

Yenilebilir Böceklerin Tüketimine İlişkin Ürün Geliştirme Çalışması: Kriket Unu Örneği (Product Development Study for Consumption of Edible Insects: Case of Cricket Flour)

* Sıla KİRAZ^a, Özlem ALTUN^a

^a Eastern Mediterranean University, Faculty of Tourism, Department of Gastronomy, Famagusta/TRNC

Makale Geçmişi

Gönderim Tarihi: 03.10.2024

Kabul Tarihi: 25.05.2025

Anahtar Kelimeler

Yenilebilir böcekler

Sürdürülebilirlik

Gastronomi

Gastronomi turizmi

Öz

Günümüzde meydana gelen hızlı nüfus artışı beraberinde gıda krizini getirmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda dünyadaki insan nüfusunun 2050 yılında 9 milyar olacağı ve gıda talebinin %70 oranda artacağı öngörülmektedir. Buna ek olarak kişi başına düşen protein oranlarında azalma meydana gelmektedir. Bu sebeplerle gastronomi yeni trendleri kapsamında alternatif protein kaynağı olan yenilebilir böcekler yönelme başlamıştır. Yenilebilir böceklerin protein başta olmak üzere besin değerleri oldukça yüksek, vitamin ve mineral bakımından zengindir. Dünyada birçok insan günlük diyetinde yenilebilir böcekleri kullanmaktadır. Ancak ilerleyen yıllarda olası bir gıda krizinde tüm insanların gıda açığını yenilebilir böceklerden kapatacağı beklenmektedir. Bu nedenle dünyanın birçok yerinde insanları teşvik amaçlı böcek ürünleri üretilmekte ve böcek çiftlikleri kurulmaktadır. Böcek yetiştiriciliği incelendiğinde, yenilebilir böceklerde sera gazı salınımının az olması, fazla araziye ihtiyaç duyulmaması, az su ve yem ihtiyacı olması gibi faktörler sayesinde sürdürülebilir özellik barındırmaktadır. Yapılan çalışmada belirli düzeylerde nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin aynı oranda yürütülmesi için her iki yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın amacı, insanların yenilebilir böcekler karşı algısını ölçmek ve tüketilebilirlik boyutunu saptamaktır. Çalışmanın verileri görüşme tekniği ve duyu analizi tekniği ile elde edilmiştir. Geliştirilen ürünlerin besin değerleri BEBIS programı kullanılarak ölçülmüştür. Duyusal analiz testi 11-12 Haziran tarihlerinde Gazimağusa'da bulunan 15 katılımcıya gönüllülük esasına dayalı olarak yapılmıştır

Keywords

Edible insects

Sustainability

Gastronomy

Gastronomy tourism

Makalenin Türü

Araştırma Makalesi

Abstract

Today's rapid population growth brings with it a food crisis. As a result of research, it is predicted that the world's human population will be 9 billion in 2050 and food demand will increase by 70%. In addition, there is a decrease in protein rates per capita. For these reasons, within the scope of new trends in gastronomy, the focus has begun on edible insects, which are alternative protein sources. Edible insects have very high nutritional values, especially protein, and are rich in vitamins and minerals. Many people around the world use edible insects in their daily diet. However, in the event of a possible food crisis in the coming years, it is expected that all people will fill the food gap from edible insects. For this reason, insect products are produced and insect farms are established in many parts of the world to encourage people. When insect farming is examined, edible insects are sustainable thanks to factors such as low greenhouse gas emissions, not needing much land, and low need for water and feed. In the study, both methods were used to conduct qualitative and quantitative research methods at the same rate at certain levels. The aim of the study is to measure people's perception of edible insects and determine their consumability dimension. The data of the study was obtained by interview technique and sensory analysis technique. The nutritional values of the developed products were measured using the BEBIS program. Sensory analysis test was carried out on a voluntary basis to 15 participants in Famagusta on 11-12 June.

* Sorumlu Yazar

E-posta: ozlem.altun@emu.edu.tr (Ö. Altun)

DOI: 10.21325/jotags.2025.1634

GİRİŞ

Gün geçtikçe artmakta olan küresel nüfusun 2050 yılında 9 milyara ulaşması öngörülmektedir. Bu artış beraberinde gıda krizini getirecektir. Özellikle protein ihtiyacını karşılayabilmek adına alternatif gıdaların tüketimi ve üretimine yönelik çalışmalar yapılmaktadır (Demirci & Yetim, 2021). Artan nüfus artışı ve sosyo-ekonomik durumlarda meydana gelecek değişikliklerle birlikte yakın gelecekte insanların tüketebileceği protein bazlı ürünlerin yetersiz kalacağı ve gıda krizlerinin meydana gelebileceği araştırmalar sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu nedenle bilim insanları oluşabilecek protein açığını, protein açısından zengin ve çevreyi özellikle sera gazı bakımından daha az etkileyen yenilebilir böcek türleriyle kapatmaya yönelik araştırmalar ve çalışmalar yapmaktadır (Tekiner vd., 2022).

Yenilebilir böcekler tarih boyunca insanların beslenmesinde yer eden, günümüzde özellikle gastronomi alanında yeni bir trend olan ve gelecek nesil için sürdürülebilirlik ve alternatif protein kaynağı bakımından bir çözüm niteliğindedir (Kurgun, 2017). Böcekler, eklembacaklılar grubunun tür olarak en kalabalık nüfusunu oluşturmaktadır. Tüm evrende görülebilen ve 1 milyondan fazla türe sahip olan canlılardır. Günümüzde yaklaşık 2000 böcek türü hem insan hem de hayvan beslenmesini sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Meral ve Selçuk, 2015). Özellikle Asya ve Afrika ülkelerinde 2000 adet birbirinden farklı böcek türleriyle gerçekleştirilen geleneksel beslenme yöntemi entomofaji olarak adlandırılmaktadır. Bu geleneksel beslenme yönteminde en sık tüketilen böcekler arasında tırtıllar, cırcır böceği, arı, çekirge, karınca oluşturmaktadır (Karaman, 2019).

Yenilebilir böcekler, sürdürülebilirlik niteliğindedir. Sürdürülebilirlik kısaca; ihtiyaçlarımızı gelecek nesillerin ihtiyacını tüketmeden karşılamaktır. Dünya kaynaklarını koruyarak, gezegenin geleceğini güvence altına almaya yardımcı olur (Özsoy & Dinç, 2016). Dünya Gıda Örgütü (FAO), elde bulunan tarım ve su kaynaklarını daha verimli kullanarak gıda talebini karşılayabilmek için çevre dostu olan böcek çiftliklerinin kurulmasını önermiştir. Küçükbaş ve büyükbaş hayvanlara göre böcekler daha az oranda amonyak ve sera gazı oluşturmakta, aynı zamanda daha az toprak arazisi ve enerji kullanmakta olduğu için yemlenme ve çevre sağlığı bakımından sürdürülebilirlik kavramına olumlu fayda sağlamaktadır (Sak & Adabalı, 2023).

