaptıkları değerlendirmeyi hedonik skala (1: *çok kötü*, 7: *çok iyi*) ile puanlamışlardır. Kek örneklerinin duyuusal analizi için kullanılan form Karagül Yüceer (2015)'den uyarlanmıştır. Duyusal analizde kullanılan form Ek 1'de yer almaktadır.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

4.1. Fizikokimyasal Analiz Sonuçları

Kek örneklerine ait ayrı ayrı uygulanan fenolik madde analizleri, pH, renk tayini ve kuru madde analizleri gıda laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. İlgili analizlere yönelik bulgulara bu bölümde yer verilmiştir.

4.1.1. Toplam fenolik madde miktarı bulguları

Fenolik madde tayini için her kek örneğine ait 1 g kek örneği 10 mL metanol-su karışımı (8:2) ile 37°C ultrasonik banyoda 2 saat ekstre edilmiştir. Ardından numuneler 4100 rpm 23°C’de santifuj edilip süpernatant 0.22 µm filtreden süzülmüştür. Süzüntü test çözeltisi olarak kullanılmıştır. Tablo 4’te belirtilen ölçüm sonuçları eşzamanlı 3 tekrarın ortalamasını yansıtmaktadır.

Tablo 4. Kek Örneklerine Ait Toplam Fenolik Madde İçerikleri

Kek Örnekleri	Toplam fenolik madde (mg GAE/g örnek)
K	0.597 ± 0.024 ^d
K40	0.985 ± 0.085 ^c
K90	1.101 ± 0.038 ^b
K14	1.130 ± 0.099 ^a

a-d: Aynı sütun için veriler arası istatistiksel fark olduğunun göstermektedir (p<0.05).

*: Ortalama ± standart sapma

GAE: Gallik asit eş değeri

Tablo 4'ten görüldüğü üzere farklı konsantrasyonlarda (kontrol, %5, %10 ve %15) demlenmiş hibiskus ilaveli pandispanya keklerinin fenolik değerleri sırasıyla 0,597; 0,985; 1,101 ve 1,130 mg GAE/g olarak bulunmuştur. Kontrol örneği, K40, K90 ve K14 ile diğer hibiskus ilaveli pandispanya kek örneklerinin fenolik değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p < 0.05$). Tablo 4'ten de görüldüğü üzere örneklerde kullanılan hibiskusun konsantrasyonu arttıkça toplam fenolik madde içeriği de artmaktadır.

4.1.2. pH analizi bulguları

pH analizi için 5 gram ürün 50 ml saf su içerisinde homojenize edilmiş ve pH dijital metre ile üç adet ölçüm yapılmıştır. Ölçümlerin ortalaması alınarak pH değeri hesaplanmıştır. Buna göre kek örneklerinin pH değerleri aşağıdaki Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. pH Analizi Bulguları

Kek Örnekleri	pH Değerleri
K	6,90 ± 0.01 ^a
K40	6.30 ± 0.01 ^b
K90	6,18 ± 0.01 ^{bc}
K14	6,01 ± 0.01 ^c

a* Aynı parametrenin farklı örnekler arasındaki anlamlılık düzeyini gösterir. Değerlerin üzerindeki harfler $\alpha = 0.05$ hata seviyesinde istatistiki olarak anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 5'te görüldüğü üzere pH analizindeki bulguları ortalamaları yüksekten düşüğe sırasıyla şöyledir: K keki örneği 6,90, K40 keki örneği 6,30, K90 keki örneği 6,18, K14 keki örneği 6,01 olarak hesaplanmıştır. Tablo 5'e göre Kontrol keki

örneğine ait pH değeri diğer üretilen keklerin pH değeri ile anlamlı bir farklılık içermektedir ($p < 0.05$). K40 ve K90 keki örnekleri Ph değerleri arasında ise anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

4.1.3. Renk tayini bulguları

Farklı hibiskus katkıları ile elde edilen pandispanya kek örneklerinin renk değerleri Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Kek Örneklerinin Renk Ölçümleri

Örnek	Oran	L^*	a^*	b^*
K	%0	66,57 ^a	12,12 ^b	48,27 ^a
K40	%5	58,72 ^b	14,75 ^b	44,96 ^{ab}
K90	%10	47,36 ^c	15,59 ^b	31,01 ^{cd}
K14	%15	38,30 ^d	31,81 ^a	33,84 ^c

a* Aynı parametrenin farklı örnekler arasındaki anlamlılık düzeyini gösterir. Değerlerin üzerindeki harfler $\alpha = 0.05$ hata seviyesinde istatistiki olarak anlamlılık düzeyini göstermektedir

Tablo 6’da gösterildiği üzere kontrol örneği, K40, K90 ve K14 örneklerinin L^* değerleri sırasıyla 66,57; 58,72; 47,36 ve 38,30 olarak bulunmuştur. Kontrol örneğinin parlaklık değeri demlenmiş hibiskus katılan pandispanya örneklerine oranla yüksek bir skora sahiptir. Hibiskusun renk veren özelliği pandispanya kek örneklerindeki konsantrasyona bağlı değişmiştir. Hibiskus konsantrasyonu arttıkça pandispanya keki pembe-kırmızı renklerle koyulaşmakta ve parlaklığı konsantrasyona bağlı azalmaktadır.