Literatür İncelemesi

Kısaca yeme içme sanatı olarak bilinen gastronomi kavramı son yıllarda oldukça konuşulan ve üzerine birçok tanımın yapıldığı bir daldır (İbiş, 2017). Gastronomi turizmi, deniz-kum-güneş üçlüsünden sıkılan turistlerin alternatif turizm arayışı sonucunda ortaya çıkan bir turizm çeşididir. Bu turizm çeşidi, yiyecek ve içecek kavramlarını birbirine bağlayan ve yerel ürünlerin bulunduğu lokasyonlara gerçekleştirilen iç turizm seyahatlerini içermektedir (Özdemir & Altın, 2019). Literatürde ‘‘Food Tourism’’, ‘‘Gourmet Tourism’’, ‘‘Culinary Tourism’’ olarak da karşımıza çıkan gastronomi turizmi, (Şahin & Ünver, 2015) gastro turistlerin yeni bir yemeği tatmak, keşfetmek, sunulan yemeğin üretim aşamalarına şahit olmak, yöresel bölgelerde yemeklerin üreticilerini, yöreye özgü ürünleri, restoranları ve festivalleri görmek amacıyla bulundukları lokasyondan gastronomi lokasyonuna yapmış oldukları harekettir (İbiş, 2017). Gastronomi turizminin doğuşuna sebep olan etkenlerin başında yerel lokasyonların iç turizmini geliştirmeye yardımcı olması gelmektedir (Işkın & Zengin, 2024; Green & Dougherty, 2008; Alonso & Liu, 2011).

Geçmişten bu yana insanoğlunun temel ihtiyaçlarından biri olan beslenme, günümüzde iş seyahatlerindeki artış ve boş zamanı değerlendirmek amacıyla dışarıda yemek yeme durumunun sosyal ve kültürel faaliyetlere

dönüşmesinde etkili olmaktadır. Meydana gelen bu mevcut durum dolayısıyla lezzet, sağlık ve kültür öğelerini içeren gastronomi daha çok önem kazanarak yemek yeme kültürünü estetik ve sanat öğeleriyle harmanlamıştır. Aynı zamanda kültürel özellik ve kültürel çekicilik barındıran gastronomi tüm dünyada yeme içme kavramına verilen değeri ve ilgiyi de arttırmayı başarmaktadır. Gastronominin her anlamda değer kazanmasıyla beraber 20.yüzyıl itibariyle yeme içme kültüründe değişiklikler yaşanmaktadır (Yıldız & Yılmaz, 2020). Gastronomi turizmi ile ilgili ana kavram olan geçmiş ve bugünü vurgulayan yazar Amira'ya göre (2009) yiyecekler geçmişten beri seyahat hareketleri ile ilişkilidir. Turizm ve gastronomi arasındaki etkileşim geçmiş yıllardan gelen mutfak, damak lezzeti ve sahip olunan misafirperverlikten modern gastronomi turizmine kadar adım adım gelişerek bugüne gelmiştir (Zengin & Işkın,2024).

Yaşanan bu değişikliklerin temelinde, nüfus artışı, kentselleşmenin beraberinde getirdiği tarım alanlarının yetersizliği sonucunda verimsizleşmesi, su sorunları, su-hava ve çevre kirliliği gibi olumsuzluklar yer almaktadır (Yıldız & Yılmaz,2020). Tüm bu problemlere sürdürülebilir alternatif sunmak ve çözüm üretmek için gastronomi trendlerine önemli ölçüde ağırlık verilmektedir (Karaman & Bozok,2019). Ortaya çıkan trendler, yiyeceklerin hammaddesini veya komple yiyeceğin kendisini değiştirebildiği gibi yiyecek ve içeceklerden alınan hazzı arttırıp insanlara farklı deneyimler sunmayı da amaçlamaktadır (Yıldız & Yılmaz, 2020). Bu trendlerden biri çalışmanın konusu olan yenilebilir böceklerdir. Gastronomide yeni trendler başlığı altında olan yenilebilir böcekler hakkındaki çalışmalara son yıllarda oldukça ağırlık verilmektedir.

Böcek kelimesi, böceklerin vücutlarının üç bölümden oluşmasından dolayı ‘‘bölünmüş gövdeli’’ veya ‘‘ bölümlere ayrılmış’’ anlamına gelen Latince ‘‘insectum’’ kelimesinden türemiştir (Huis vd., 2013). Böceklerin insan diyetinde kullanılıp tüketilmesi Entomofaji kavramı (entomophagy) ile ifade edilmektedir. Kelimenin kökü Yunanca böcek anlamına gelen ‘‘entomo’’ ve yemek anlamına gelen ‘‘phagein’’ kelimelerinden türemektedir (Küçük, 2023). Bu iki kelimenin birleşimi ‘‘insect eating’’ olarak tanımlanan böcek yeme anlamına sahiptir (Selçuk & Gencal,2023; Pal ve Roy,2014). Geçmiş yıllardan günümüz yıllarına kadar birçok etnik kökene sahip insanlar çeşitli nedenlerden böcek yeme fikrine karşı çıkmıştır. Ancak yine de böceklerin ve böcek bazlı ürünlerin birçok kültürde günlük diyetlerde yer aldığı görülmektedir (Sarı & Karaçeper,2024). Günümüzde özellikle tropikal bölgeler olmak üzere, 3071 grup tarafından 2086 çeşit böcek türü 2 milyar insan tarafından tüketilmekte olduğu için yenilebilir böcek kavramı yeni bir oluşum değildir. Yenilebilir böcekler başta Meksika, Asya, Güney Amerika ve Afrika olmak üzere toplamda 130 farklı ülkede tüketilmektedir (Karaman & Bozok, 2019).

Yeryüzünde en fazla tüketilen böcek türleri arasında %31 oranında Coleoptera (kın kanatlılar) ilk sırada gelmektedir, hemen arkasında Sahra Altı Afrika’da %18 ile Lepidoptera (tırtıllar) takip etmektedir. Üçüncü tür ise Latin Amerika’da % 14 ile Hymenoptera (Eşek arısı, arı ve karınca)’dır. Bu türleri %13’lük dilimi kapsayan Orthoptera (çekirge, cırcır böceği ve hamam böceği) ile tarla kriketleri takip etmektedir. Diğer yaygın tüketilen böcekler arasında; ağustos böcekleri ve yaprak böcek türleri, %10’luk oran ile Hemiptera (gerçek böcekler), %3 oranında Isoptera (termitler), aynı şekilde %3’lük oran ile Odonata (yusufçuklar), %2 oranında Diptera (sinekler) ve %5 oranında diğer böcekler yer almaktadır (Sak & Adabalı, 2023; Kudret & Demir,2023).

Coleoptera (Kın Kanatlılar): Su böcekleri, odun deliciler ve gübre böcekleri olmak üzere birçok yenilebilir türü bünyesinde barındırmaktadır. Kırmızı palmiye biti ve un kurdu en bilindik böcek türleridir ve larva dönemlerinde

tüketilir. Un kurdunun tadı tam buğday ekmeğine, kırmızı palmiye biti ise acı bir tadı andırmaktadır (Sak & Adabalı, 2023; Van Huis vd., 2013).

Lepidoptera (Kelebek, Güve ve Tırtıl): Bu familyaya ait olan ve en çok tüketilen türlerden birisi ise tırtıllardır. Özellikle Mopane tırtılı en popülerleri arasındadır. Bu familyada bulunan kelebek ve güveler yetişkin evresinde tüketilirken, diğer böcek türleri larva evresinde tüketilmektedir. Tırtılın tadı ham mısıra, güvenin tadı ise ringa balığına benzemektedir (Selçuk & Gencal,2023).

Hymenoptera (Arı, Eşek Arısı ve Karınca): Karıncalar larva aşamasında tüketilir, arılar ise hem larva hem de ergin dönemde tüketilmektedir. Karıncaların tadı fındığa, arıların tadı ise çam fıstığına benzemektedir (Adabalı, 2023).

Orthoptera (Çekirge, Cırcır Böceği ve Hamam Böceği): Uzun bacaklara, sert kanatlara ve uzun mesafe zıplayışa sahip böcek türlerini içine alan bir sınıftır (Demir,2021). Çekirgenin tadı karidese, hamam böceğinin tadı mantara benzemektedir (Muslu, 2020).

Isoptera (Termitler): Batı dünyasında ahşaplara verdikleri zararla bilinen termitlerin, besin olarak kullanımı yaygındır (Bağrıaçık, 2009). Termitlerin tadı fındığa benzer (Muslu,2020).

Odonata: Bu türde en çok tüketilen böcek grubu yusufçuklardır. Temiz sulak arazilerde karides avı sırasında toplanan yusufçuklar, yetişkin evrelerinde tüketilirler (Demir, 2021). Balık tadı vardır (Muslu, 2020).

Diptera (İki Kanatlılar): Sineklerin yer aldığı yenilebilir böcek grubudur. Afrika’da göllerde toplandıktan sonra suya atılır ve kuruduktan sonra tüketilir (Bağrıaçık, 2009).

Hemiptera (Yarım Kanatlılar): Çin, Tayland, Meksika ve Filipinler olmak üzere dünyada birçok karasal, sucul ve yarı sucul bölgede tüketilen böcek türleridir. Bu grubun popüler türü dev su böcekleridir (Küçük, 2023).

Homoptera (Benzer Kanatlılar): Kabuklu bitlerden oluşan bir sınıftır. Avustralya ve Afrika yerlileri topladıkları bitleri suda ıslatarak şekerli su elde ederler ve ağız-diş sağlığı için kullanırlar. Çinliler ise kabuklu bitlerin iri larva ve pupalarını kızartarak tüketirler (Bağrıaçık, 2009).

Yenilebilir böcekler barındırdığı zengin besin içerikleri sayesinde geleceğin yenilebilir besinleri arasında yer almaktadır. Yenilebilir böceklerin besin değeri, çok çeşitli türlere sahip olması nedeniyle değişkenlik göstermektedir. Yenilebilir böcek türlerinin değerleri, metaformik aşamasına (özellikle arı, karınca gibi tam metaformaza sahip türlerin), bulundukları habitata ve beslenme şekillerine göre farklılık göstermektedir. Çoğu gıdada olduğu gibi, tüketilmeden önce uygulanan kızartma, kurutma, kaynatma şeklinde uygulanan hazırlama ve işleme yöntemleri de besin değerlerini etkilemektedir. Birçok yenilebilir böcek tatmin edici değerde protein ve enerji sağlamaktadır. Bunların yanı sıra, insanların ihtiyaç duyduğu aminoasitleri barındırır. Magnezyum, demir, selenyum, fosfor, manganez ve çinkonun yanı sıra çoklu ve tekli doymamış yağ asitleri bakımından da oldukça zengindir (Van Huis vd.,2013).

Enerji: 100 gram böcek ortalama 598-861 kilokalori içermektedir (Van huis vd.,2013).

Protein: Geleceğin protein kaynağı olan yenilebilir böcekler larva, pupa ve ergin dönemlerinde değişmek üzere yaklaşık olarak %20-%70 oranında protein sunmaktadır (Darama vd., 2022).

Karbonhidrat: Böcekler kabuklarındaki kitin ve kaslarında depolanan glikojen ile karbonhidrata sahiptirler. Karbonhidrat miktarı %6.71-%15.98'dir (Karaman, 2019).

Yağ: Yenilebilir böceklerin kolesterol, doymuş ve doymamış yağ asitleri içeriği böceğin türüne ve beslenmesine göre farklılık göstermektedir. Genel olarak ortalama yağ asidi içeriği %2 ila %62 arasında değişmektedir (Tekiner vd.,2022; Demirci & Yetim,2021).

Mineral: Yenilebilir böcekler demir, magnezyum, manganez, fosfor, potasyum, selenyum, sodyum ve çinko değerleri içermektedir (Tekiner vd., 2022).

Vitamin: İnsanlar için yeterli büyümeye ve sağlıklı olmaya yarayan A, B1–B12, C, D, E, K vitaminleri böcekler tarafında karşılanmaktadır (Yetim vd.,2022).

Lif: Böcekler önemli miktarda lif içermektedir. Böceklerde bulunan en önemli lif kaynağı dış iskeletlerindeki kitindir. Kitinden elde edilen lif miktarı, taze böcek kg başına 2,7-49,8 mg, kurutulmuş böcek başına ise 11,6-137,2 mg aralığında olduğu tespit edilmiştir (Van huis vd.,2013).

Sürdürülebilirlik kavramı ilk olarak Birleşmiş Milletler tarafından 1987 yılında hazırlanan Brundtland Raporunda yer almıştır ve bu rapordan esinlenerek gelişim göstermiştir. Bu rapora göre sürdürülebilirlik; gelecekte insanların ihtiyaç ve taleplerini karşılama yetisini kaybetmeden, günümüz insanların gereksinimlerini karşılayan gelişim hareketi olarak tanımlanmıştır (Güneş ve Karakaş, 2022; Pretty,1995).

Sürdürülebilir turizm ise, turizme konu olan kaynakların tarihi, doğal ve kültürel kaynaklar olduğunun farkındalığıyla turizm sektörü, turistler ve bölge halkı arasındaki ilişkilerin sonucunda meydana gelen problemleri ortadan kaldırmaya yarayan bir yaklaşımdır (Can vd.,2013; Kınacı vd., 2011). Bir başka deyişle sürdürülebilir turizm, bölgede bulunan halkın ve ziyarete gelen turistlerin mevcut ihtiyaçlarının gelecek nesillerin ihtiyaçlarından karşılamadan, koruyarak karşılanmasıdır (Tuncer, 2024; Kaypak, 2010). Turizmin sürdürülebilir bir anlayışta olması için doğal ve tarihi kaynakların, ekolojinin ve biyolojik çeşitliliğin zarar görmeden gelecek nesillere aktarılmasının sağlanması gerekmektedir (Özkaya vd.,2013; Demir & Çevirgen, 2006).

Sürdürülebilir gastronomi, çevresel sürdürülebilirliğe dikkat eden, toplumun sağlığını, refahını ve kültürel yapısını koruyan bir kavramdır (Çekal & Doğan, 2021; Scarpato,2002). Sürdürülebilir bir gastronomi turizminin meydana gelmesi için yerel lezzetlerin üretiminin sürekliliği sağlanmalı, gelecek nesillere yerel mutfığa dair bilgiler aktarılmalı ve yöresel damak tadının öğretilmesi gerekmektedir (Can vd.,2013; Yurtseven, 2011).