4.1.4. Kuru madde tayini bulguları

Kuru madde tayini için, pandispanya kek örneklerinden üçer gram alınmıştır. Kuru madde fırınında önce 105 °C’de 3 saat tutulmuştur, tartımı yapıldıktan sonra

105°C’de 1 saat tutulmuş ve iki tartım arasındaki farka bakılmıştır. Buna göre kuru madde tayini bulguları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Kuru Madde Tayini Bulguları

Örnek	Kuru madde oranı
K	75,1681 ± 2,74 ^a
K40	75,8624 ± 1,52 ^a
K90	76,5912 ± 0,87 ^a
K14	75,2514 ± 2,34 ^a

^a* Aynı parametrenin farklı örnekler arasındaki anlamlılık düzeyini gösterir. Değerlerin üzerindeki harfler $\alpha = 0.05$ hata seviyesinde istatistiki olarak anlamlılık düzeyini göstermektedir

Tablo 7’de görüldüğü üzere ölçüm sonucundaki kuru madde oranları 75,1681 ile 76,5912 değerleri arasında yer almaktadır. Kontrol keki ve farklı konsantrasyonlarda demlenmiş hibiskus ilaveli diğer keklerin % kuru madde değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık belirlenememiştir. Aynı şekilde kek örnekleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$).

4.2. Duyusal Analiz Bulguları

Duyusal analiz verilerine ait betimsel istatistikler aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

Tablo 8. Kontrol Kekinin Duyusal Analizi Veri Setine Ait Betimsel İstatistikler

Betimsel Özellikler	Minimum Değer	Maksimum Değer	Ortalama	Basıklık	Çarpıklık
Kabuk rengi	5	7	6,46	-0,697	-0,451
Gözenek	4	7	5,39	-0,627	0,441
Tekstür	3	7	4,46	-0,311	0,279
Koku	3	7	4,82	-0,902	-0,070
Çiğneme	4	7	6,00	1,110*	-0,606
Tat	5	7	6,11	4,040	-0,981
Aroma	5	7	5,68	-1,577*	0,426
Genel kabul	5	7	5,58	0,451	0,399

Tablo 8'deki kontrol kekine ait duyu analizi veri seti incelendiğinde 28 katılımcının puanları 3 ile 7 arasında değiştiği görülmektedir. Ortalamalar 4,46 ile 6,46 arasında değişmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayıları genellikle +1,-1 aralığındadır. Basıklık katsayılarının +1,-1 dışında hafif sapma değerleri (*) de gözlenmekle birlikte tat değerlendirmesine ait 4,040 ile normalden aşırı sapma gözlemlenmiştir.

Tablo 9. K40 Kekinin Duyusal Analizi Veri Setine Ait Betimsel İstatistikler

Betimsel Özellikler	Minimum Değer	Maksimum Değer	Ortalama	Basıklık	Çarpıklık
Kabuk rengi	4	7	5,64	-0,040	-0,467
Gözenek	4	7	5,39	-0,545	0,322
Tekstür	2	7	4,14	1,882*	0,455
	3	7	4,82	-1,160*	0,185

Koku

Çiğneme	3	7	5,86	3,190	-1,319*
Tat	3	7	5,96	5,894	-1,856*
Aroma	3	7	4,86	0,149	0,121
Genel kabul	4	6	5,24	0,565	0,254

Tablo 9'daki K40 kekine ait duyu analizi veri seti incelendiğinde katılımcıların puanları 3 ile 7 arasında değiştiği görülmektedir. Ortalamalar 4,14 ile 5,96 arasında değişmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayıları genellikle +1,-1 aralığındadır. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının +1,-1 dışında hafif sapma değerleri (*) de gözlenmekle birlikte basıklık katsayısında özellikle çiğneme ve tat değerlendirmesine ait normalden aşırı sapma gözlemlenmiştir.

Tablo 10. K90 Kekinin Duyusal Analizi Veri Setine Ait Betimsel İstatistikler

Betimsel Özellikler	Minimum Değer	Maksimum Değer	Ortalama	Basıklık	Çarpıklık
Kabuk rengi	4	7	5,82	0,799	-0,672
Gözenek	3	7	5,07	-0,350	0,034
Tekstür	2	7	4,07	1,641*	1,043*
Koku	3	7	5,11	-1,275*	0,188
Çiğneme	3	7	5,71	3,586	-1,147*
Tat	4	7	5,86	1,280*	-0,813
Aroma	3	7	5,04	0,262	-0,071
Genel kabul	4	6	5,24	0,163	-0,297

Tablo 10'daki K90 kekine ait duyu analizi veri seti incelendiğinde katılımcıların puanları 3 ile 7 arasında değiştiği görülmektedir. Ortalamalar 4,07 ile 5,86 arasında değişmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayıları genellikle +1,-1 aralığındadır. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının +1,-1 dışında hafif sapma değerleri (*) de gözlenmekle birlikte basıklık katsayısında özellikle çiğneme değerlendirmesine ait normalden aşırı sapma gözlemlenmiştir.

Tablo 11. K14 Kekinin Duyusal Analizi Veri Setine Ait Betimsel İstatistikler

Betimsel Özellikler	Minimum Değer	Maksimum Değer	Ortalama	Basıklık	Çarpıklık
Kabuk rengi	5	7	6,61	0,363	-1,050*
Gözenek	2	7	4,64	-0,120	-0,403
Tekstür	2	7	3,61	1,495*	0,973
Koku	3	7	5,29	-0,408	-0,004
Çiğneme	5	7	5,93	0,876	-0,515
Tat	4	7	6,04	3,313	-0,900
Aroma	4	7	5,61	-0,882	0,266
Genel kabul	5	6	5,39	-0,399	0,287

Tablo 11'deki K14 kekine ait duyu analizi veri seti incelendiğinde katılımcıların puanları 3 ile 7 arasında değiştiği görülmektedir. Ortalamalar 3,61 ile 6,61 arasında değişmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayıları genellikle +1,-1 aralığındadır. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının +1,-1 dışında hafif sapma değerleri (*) de gözlenmekle birlikte basıklık katsayısında özellikle tat değerlendirmesine ait normalden aşırı sapma gözlemlenmiştir.

Pandispanya kek örneklerinin duyu analizi sonuçlarına göre ortalamaları Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. Kek Örneklerinin Duyusal Analiz Ortalamaları

Örnekler	Kabuk Rengi	Gözenek	Tekstür	Koku	Çiğneme	Tat	Aroma	Genel Kabul
K	6,46 ^b	5,39 ^a	4,46 ^a	4,82 ^c	6,00 ^a	6,11 ^a	5,68 ^a	5,58 ^a
K40	5,64 ^d	5,39 ^a	4,14 ^b	4,82 ^c	5,86 ^{ab}	5,96 ^b	4,86 ^c	5,24 ^b
K90	5,82 ^c	5,07 ^b	4,07 ^{bc}	5,11 ^b	5,71 ^{bc}	5,86 ^c	5,04 ^b	5,24 ^b
K14	6,61 ^a	4,64 ^c	3,61 ^d	5,29 ^a	5,93 ^a	6,04 ^a	5,61 ^a	5,39 ^a

^{a*} Aynı parametrenin farklı örnekler arasındaki anlamlılık düzeyini gösterir. Değerlerin üzerindeki harfler $\alpha = 0.05$ hata seviyesinde istatistiki olarak anlamlılık düzeyini göstermektedir

Pişmiş pandispanya keki örneklerinin duyusal analiz tüm parametre sonuçları Tablo 12’de verilmiştir. Tablodan da anlaşılacağı gibi kabuk rengi parametresi esas alındığında en yüksek duyusal skoru 6,46 puanla kontrol keki alırken en düşük skoru ise 5,64 ile %40 ilaveli örnek olan K40 keki almıştır. Buna göre demlenmiş hibiskus ilavesi kabuk rengini %40 oranında olumsuz gözükürken %90 ve üstünde ilave olumlu sonuçlar ortaya çıkarmıştır.

Gözenek parametresi esas alındığında en yüksek duyusal skoru 5,39 puanla kontrol keki ve K40 keki, en düşük skoru ise 4,64 ile K14 keki almıştır. Kontrol ve K40 kekleri gözenek açısından en çok beğenilen örnekler olmuştur. Bunun nedeni orijinal tarifteki alışılmış gözenek şeklinin kek örneklerine ilave edilen hibiskus çayı yoğunluğunun artmasıyla olumsuz olarak algılanmasından dolayı olabilir.

Tekstür parametresi esas alındığında en yüksek duyusal skoru 4,46 ile kontrol keki, en düşük skoru ise 3,61 ile K14 almıştır. Diğer örnekler arasında anlamlı bir tekstür farklı belirlenmemiştir.

Koku parametresi esas alındığında en yüksek duyusal skoru 5,29 puanla K14 keki, en düşük skoru ise 4,82 ile kontrol keki ve K40 keki almıştır. K90 ve K14 kekinin kokularının duyusal değerlendirmeleri arasında anlamlı bir farklılık olmamakla beraber kokusu en beğenilen ürünler olmuştur.