Küresel boyuttaki artışla beraber dünya genelinde gıda üretiminin %60 oranında artması gerekmektedir. Fakat gıda üretimi arttıkça ters orantılı şekilde içilebilir su kaynakları azalmaktadır. İhtiyaçların karşılanacağı gıdanın hayvancılıktan sağlanmasıyla doğal kaynaklara zarar veren ve iklim değişikliğini olumsuz etkileyen metan gazı %37 oranında ortaya çıkmaktadır. Geleneksel hayvancılık, ekilebilir tarım arazilerinin 2\3'sini ormansızlaştırırken sulak arazilerin de çölleşmesine sebebiyet vermektedir (Egeli vd., 2022). Bu nedenle insan beslenmesini karşılayabilmek için yalnızca tarım ve hayvancılık yeterli olmamaktadır (Selçuk & Gencal, 2023; Goodland & Anhang, 2009). Alternatif besinlerden faydalanırken sürdürülebilirlik unsuru da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bağlamda, FAO olası bir gıda krizinde doğaya zarar vermeden sürdürülebilirlik çerçevesinde insanların gereksinimi karşılayabilmek için alternatif besin kaynağı olarak böcek üretim ve tüketimini öngörmektedir (Selçuk & Gencal,2023; Gahukar,

2011). Yenilebilir böceklerle yönelim sayesinde, gıda zinciri verimliliği sağlanmakta, gıdaların sunduğu güvenilirlik, süreklilik ve gastronomi turizminin sürdürülebilirliği arttırılmaktadır (Egeli vd., 2022).

Yenilebilir böceklerin, geleneksel hayvancılığa kıyasla yüksek protein sunmasının yanı sıra birçok olumlu getirileri bulunmaktadır. Yenilebilir böcekler fizyolojik ve biyolojik özellikleri bakımından diğer hayvanlardan farklıdır. Sahip olduğu metabolizması gereği sabit değerde bir vücut ısısına ihtiyaç duymadığı için yem ve su kaynaklarını daha verimli kullanmaktadır (Kızıldemir vd., 2022). Üretimde az yer kaplamaları, doğada kolaylıkla bulunabilmeleri, su ihtiyaçlarının az olması ve daha az sera gazı salınımı gerçekleştirmeleri böcekleri ekosistem sürdürülebilirliğini sağlayan, çevre dostu alternatif protein kaynağı haline getirmektedir (Kaderoğlu vd., 2022; Güneş vd., 2017).

Araştırma Amacı

Literatür incelendiğinde Şimşek ve arkadaşlarının, (2020) yılında yapmış olduğu ve diğer bir çalışma olan Çalışkan ve arkadaşlarının, (2022) yılında gerçekleştirdiği çalışmalarda, birçok farklı beslenme çeşitlerini içeren çalışmalar bulunmasına rağmen yenilebilir böceklerle ürün geliştirme üzerine tüketici algısının ölçüldüğü çalışmalar görülmemektedir. Literatürdeki bu açığı kapatmak amacıyla kriket unu kullanılarak yapılan kurabiye gönüllü kişilere tattırılarak tüketici algısını ölçmek ve alternatif protein kaynağı olan yenilebilir böcekler hakkında fikirlerini tespit etmek ve ürünün kullanılabilirliğini anlamak amaçlanmıştır. Yapılan çalışma yenilebilir böceklerin teşvik edilebilmesi ve önyargıların kırılması açısından önem arz etmektedir.

Araştırma Yöntemi

Çalışmamızda, belirli düzeylerde nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin aynı oranda yürütülmesi için karma yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın verilerini elde etmek için 2 farklı undan yapılan kurabiyelerin besin değerleri ölçülmüş, görüşme tekniği ve duyuusal analiz tekniği ile tüketicilerin kurabiyelere karşı algısı ve tüketilebilirliği tespit edilmiştir. Bu çalışma KKTC’de bulunan Gazimağusa bölgesiyle sınırlı olmak şartıyla kişiler gönüllülük esasına dayalı olarak araştırmaya dahil edilmiştir. Alerjen faktörü ve ana ürünün böcek unu olması sebebiyle meydana gelen neofobi, gönüllü katılımcı bulma sürecini zorlaştırmıştır. Çalışmanın etik sınırlar içerisinde ilerlemesi için bu etkenler dolayısıyla örneklem az sayıda tutulmuştur. Örneklemde yer alan 15 katılımcı; 18 yaş üstü, kabuklu deniz ürünleri dahil diğer besinlere karşı alerjileri bulunmaması, diyabet hastası olmaması şeklinde faktörlerle sınırlıdır. Gazimağusa sınırları içerisinde bulunan halk araştırmanın evrenidir. Evreni temsil edebilmek ve doğru sonuçlara ulaşabilmek için Gazimağusa bölgesinde yaşayan belirlenen sınırlılıklara uyan bireyler ise araştırmanın örneklemi oluşturmaktadır. Evrenin bütününe ulaşılması zor olacağından, örneklem yöntemi olarak kolayda örneklem tercih edilmiştir. Çalışmanın verileri toplanırken öncelikle katılımcıların demografik bilgilerine ulaşılmıştır. Daha sonraki adımlarda kriket unundan ve buğday unundan 2 farklı kurabiye yapılmıştır. Bu kurabiyelerin besin değerleri ölçüm sonucunda karşılaştırılmıştır. Elde edilen ölçümler ışığında, katılımcılara kurabiyeler ve yenilebilir böceklerin besin değerleri hakkında bilgi verilerek lezzet, koku, görünüş ve doku olarak dört temel faktörde tadım testleri ve duyuusal analiz formları ile tüketicilerin algısı ve tüketilebilirliği ölçülmüştür. Çalışmanın ana reçetesini oluşturabilmek amacıyla 21 Mayıs- 10 Haziran tarihleri arasında çeşitli reçete denemeleri yapılmıştır. Oluşturulan duyuusal analiz testleri KKTC- Gazimağusa olmak üzere 11 Haziran ve 12 Haziran tarihleri arasında uygulanmıştır. Yapılan çalışmada gerçekleştirilen duyuusal analiz yöntemi, kalite-kantite testlerinin bir parçası olan puanlama testi kullanılarak yapılmıştır. Kalite-kantite testleri, gıdaların çeşitli duyuusal kalite özelliklerini değerlendirir. Kalite-

kantite testleri, ürünler arasında kalite farkı olup olmadığını ve ürünlerde gelişme olup olmadığını belirlemek için kullanılır (Bakan, 2021; Megep, 2012). Kalite-kantite testlerinden biri olan puanlama testleri, bir ürünün renk, doku ve lezzet gibi duyuşal özelliklerinin sayısal veya özel ölçeklerle değerlendirilerek kalitesini değerlendirir ve ortalama puanlar verir. Bu yaklaşım için bir veya daha fazla örnek arasında değerlendirme yapılabilir (Bakan, 2021; Megep, 2012). Duyusal analiz tekniği; gıdaların farklı özelliklerine karşı duyuların (koklama, görme, tatma, işitme ve dokunma) tepkilerini ölçmeye, analiz etmeye yarayan ve yorumların oluşmasını sağlayan bir alan olarak tanımlanmaktadır (Megep, 2012).

Yapılan duyuşal analiz testleri literatürdeki ilgili çalışmalar incelenerek oluşturulmuştur. Oluşturulan duyuşal analiz formunda Mehmet Emin Tura'nın 2025 yılında yapmış olduğu "Yeni Ürün Geliştirme Kapsamında Spirulina'nın Tarhanada Kullanılmasının Duyusal Analiz Yöntemiyle Değerlendirmesi" adlı tez çalışmasındaki gibi Likert Ölçeği kullanılmıştır. Bu bağlamda tat, koku, görünüş ve doku kriterleri üzerinden puanlama sistemi uygulanmıştır. Elde edilen puanların ortalama hesabı yapılarak veriler elde edilmiştir. Veriler doğrultusunda tüketicilerin beğenesi ve yorumları baz alınarak değerlendirme ölçeği oluşturulmuştur. Yapılan duyuşal analiz testi hangi kurabiye'nin daha çok beğenildiğini ve tüketilebilir olduğunu saptamak açısından önem arz etmektedir. 2 farklı kurabiye'nin besin değerlerinin hesaplanmasında BEBİS (Beslenme 13 Bilgi Sistemi) Programı kullanılmıştır.