Kek örneklerinde çiğneme parametresi incelendiğinde en düşük puanı 5,71 ile K90 keki almıştır. En yüksek puanı ise 6,00 ile kontrol keki almıştır. Kontrol keki, K14 keki ve K40 keki örnekleri yumuşaklığı en çok beğenilen kek örnekleri olmuştur. Pandispanya kek örneklerinin çiğneme parametresi diğer örneklerle aralarında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir($p<0.05$)

Pandispanya kek örneklerinde tat parametresi incelendiğinde en düşük puanı 5,86 ile K90 keki almıştır. En yüksek puanı ise 6,11 ile kontrol keki almıştır. Aroma parametresine göre ise en düşük puanı 4,86 ile K40 keki almıştır. En yüksek puanı ise 5,68 ile kontrol keki almıştır.

Genel kabul açısından ise en düşük puanı 5,24 ile K40 ve K90 kekleri almıştır. En yüksek puanı ise 5,58 ile kontrol keki almıştır. Kontrol kek örneği ve K14 kek örneği istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır. Genel beğeni parametresine bakıldığında en beğenilen kek olarak kontrol grubu ve K14 kek örneği olduğu, diğer üretilen kek örnekleri arasında da genel kabul skorsal değeri anlamlı bir farklılık oluşturmamaktadır.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde, araştırmanın bulgularından yola çıkılarak sonuçlara yer verilmiştir ve çeşitli öneriler sunulmuştur. Araştırmanın amacına uygun olarak hibiskus ilavesi yapılan pandispanya kek örneklerinde fenolik bileşenler açısından istatistiki olarak anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda hibiskusun pandispanya kekinde yoğun olarak demlenerek kullanılması fenolik maddelerin de artmasını sağlamaktadır. Böylelikle kek örneklerinde demlenmiş hibiskusun kontrasyonu artıkça fenolik bileşenlerin de artış gösterdiği sonucuna varılmaktadır.

Araştırma kapsamında değerlendirilen kek örneklerinin ph değer ortalamaları yüksekte düşüğe sıralanmaktadır. Kek örneklerine ait renk analizlerinde hibiskusun renk veren özelliği pandispanya keklerindeki yoğunluğa bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Hibiskus konsantrasyonu artıkça pandispanya kekine ait koyu renkte artış ve parlaklıkta azalma görülmektedir. Aksoy'un (2010) çalışmasında sıcak suda demlenen sumak ve hibiskus infüzyonlarının ürün raf ömürlerini artırdığı belirttiği bununla birlikte istenmeyen düzeyde renk değişimi oluşturduğu için hibiskusun kullanımının uygun görülmediği ifade edilmiştir. Fakat bu çalışma kapsamında üretilen pandispanya kek örneklerinde ürün çeşitliliğinin sağlanması ve keklere doğal bir görünüm kazandırmak için renk değişiminin bir sorun teşkil etmediği düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında gerek kontrol keki ve gerekse hibiskus ilaveli diğer kek örneklerinin kuru madde değerleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bu farklılığın belirlenmemesindeki en önemli etken kek örneklerinde kullanılan malzeme miktarlarının aynı olması olabilir. Üretilen her bir kek örneğinde kullanılan hibiskus farklı oranlarda olsa bile nihai hali ile demlenen su miktarı sabit olduğu için kek örneklerinde kuru madde değerlerinde bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Araştırma kapsamında duyu analizi skorları belirlenmiş kek örneklerinin her birinin duyu kabul edilebilirliği sağlanmıştır. Fakat en yüksek kabul katkısız olan K kekinde olmakla birlikte en fazla hibiskus içeriğine sahip K14 keki de yüksek kabul edilebilirlik düzeyine sahiptir. K40 ve K90 kek örneklerinin kabul edilebilirliğinin

Kontrol keki ve K14 ke örneklerinden daha düşük olsa bile bu fark anlamlı bir düzeyde oluşmamıştır.

Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda yapılan öneriler şu şekildedir:

- Yapılan bilimsel çalışmalar hibiskusun sağlığa yönelik faydalarını kanıtlamıştır. Hibiskusun ya da farklı katkı maddelerinin de pandispanya üretiminde kullanılması tüketiciler tarafından kabul edilebilirliği olan yeni ürünlerin üretilmesini sağlayabilir. Böylelikle hibiskusun farklı kontrasyonlarda başka bitkilerle birlikte kullanımı da mümkün olabilmektedir.
- Gıda sektöründe raf ömürlerinin uzatılması için mikrobiyal gelişmeyi en aza indirebilmek ve oksidatif hasarı engellenmek için çeşitli katkı maddeleri kullanılmaktadır (Özer vd., 2021). İleriki çalışmalarda araştırmacılar için pandispanya üretim sürecinde hibiskusun kullanımı antioksidan özelliği ile birlikte raf ömrünün artırılmasında doğal bir çözüm yolu olabilir.
- Bununla birlikte hibiskusun pandispanya keki gibi birçok üründe de kullanılabilir olması doğal bir renk verici özelliği yönünden ürün çeşitliliği sağlaması ve hatta lezzet değerlendirmelerinde ürüne farklılık katması açısından da kullanılabilir.
- Pandispanya gibi keklerin pişirildikten sonra pasta olarak nihai hale getirilmeden önce de demlenip süzölmüş hibiskus ile ıslatılarak kullanılması hem renk hem de lezzet özelliklerinin değerlendirilmesi, yeme kalitesinin belirlenmesi ile birlikte kullanımının kabul edilebilirliği, hibiskus içeriğinden dolayı nihai ürünlerdeki sağlığa faydalı bileşenlerin en az kayıpla kullanılabilmesi açısından da bir araştırma konusu oluşturabilir.
- Bütün bunlara ek olarak pasta tabanlarında olduğu gibi doğal bir renk verici olarak hibiskus çocukların ilgisini çekebilecek çeşitli gıda ürünlerinin üretilmesinde kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Aksoy, A. (2010). *Bazı bitki ekstraktlarının kanatlı etlerinin raf ömrü üzerine etkisinin araştırılması*. (Yayınlanmış doktora tezi). Kars, Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı.
- Anonim. (2022, 20 Mart). *Organic farming in the tropics and subtropics: Hibiscus*. Erişim adresi: <http://www.naturland.de/en/fileadmin/MDB/documents/Publication/English/hibiscus.pdf>
- AOAC. (1990). *Official methods of analysis*. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Aslan, N. (2021). Pasta ve unlu mamuller. (Editör: Yılmaz Seçim, Selman Bayrakçı). *İleri Mutfak Bilimleri*. Ankara, Detay Yayıncılık, 127-151.
- Bennion, E. B., Bamford, G. S. T., Bent, A. J. (1997). Cake-making processes. *The Technology of Cake Making*. Springer, Boston, MA., 251-274
- Chang, Y. C., Huang, K. X., Huang, A. C., Ho, Y. C., Wang, C. J. (2006). Hibiscus anthocyanins-rich extract inhibited LDL oxidation and oxLDL-mediated macrophages apoptosis. *Food and Chemical Toxicology*, 44(7), 1015-1023.
- Çakır, B., Mankan, E. (2022). Osmanlı döneminden günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımı üzerine bir araştırma. *Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 142-156.
- Çelik, İ., Göncü, A. (2021). Effects of hibiscus (*Hibiscus Sabdariffa* L.) and poppy (papaver rhoeas l.) extracts on dough and bread properties the usage of hibiscus and poppy in bread. *Gıda*, 46(5), 1270-1278.
- Çelik, İ., Çakmakçı, S., Kotancılar, H. G. (2001). Bazı gam katkılarının kek kalitesi üzerine etkilileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(4), 461-467.
- Çelik, İ., Yılmaz, Y., Işık, F., Üstün, Ö. (2006). Effect of soapwort extract on physical and sensory properties of sponge cakes and rheological properties of sponge cake batters. *Food Chemistry*, 101, 907-911.
- Çömlekcioğlu, N., Ashabil, A. (2020). Farklı tekniklerle elde edilen *Hibiscus Sabdariffa* L. özütünün yağ asitleri, biyoaktif içeriği ve antimikrobiyal aktivitesi. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8(12), 2723-2728.
- Da-Costa-Rocha, I., Bonnlaender, B., Sievers, H., Pischel, I., Heinrich, M. (2014). *Hibiscus Sabdariffa* L. - A phytochemical and pharmacological review. *Food Chemistry*, 165, 424-443.
- Dinçer, C. (2021). Termal ve ultrases proseslerinin adaçayı ve hibiskus ekstraktlarının bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 34(1), 33-39. DOI: 10.29136/mediterranean.786890