Bu araştırmada kullanılan verilerin toplanabilmesi için gerekli olan etik kurul izin belgesi Doğu Akdeniz Üniversitesi Etik Kurulu 29.05.2024 tarihi ve ..ETK00-2024-0102. karar/sayı numarası ile alınmıştır

Bulgular

Verilerin toplanmasına öncelikle panelistlerin yaş, cinsiyet, eğitim ve meslek alanındaki demografik özellikleri alınarak başlanmıştır. Katılımcıların sahip oldukları demografik özelliklerin yer aldığı bilgiler Tablo 1'de gösterilmektedir. Yapılan anket kapsamında 15 kişi ankete dahil edilmiş olup katılımcıların %73,3'nün kadın, %26,6'sının erkek olduğu belirlenirken ankete dahil edilen katılımcıların yaş ortalaması 30'dur. %46,66'sının lisans, %33,33'ünün yüksek lisans, %13,33'ünün doktora, %6,66'sının lise mezunu olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Katılımcılara Ait Demografik Özellikler

Cinsiyet	Yaş	Eğitim Durumu	Meslek
Kadın	25	Yüksek Lisans	Pastacı
Erkek	27	Lisans	Özel Sektör
Kadın	24	Lisans	Memur
Kadın	25	Lisans	Öğrenci
Kadın	25	Lisans	Öğrenci
Kadın	25	Yüksek Lisans	Araştırma Görevlisi
Erkek	30	Yüksek Lisans	Araştırma Görevlisi
Erkek	23	Lise	Öğrenci
Kadın	48	Yüksek Lisans	Araştırma Görevlisi
Kadın	23	Lisans	Araştırma Görevlisi
Kadın	26	Yüksek Lisans	Öğretim Görevlisi
Kadın	40	Lisans	Pastacı
Kadın	48	Doktora	Öğretim Üyesi
Erkek	31	Doktora	Öğretim Üyesi
Kadın	24	Lisans	Barista

Meslek dağılımları incelendiğinde %13,33'ünün pastacı, %6,66'sının öğretim görevlisi, %20'sinin öğrenci, %6,66'sının memur, %26,66'sının araştırma görevlisi, %6,66'sının öğretim görevlisi, %13,33'ünün öğretim üyesi ve son olarak %6,66'sının barista olduğu gözlenmiştir.

Tablo 2. Farklı Gramajlarda Elde Edilen Reçeteler

ÜRÜN KODU	KULLANILAN MALZEMELER
R1	55 gr tereyağı, 52.5 gr toz şeker, 52.5 gr pudra şekeri, 22 gr yumurta, 5 gr toz vanilya, 95 gr un, 20 gr kriket unu, 5 gr toz kakao
R2	27 gr tereyağı, 27 gr pudra şekeri, 14 gr yumurta, 2.5 gr toz vanilya, 27 gr un, 40 gr kriket unu
R3	27 gr tereyağı, 26 gr toz şeker, 14 gr yumurta, 2.5 gr toz vanilya, 27 gr un, 27 gr kriket unu, 10 gr pancar tozu
R4	13 gr tereyağı, 13 gr toz şeker, 7 gr yumurta, 1.5 gr toz vanilya, 13 gr un, 13 gr kriket unu (ganajlı)
R5	7 gr tereyağı, 7 gr toz şeker, 4 gr yumurta, 1 gr toz vanilya, 7 gr un, 7 gr kriket unu (ganajlı)
R6	10 gr tereyağı, 7 gr pudra şekeri, 4 gr yumurta, 2 gr toz vanilya, 7 gr un, 7 gr kriket unu (ganajlı)
R7	150 gr tereyağı, 105 gr pudra şekeri, 1 yumurta, 5 gr toz vanilya, 105 gr un, 105 gr kriket unu (ganajlı)

Araştırma kapsamında elde edilen ürünler; R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 olarak kodlanmıştır. Kriket unuyla yapılan çikolatalı kurabiye reçetesinden yola çıkılarak elde edilen gramajlar doğrultusunda yapılan R1’de buğday ununun kriket ununa oranla fazla olması kriket ununu öne çıkarmaması sebebiyle R2’de görüldüğü gibi kriket ununun oranı buğday ununa kıyasla arttırılmıştır. R1’de hem toz şeker hem pudra şekeri kullanımı sonucunda yoğun bir şeker aroması ortaya çıktığı için diyabet hastalarına uygun olmaması sebebiyle R2’de sadece pudra şekeri kullanılmıştır. R2’de kriket ununun fazla olması reçetede kullanılan diğer ürünlerin tadını çıkarmaması nedeniyle R3’ten itibaren eşit oranda buğday ve kriket unu kullanılarak daha iyi sonuç elde edilmiştir. R3’te kurabiyeye renk verilmesi amacıyla hamura pancar tozu eklenmiştir ancak piştikten sonra renk ve görünüşte istenilen performans alınamamıştır. Bu sebeple kurabiyein içine sıkılması amacıyla yapılan ganaj pancar tozu ile renklendirilmiştir. Denemeler, eklemeler ve çıkarmalar sonucunda elde edilen son reçete R7 olarak belirlenmiş ve diğer kurabiye olan buğday unuyla olan kurabiye aynı malzemeler ve gramajlarla yapılmıştır.

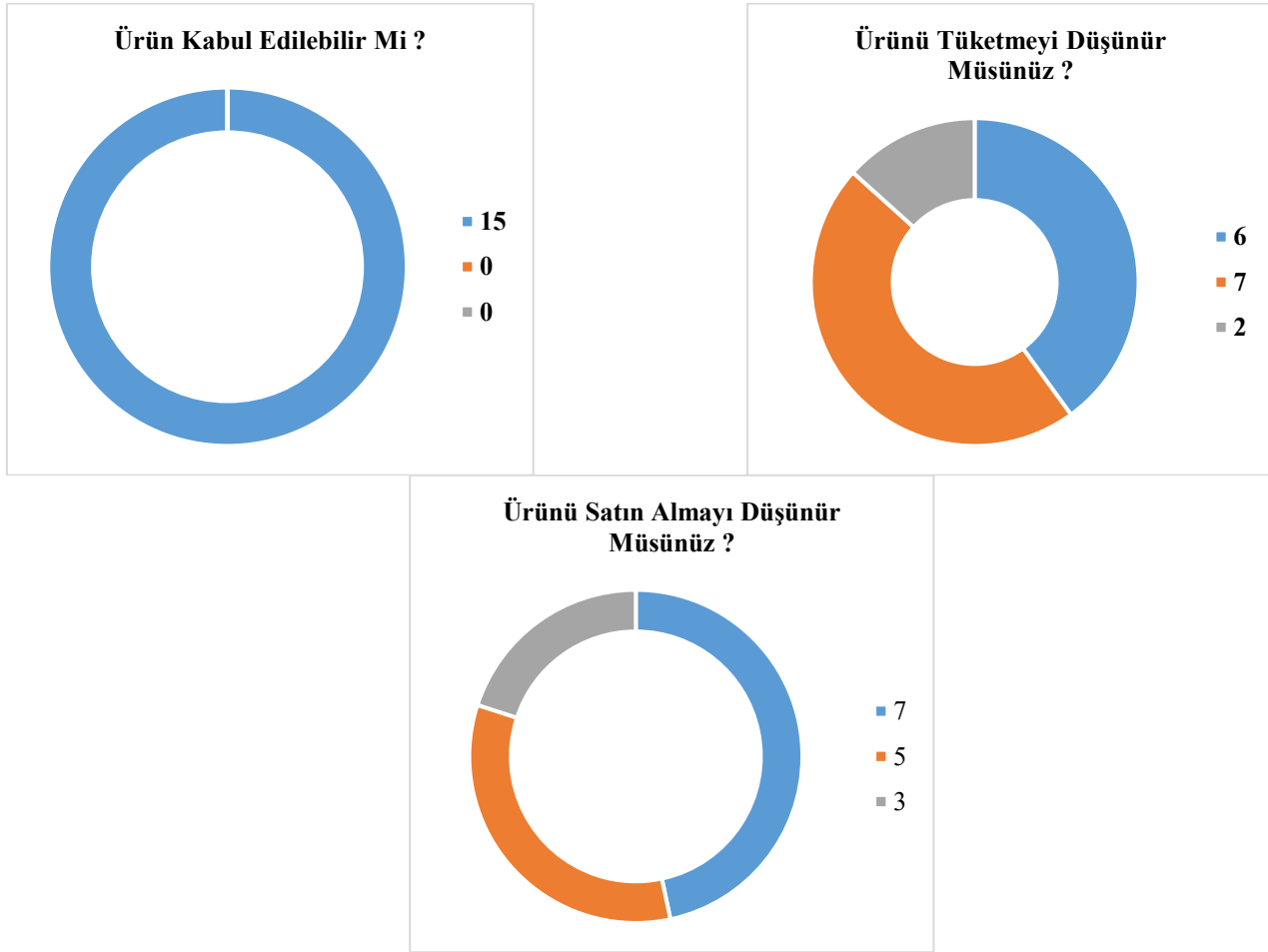
**Şekil 1.** Kriket Unlu ve Buğday Unlu Kurabiye**Tablo 3.** Duyusal Analiz Sonuçları