- Dinçer, C., Çınar, A., Elmasulu, S. (2021). Farklı mikrodalga güç seviyelerinde ve farklı fırın sıcaklıklarında kurutulan hibiskus çanak yapraklarının kuruma karakteristiklerinin ve bazı fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi. *Gıda*, 46(3), 647-659. <https://doi.org/10.15237/gida.GD21030>
- Dinçer, C., Tongur, T., ErKaymaz, T. (2020). Farklı ekstraksiyon yöntemlerinin hibiskus ekstraktlarının kalite özellikleri üzerine etkisinin araştırılması. *Gıda*, 45(3), 409-420. doi: 10.15237/gida.GD19155
- Dizlek, H. (2002). *Farklı kabartma tozlarının değişik oranlarda kullanılmasının ve kek hamurunun pişirme öncesinde bekletilmesinin pandispanya nitelikleri üzerine etkilerinin incelenmesi*. (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Adana, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Dizlek, H. (2013). Kremalı kek (yaş pasta) bileşenleri ve üretimi. *Dünya Gıda*, 06, 77-85.
- Dizlek, H., Altan, A., (2021). The impacts of batter and baking temperatures and baking time on sponge cake characteristics. *Elec Lett Sci Eng*, 17(2), 89-95.
- Dokuzcan, B. D. (2019). *Pastacılıkta yumurta ikamesi olarak nohut suyu kullanımı ve yumurtasız pandispanya örneği*. (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). İstanbul Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gastronomi Anabilim Dalı.
- Ergin, S. Ö. (2019). Nar meyvesi (*Punica granatum L.*) ile farklı nar ürünlerinin antioksidan özellikleri. *Akademik Gıda*, 17(2), 243-251.
- Eroğlu, E. (2014). *Çözünür kuşburnu çayı üretiminde ekstraksiyon ve kurutma optimizasyonu*. (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Eyiz, V., Tontul, İ. (2020). Farklı demleme yöntemlerinin soğuk hibiskus çayının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkisi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 779-787.
- Francis, F. J. (1998). *Food analysis, colour analysis*. (Ed: Nielsen S. S.). USA, Maryland, Gaithersnurg, An Aspen Publishers, 599-612.
- Gamlı, F. Ö. (2015). *Laboratuvar teknikleri ve temel gıda analizleri*. Bursa, Dora Yayınları.
- Gedik, S. (2014). *Çukurova koşullarında farklı ekim zamanlarının kerkede (Hibiscus Sabdariffa L.) bitkisinin çanak yaprak verimi ve kalitesine etkisi*. (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Adana, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı.
- Gisslen, W. (2013). *Professional baking*. (6. Baskı). America: John Wiley Sons Inc.
- Gonzalez-Palomares, S., Estarron-Espinosa, M., Florencio Gomez-Leyva, J., Andrade-Gonzalez, I. (2009). Effect of the temperature on the spray drying of

- roselle extracts (*Hibiscus Sabdariffa* L.). *Plant Foods for Human Nutrition*, 64(1), 62-67.
- Güler, S. K. (2022). Covid-19 pandemisi sürecinin tıbbi ve aromatik bitki ya da ürünlerinin kullanımına etkilerinin değerlendirilmesi. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 12(1), 1-10.
- Hung, Y. S., Kim, D. J. (2009). Quality characteristics of sponge cake with pakchoi (*Brassica campestris* ssp. *chinensis* Jusl.) powder. *Journal of Korean Society Food Science Nutrition*, 38, 914-919.
- Hunt, C., Chakravorty, N. K., Annan, G., Habibzadeh, N., Schorah, C. J. (1994). The clinical effects of vitamin C supplementation in elderly hospitalised patients with acute respiratory infections. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 64(3), 212-219.
- Ismail, A., Ikram, E. H. K., Nazri, H. S. M. (2008). Roselle (*Hibiscus Sabdariffa* L.) seeds nutritional composition protein quality and health benefits. *Food*, 2(1), 1-16.
- Karaca, E., Usta, S., Şengül, S. (2021). Temel prensipler. (Editör: Alper Kurnaz, Serkan Şengül). *Tatlı, Pasta ve Hamur İşleri*. Ankara, Detay Yayıncılık, 1-35.
- Karagül Yüceer, Y. (2015). Gıdalarda duyu analizi. (Edt. Fügen Durlu Özkaya, Serap Coşansu, Kamuran Ayhan). *Her Yönüyle Gıda*. İzmir, Sidas Medya, 421-436.
- Kapucuoğlu, M. İ., Karaca, E. (2021). Pastalar. (Editör: Alper Kurnaz, Serkan Şengül). *Tatlı, Pasta ve Hamur İşleri*. Ankara, Detay Yayıncılık, 256-290.
- Kim C. H., Cho K.Y. (2010). Quality characteristics of sponge cakes made with different quantities of broccoli powder. *Korean Journal of Food Science Technology*, 42, 459-467.
- Köklü, G. (2007). *Pandispanya yapımında bazı yüzey aktif maddelerin kek nitelikleri üzerindeki etkileri*. (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Adana, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Köten, M., Ünsal, A. S. (2021). Mısır unu ilavesinin pandispanya tipi keklerin morfojeometrik, fonksiyonel ve tekstürel özelliklerine etkisi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25(2), 172-184. DOI: 10.29050/harranziraat.850654
- Lee, J., Seong, Y., Jeong, B., Yoon, S., Lee, I., Jeong, Y. (2009). Quality characteristics of sponge cake with black garlic powder added. *Journal of Korean Society Food Science Nutrition*, 38, 1222-1228.
- Lin, T. L., Lin, H. H., Chen, C. C., Lin, M. C., Chou, M. C., Wang, C. J. (2007). Hibiscus sabdariffa extract reduces serum cholesterol in men and women. *Nutrition Research*, 27(3), 140-145.

- Lu, T. M., Lee, C. C., Mau, J. L., Lin, S. D. (2010). Quality and antioxidant property of green tea sponge cake. *Food chemistry*, 119(3), 1090-1095.
- Mahadevan, N., Kamboj, P. S. (2009). Hibiscus sabdariffa linn. -an overview. *Natural Product Radianca*, 8(1), 77-83.
- MEGEP. (2006). *Yiyecek içecek hizmetleri, yaş pastalar*. Ankara, T.C. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Mercan, N., Boyacıoğlu, M. H. (1999). Kek üretim teknolojisi: kekin tanımı, sınıflandırılması ve üretimi. *Dünya Gıda Dergisi*. 45, 36-39.
- Naji, Abdullah. (2018). *Instant hibiskus çayı üretimi*. (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Kayseri, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Naji, A., Berktaş, S., Çam, M. (2021). Hibiskus (*Hibiscus Sabdariffa* L.) ekstraktı tozu ile soğuk çay üretimi: antioksidan aktivite ve duyuşal özellikler. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (31), 831-836.
- Oğan, Y., Cömert, M. (2022). Artvin yöre gastronomisinde tıbbi ve aromatik bitkiler. *Aydın Gastronomy*, 6(1), 29-38.
- Olçay, N. (2019). *Farklı teknikler ile kurutulmuş kamkat meyvesinin, bisküvi ve kek üretiminde kullanım imkânları*. (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Onoğur, T. A., Elmacı, Y. (2015). *Gıdalarda duyuşal değerlendirme*. Sidas Medya. İzmir.
- Özdoğan F. P. (2001). *Hibiscus Sabdariffa'nın fitoterapi açısından değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara, Gazi Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Eczacılık ve Farmakoloji Anabilim Dalı.
- Özer, M. S. (1998). *Kepekli ekmeklerin bazı niteliklerinin incelenmesi ve kalitelerinin iyileştirilmesi olanakları*. (Yayınlanmış doktora tezi). Adana, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Özer, C. O., Var, G. B., Demir Özer, E. (2021). Ekstraksiyon koşullarının nar (*Punica Granatum* L.) çiçeği ekstraktlarının antioksidan aktivite ve toplam fenolik içeriği üzerine etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 24 (5), 915-920. DOI: 10.18016/ksutarimdog.vi.827377
- Park J. S., Lee Y. J., Chun S. S. (2010). Quality characteristics of sponge cake added with banana powder. *Journal of Korean Society Food Science Nutrition*, 39, 1509-1515.
- Rahayu, J., Kurniawan, E., Asril, A. (2022). Analisis vitamin c buah srikaya (*annona squamosa*) dalam meningkatkan imunitas tubuh pada masa pandemi covid-19. *Journal Education and Chemistry (JEDCHEM)*, 4(1), 1-4.

- Seo, M.J., Park, J.E., Jang, M.Y. (2010). Optimization of sponge cake added with turmeric (*Curcuma longa* L.) powder using mixture design. *Food Science Biotechnology*, 19, 617-625.
- Shakoor, H., Feehan, J., Al Dhaheri, A. S., Ali, H. I., Platat, C., Ismail, L. C., Apostolopoulos, V., Stojanovska, L. (2021). Immune-boosting role of vitamins D, C, E, zinc, selenium and omega-3 fatty acids: Could they help against COVID-19?. *Maturitas*. 143, 1-9.
- Sudha, M.L., Baskaran, V., Leelavathi, K. (2007). Apple pomace as a source of dietary fiber and polyphenols and its effect on the rheological characteristics and cake making. *Food Chemistry*, 104, 686–692.
- Şahin, T. (2021). Covid-19 pandemi sürecinde sporcu beslenmesi: Beslenme alışkanlığı değişimleri ve öneriler. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(1), 1-9.
- Şahin, Ö., Kılıç, B. (2009). Yiyecek içecek işletmeciliğinde yenilebilir çiçekler. 3. *Ulusal Gastronomi Sempozyumu ve Sanatsal Etkinlikler*, 17-18.
- Şeker, İ. T. (2020). Meyan şerbeti ile yapılan sünger keklerin fiziksel ve duyuşal özellikleri. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 8(2), 1196-1205.
- Tekin, Ş., Şahin, A., Eser, F. (2012). *Tokat ve çevresinde halk ilacı olarak kullanılan bazı bitki karışımlarının antiproliferatif ve immunosupresif etkilerinin araştırılması*. (Proje No: 2010/39). (Proje Yöneticisi: Adem Önal). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen – Edebiyat Fakültesi. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Sonuç Raporu.
- Tontul, I., Topuz, A. (2017). Effects of different drying methods on the physicochemical properties of pomegranate leather (pestil). *LWT*, 80, 294-303.
- Topkaya, C. (2017). *Nar kabuğu tozu ilavesinin keklerin besinsel, duyuşal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi*. (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Denizli, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Uçar, B. (2011). *Pandispanya kek kalitesi üzerine yabancı meyvelerin fonksiyonel etkileri*. (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Kayseri, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Wang, J., Cao, Y., Sun, B., Wang, C., Mo, Y. (2011). Effect of ultrasound on the activity of alliinase from fresh garlic. *Ultrason Sonochemistry*, 18, 534-540.
- Yalınız, F. A., Demir, N. (2019). Engelsiz birey engelsiz mutfak. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*, 6(6), 314-323.
- Yıldız, E. (2021). Gastronomiyi disiplin olarak ele alan çalışmaların sistematik bir derlemesi. (Editör: Adem Arman, Özkan Erdem). *Gastronomide Sistematik Araştırmalar*. İstanbul, Oğlak Yayıncılık, 101-116.