Doku			
	Kriter	Puan (ort)	Genel Puan (ort)
Buğday Unlu Kurabiye	Gevreklik	4,53	4,595
	Ağızda Sıvanan Yapı	4,66	
Kriket Unlu Kurabiye	Gevreklik	4,4	4,265
	Ağızda Sıvanan Yapı	4,13	

Tablo 3. Duyusal Analiz Sonuçları (devamı)

Görünüş			
	Kriter	Puan (ort)	Genel Puan (ort)
Buğday Unlu Kurabiye	Görüntü	4,93	4,965
	Renk	5	
Kriket Unlu Kurabiye	Görüntü	4,86	4,860
	Renk	4,86	
Koku			
	Kriter	Puan (ort)	Genel Puan (ort)
Buğday Unlu Kurabiye	Yağ Kokusu	4,54	4,433
	Gül Şurubu Kokusu	4,53	
	Un Kokusu	3,8	
	Yumurta Kokusu	4,86	
Kriket Unlu Kurabiye	Yağ Kokusu	4,26	4,160
	Gül Şurubu Kokusu	3,86	
	Un Kokusu	3,86	
	Yumurta Kokusu	4,66	
Lezzet			
	Kriter	Puan (ort)	Genel Puan (ort)
Buğday Unlu Kurabiye	Un Tadı	4,4	3,975
	Gül Şurubu Tadı	4,46	
	Pancar Tadı	3,2	
	Şeker Tadı	3,73	
	Yumurta Tadı	4,4	
	Çikolata Tadı	3,66	
Kriket Unlu Kurabiye	Un Tadı	4,26	4,007
	Gül Şurubu Tadı	4,13	
	Pancar Tadı	3	
	Şeker Tadı	4,33	
	Yumurta Tadı	4,46	
	Çikolata Tadı	3,86	
Genel Ortalama			
Buğday Unlu Kurabiye		4,492	
Kriket Unlu Kurabiye		4,323	

Yapılan duyusal analiz testleri renk, görüntü, koku ve lezzet olmak üzere 4 kategoride ele alınarak puanlamaya tabi tutulmuştur. Her iki kurabiye için farklı tadım testleri yapılarak her kategoride elde edilen puanların ortalama puanları ve genel ortalama puanları hesaplanmıştır. Son aşamada iki kurabiyenin genel ortalama puanları elde edilerek anket sonuçları belirlenmiştir. Bu bağlamda buğday unlu kurabiyenin genel ortalaması 4,492 ve kriket unlu kurabiyenin genel ortalaması 4,323 olarak sonuçlanmıştır.



Şekil 2. Anket Sorularının Grafiği

Yapılan grafiklerde mavi renk (evet), turuncu renk (belki), gri renk ise (hayır) cevabını temsil etmektedir. Katılımcılara kriket unlu kurabiye ile ilgili sorulan açık uçlu soruların cevapları incelendiğinde katılımcıların tümünün kriket unlu kurabiye kabul edilebilir bulduğu gözlemlenmiştir. 15 katılımcının 6 tanesi ürünü günlük hayatında tüketmeyi seçmiş, 7 tanesi kararsız kalmış, 2 tanesi tüketmeyeceğini belirtmiştir. Geliştirilen ürünün satın alınmasıyla ilgili görüşler ise 7 kişinin evet cevabıyla çoğunluk olarak ele alındığında satın alınabilir olduğu belirlenmiştir. Tadım testini tamamlayan katılımcılardan 2 kişi önceden böcek tükettiklerini belirtmiştir. Geriye kalan katılımcıların ise ürünün “böcek” içerikli olduğunu bilmesi sebebiyle ön yargılı yaklaşıtları ancak geliştirilen ürünün görüntüsü ve kokusu sebebiyle ön yargılarının kırıldığı sonucuna varılmıştır. Tüketicilerin kişisel yorumları incelendiğinde, böcek ununun tadını çoğunlukla hurma ve pekmeze benzettiklerini belirtmişlerdir.

Tablo 4. Buğday Unlu Kurabiye Besin Değerleri

Buğday unlu kurabiye	Enerji	Karbonhidrat (gram)	Protein (gram)	Yağ (gram)	Lif (gram)	Kolesterol (mg)	Sodyum (mg)	Potasyum (mg)	Kalsiyum (mg)	Demir (mg)
Buğday unu	47 kcal	11,2	1,7	0,3	1,1	0,0	0,5	11,4	3	0,14
Şeker	28 kcal	7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,14	0,7	0,01
Yumurta	22 kcal	0,30	1,93	1,54	0,0	62,7	23,2	24,2	9,7	0,44
Tereyağ	72 kcal	0,02	0,10	8,12	0,0	19,2	1,2	2,5	2,5	0,0
Çikolata (Beyaz)	92 kcal	10,08	1	5,47	0,04	3,60	15,5	48,67	34,70	0,04
Krema	24 kcal	0,37	0,30	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pancar tozu	2 kcal	0,18	0,04	0,03	0,05	0,0	2,44	6,14	0,29	0,04
Gül suyu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vanilya	20 kcal	4,45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	307 kcal	33,6 gram	5,07 gram	18,46 gram	1,19 gram	85,5 miligram	43,54 miligram	93,05 miligram	50,89 miligram	0,67 miligram

Tablo 4'te buğday unuyla yapılan kurabiyede Bebis (Beslenme Bilgi Sistemi) elde ettiğimiz bilgiler doğrultusunda enerji içeriği 1 porsiyon (adet) için 307 kcal olduğu saptanmıştır. Standart reçetede 14 gram buğday unu kullanılmış olup, karbonhidrat içeriğini incelendiğinde 11,2 gram karbonhidrat oranı, standart reçetede 7 gram şeker kullanılırken karbonhidrat oranı 7 gram, enerji içeriği 28 kcal içermektedir. 20 gram yumurtada kolesterol oranı 62,7 mg'dır. Tereyağ enerji içeriği 72 kcal, yağ oranı 8,12 gramdır. Beyaz çikolata (17 gram) içeriği incelendiğinde sırasıyla karbonhidrat 10,08 gr, yağ oranı 5,47, potasyum 48,67 ve 34,70 gram kalsiyum içermektedir. 8 gram krema 24 kcal içerirken, 3 gram yağ bulunmaktadır.

Tablo 5. Kriket Unlu Kurabiye Besin Değerleri

Kriket unlu kurabiye	Enerji	Karbonhidrat (gram)	Protein (gram)	Yağ (gram)	Lif (gram)	Kolesterol (mg)	Sodyum (mg)	Potasyum (mg)	Kalsiyum (mg)	Demir (mg)
Buğday unu	24 kcal	5,6	0,9	0,1	0,5	0,0	0,1	10	1	0,10
Kriket unu	19 kcal	4	7	3	0,20	-	4	8	2	1
Şeker	28 kcal	7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,14	0,7	0,01
Yumurta	22 kcal	0,30	1,93	1,54	0,0	62,7	23,2	24,2	9,7	0,44
Tereyağ	72 kcal	0,02	0,10	8,12	0,0	19,2	1,2	2,5	2,5	0,0
Çikolata (Beyaz)	92 kcal	10,08	1	5,47	0,04	3,60	15,5	48,67	34,70	0,04
Krema	24 kcal	0,37	0,30	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pancar tozu	2 kcal	0,18	0,04	0,03	0,05	0,0	2,44	6,14	0,29	0,04
Gül suyu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vanilya	20 kcal	4,45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	303 kcal	32 gram	11,27 gram	21,26 gram	0,79 gram	85,5 miligram	47,14 miligram	99,65 miligram	50,89 miligram	1,63 miligram

Tablo 5’te kriket unuyla yapılan kurabiyede Bebis (Beslenme Bilgi Sistemi) elde ettiğimiz bilgiler doğrultusunda enerji içeriği 1 porsiyon (adet) için 303 kcal olduğu saptanmıştır. 7 gram kriket ve 7 gram buğday unu kullanılan reçetede sırasıyla buğday ununun enerji değeri 24 kcal, 5,6 gram karbonhidrat ve 10 mg potasyum içeriği bulunmaktayken, kriket ununda 19 kcal, 4 gram karbonhidrat ve 8 mg potasyum bulunmaktadır. 7 gram şeker oranındaki karbonhidrat miktarı 7 gram belirlenmiştir. 20 gram yumurtada kolesterol oranı 62,7 mg’dır. Tereyağ enerji içeriği 72 kcal, yağ oranı 8,12 gramdır, kolesterol değeri ise 19,2 mg’dır. Beyaz çikolata (17 gram) içeriği incelendiğinde sırasıyla karbonhidrat 10.08 gr, yağ oranı 5.47, potasyum 48.67 ve 34,70 gram kalsiyum içermektedir. 8 gram krema 24 kcal içerirken, 3 gram yağ bulunmaktadır.

Her iki reçetenin 1 porsiyondaki protein, karbonhidrat, yağ, sodyum, potasyum ve demir değerlerine baktığımızda buğday unlu kurabiyede 33,6 gram karbonhidrat, kriket unlu kurabiyede 32 gram karbonhidrat içeriği olduğu saptanmıştır. Buğday unlu kurabiyede protein değeri 5,07 gram ve kriket unlu kurabiyein protein değeri 11,27 gram olarak ölçülmüştür. Bu bağlamda yenilebilir böceklerin alternatif protein kaynağı olduğu ispat edilmiştir. Yağ oranına bakıldığında buğday unlu kurabiyede 18,46 gram; kriket unlu kurabiyede 21,26 gram olduğu görülmektedir. Yenilebilir böcekler besinlerin vitamin ve mineral değerlerini arttırmaktadır. Elde edilen ölçümler bu durumu destekler niteliktedir. Buğday ununda bulunan sodyum, potasyum ve demir içeriği sırasıyla; 43,54 mg, 93,05 mg, 0,67 mg olarak; kriket unu içeriği ise sırasıyla 47,14 mg, 99,65 mg ve 1,63 mg olarak buğday ununa kıyasla daha fazla içeriğe sahip olduğu saptanmıştır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Dünya çapında meydana gelen hızlı nüfus artışı sebebiyle gelecek yıllarda gıda krizine dayalı sorunlar meydana geleceği için sürdürülebilirlik kapsamında yenilebilir böceklerin alternatif gıda olarak insanlara sunulacağı yapılan çalışmalar sonucunda öngörülmektedir. Bu kapsamda Begüm Yağmur Küçük ’ün (2023) yapmış olduğu ‘‘Gastronomide Yeni Trend Yenilebilir Böcekler: Antalya Belek Bölgesindeki Yerli ve Yabancı Turistlerin Yenilebilir Böceklerle Karşı Tutumunun Ölçülmesi’’ adlı tez çalışması, yapmış olduğum tezi destekler niteliktedir. Çalışma esnasında doğru bulgu ve sonuçlara ulaşmak amacıyla yapılan duysal analiz formları, Bebis ile besin değerleri ölçümü ve puanlama sistemi Raşit Bakan’ın (2021) ‘‘Türk Mutfağındaki Sıtlı Tatlıların Değerlendirilmesi ve İnovasyonu’’ adlı çalışmasından desteklenerek elde edilmiştir.

Bu araştırma, KKTC- Gazimağusa bölgesinde bulunan 15 gönüllü katılımcıya duysal analiz testi yapılarak yenilebilir böcekleri tüketme algısını ve kabul edirlilik unsurunu ölçmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilen katılımcılara ait elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmaktadır.

Demografik özellikler ele alındığında kadın katılımcıların çoğunlukta olduğu görülmektedir. Araştırmaya katılan bireylerin eğitim düzeyleri incelendiğinde lisans mezunu katılımcılar ve meslek düzeyi olarak araştırma görevlilerin çoğunlukta olduğu belirlenmiştir. Yaş, cinsiyet, meslek ve eğitim durumunun tüketim algısına bir etkisi bulunmamıştır. Elde edilen reçetelerde farklı oranlarda kriket ve buğday unu kullanılarak 7 ürün geliştirilmiştir. Bu ürünler arasında en beğenilmeyeni R2, en beğenilen ve kabul edilebilir olanı ise R7 olarak belirlenmiştir. Doku, görünüş, koku ve lezzet olarak 4 ana kategoride puanlanarak yapılan tadım testleri sonucunda buğday unlu kurabiyein dokusu, görünüşü ve kokusu daha çok beğenilirken lezzet olarak en çok kriket unlu kurabiye beğenilmiştir. Tadım testlerinin analizleri ortalama ve genel ortalama hesabı yapılarak elde edilmiştir. Ve genel ortalama sonucu incelendiğinde buğday unlu kurabiye 4,492; kriket unlu kurabiye 4,323 puanla sonuçlanarak

katılımcıların yapmış oldukları puanlar sonucunda buğday unlu kurabiyeği tercih ettikleri ortaya çıkmıştır. Yalnızca kriket unlu kurabiyeğe dair sorulan açık uçlu soruların analizleri incelendiğinde katılımcıların tümü kriket unlu kurabiyeği kabul edilebilir bulmuştur. 15 katılımcının 6 tanesi ürünü günlük hayatında tüketmeyi seçmiş, 7 tanesi kararsız kalmış, 2 tanesi tüketmeyeceğini belirtmiştir. Geliştirilen ürünün satın alınmasıyla ilgili görüşler ise 7 kişinin evet cevabıyla çoğunluk olarak ele alındığında satın alınabilir olduğu belirlenmiştir. Tadım testini tamamlayan katılımcılardan 2 kişi önceden böcek tükettiklerini belirtmiştir. Geriye kalan katılımcıların ise ürünün “böcek” içerikli olduğunu bilmesi sebebiyle ön yargılı yaklaşıtları ancak geliştirilen ürünün görüntüsü ve kokusu sebebiyle ön yargılarının kırıldığı sonucuna varılmıştır. Böcek ununun tadını çoğunlukla hurma ve pekmeze benzettiklerini belirtmişlerdir.