Yıldız, E., Yıldız, E. (2021). Tartlar, paylar, kekler, mereng. (Editör: Alper Kurnaz, Serkan Şengül). *Tatlı, Pasta ve Hamur İşleri*. Ankara, Detay Yayıncılık, 211-255.

Yılmaz, M. (2011). *Safran (Crocus sativus), nar çiçeği (Punica granatum), havacıva otu (Alkan atinctoria) ve zerdeçal (Curcuma longa) 'nın, protein poliakrilamid elektroforez jellerinin boyanmasında kullanılabilirliğinin araştırılması*. (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Tokat, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı.

Zannou, O. (2017). *Üç farklı infüzyon tekniğiyle elde edilen hibiskus (Hibiscus Sabdariffa L.) çaylarının aroma ve aroma-aktif bileşiklerinin karakterizasyonu*. (Yayınlanmış yüksek lisans tezi). Adana, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.

Zannou, O., Kelebek, H., Selli, S. (2020). Elucidation of key odorants in Beninese Roselle (*Hibiscus Sabdariffa* L.) infusions prepared by hot and cold brewing. *Food research international*, 133, 109133.

EKLER

EK 1. Duyusal Değerlendirme Formu

Aşağıdaki duyusal değerlendirme formunu 7' likert ölçeğine göre; 1- Çok kötü, 7- Çok iyi olacak şekilde değerlendirme kriterlerine göre, ürünler hakkındaki düşüncelerinizi en iyi tanımlayan rakamın karşısındaki kutuya (X) işareti koyarak uygun gördüğünüz rakamın karşısına yanıtlayınız. Tadıma başlamadan önce ve tadım esnasında örnekler arasında bir önceki örnekten ağzınızda kalanı su ile gideriniz.

Ad-soyad:

Tarih:

Yaş:

Cinsiyet:

Kadın ()

Erkek ()

Sigara kullanıyor musunuz?

Evet ()

Hayır ()

Ürün Kodu: K	1- Çok kötü				7- Çok iyi		
	1	2	3	4	5	6	7
Kabuk rengi							
Gözenek							
Tekstür							
Koku							
Çiğneme							
Tat							
Aroma							
Genel kabul							

Ürün Kodu: K40	1- Çok kötü					7- Çok iyi	
	1	2	3	4	5	6	7
Kabuk rengi							
Gözenek							
Tekstür							
Koku							
Çiğneme							
Tat							
Aroma							
Genel kabul							

Ürün Kodu: K90	1- Çok kötü					7- Çok iyi	
	1	2	3	4	5	6	7
Kabuk rengi							
Gözenek							
Tekstür							
Koku							
Çiğneme							
Tat							
Aroma							
Genel kabul							

Ürün Kodu: K14	1- Çok kötü					7- Çok iyi	
	1	2	3	4	5	6	7
Kabuk rengi							
Gözenek							
Tekstür							
Koku							
Çiğneme							
Tat							
Aroma							
Genel kabul							

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : YILDIZ Emel

Uyruğu : T.C.

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yükseklisans	Gastronomi	07.2022
Pedagojik Formasyon	Eğitim Fakültesi	06.2016
Lisans	Konaklama İşletmeciliği	06.2015
Önlisans	Aşçılık Programı	06.2010
Lise	Ağırlama ve Gıda Teknolojisi	06.2008

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2016	Eskişehir, Ali Güven Otelcilik ve Turizm Mes. Lisesi	Stajyer Öğretmen
2013	Didim, Belediye İşletme Tesisleri	Mutfak Sorumlusu
2012	Didim, Caprice Otel	Dömi Chef
2009	İstanbul, Bernardini Organizasyon	Stajyer Aşçı
2007	Ankara, İkbalin Mutfağı	Stajyer Aşçı
2006	Ankara, BOTAŞ	Stajyer Aşçı

Yabancı Dil

İngilizce