Yenilebilir böcekler alternatif protein kaynağı olarak kullanılmakta ve ürünlerin besin değerlerini arttırmaktadır. Buna göre, BEBİS (Beslenme 13 Bilgi Sistemi) programı ile 2 farklı undan yapılan kurabiyelerin besin değerleri ölçüldüğünde kriket unlu kurabiyeğin protein değeri daha yüksek çıkmıştır. Ek olarak yağ, sodyum, potasyum ve demir değerleri bakımından kriket unlu kurabiye buğday unlu kurabiyeğe oranla daha besleyici özellikte olduğu tespit edilmiştir. Yenilebilir böceklerin yüksek besin değerleri içerdiği sonucunu Ramazan Karaman (2019) ve Begüm Yağmur Küçük (2023) yapmış oldukları tez çalışmalarında desteklemektedir. Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar incelendiğinde katılımcıların böcek tüketme algısı pozitif sonuçlanırken, literatürde Yasemin Asiltürk Okutan (2024)’ın “Yeni Nesil Gastronomi: Yenilebilir Böceklerin Tüketimine İlişkin Algıların Ölçülmesi” çalışmasında elde edilen sonuçlar negatif çıkmıştır. Literatürdeki çeşitli çalışmaların sonucuna göre Türkiye’de böcek tüketimine ilişkin algıların çeşitli sebeplerle değişiklik gösterdiği ve henüz böcek algısına tamamen olumlu yaklaşılmadığı söylenebilir.

Literatür incelendiğinde yenilebilir böcekler konusunda ürün geliştirme çalışması yapılarak tüketici algısının ölçüldüğü çalışmalarda eksiklik görülmüştür. Bu sebeple yenilebilir böceklerle ürün geliştirmeye dayalı çalışmaların artırılması gerekmektedir. 50 gram kriket ununda %75 oranında protein bulunmaktadır. Paleo diyetine uygun bir üründür. Bu sebeple sporcu diyetlerine dahil edilebilir. Süt ürünü içermediği için laktöz alerjisi olan bireylerin günlük diyetlerinde kullanılabilir. Literatürde ürün geliştirme konulu çalışmalar incelendiğinde Demir ve arkadaşlarının (2020) çölyak hastaları için kazandibi yapıldığı görülmüştür. Buna ek olarak literatür incelendiğinde ürün geliştirme çalışmalarından Ceylan ve Muştı’nın (2021) keçiyoynuzu unu ile yaptıkları glutensiz kurabiye çalışması görülmektedir. Kriket unu glutensiz un özelliği barındırdığı için çölyak hastalarına uygun bir üründür ve bundan sonra çölyak hastaları için yapılacak akademik çalışmalarda kriket unu kullanılarak ürünler geliştirilebilir. Küresel dünya sorunları arasında kaynakların fazla kullanılması ve karbon salınımlarının fazla olması gibi etkenler çevre ve insan sağlığı için faydalı, besleyici, sürdürülebilir alternatif besin kaynaklarına yoğunlaşmaya neden olmuştur. Bu bağlamda böcek unu kurabiyeler dışında ekmek, makarna, kek, kraker, cips, çikolata, çeşitli içeceklerde kullanılmaya ve reçete geliştirmeye açık bir üründür. Ek olarak böcek bazlı ürünlerin tüketiciler üzerindeki algı ve tutumların belirlenebilmesi, daha geniş, geliştirilebilir sonuçlar elde edilebilmesi için anket tekniğiyle çalışmalar yapıp literatüre katkı sağlanabilir.

Beyan

Makalenin tüm yazarlarının makale sürecine verdikleri katkı eşittir. Yazarların bildirmesi gereken herhangi bir çıkar çatışması yoktur. Bu araştırmada kullanılan verilerin toplanabilmesi için gerekli olan etik kurul izin belgesi Doğu Akdeniz Üniversitesi Etik Kurulu 29.05.2024 tarihi ve ..ETK00-2024-0102. karar/sayı numarası ile alınmıştır

KAYNAKÇA

- Bağrıaçık, N. (2009). Böceklerin etnobiyojik önemi. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 77-81.
- Bakan, R. (2021), *Türk Mutfağındaki Sıtlı Tatlıların Değerlendirilmesi ve İnovasyonu*, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi.
- Caliskan, A., Abdullah, N., Ishak, N., & Engin, S. (2022). The appropriate drying parameters for producing wild carob (*Ceratonía siliqua* L.) cocoa powder substitute. *Journal of Tourism, Hospitality and Culinary Arts*, 14(2), 208-218.
- Çekal, N., & Doğan, E. (2022). Sürdürülebilir gastronomide standart reçete ve coğrafi işaretlerin önemi. *Turizm Çalışmaları Dergisi*, 4(1), 49-60.
- Demir, H. (2021), *Kıbrıs Halkının Yenilebilir Böceklere Bakış Açısının Ölçülmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Doğu Akdeniz Üniversitesi.
- Demirci, M. & Yetim, H. (2021). İnsan gıdası olarak böcek proteinleri tüketimi ve getirdiği sorunlar, *Helal ve Etik Araştırmalar Dergisi*, 3 (2): 11-22.
- Durlu, F. Ö., Sünnetçioęlu, S., & Can, A. (2013). Sürdürülebilir Gastronomi turizmi hareketlilięinde coęrafi işaretlemenin rolü.
- Egeli, S., Kızıldemir, Ö., & Hülaęa Kaderoğlu, G. (2022). Sürdürülebilir gastronomi turizmi kapsamında yenilebilir böcekler. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*.
- Güneş, E., & Karakaş, T. (2022). Tarım ve gıda sistemlerinde sürdürülebilirlik yaklaşımları. *Journal of Academic Value Studies*, 8(3), 304-316.
- Huis, A. V., Itterbeeck, J. V., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G., & Vantomme, P. (2013). Edible insects: Future prospects for food and feed security.
- Işkın, M., & Zengin, B. (2024). Yerel mutfakların gastronomi turizmi açısından değerlendirilmesi: Sivas örneği. *The Journal of Academic Social Science*, 40(40), 404-415.
- İbiş, T. (2017). *Destinasyon Markalaşması Sürecinde Turizmin Önemi: Bergama Örneği*.
- Küçük, B.Y. (2023), *Gastronomide Yeni Trend Yenilebilir Böcekler: Antalya Belek Bölgesindeki Yerli ve Yabancı Turistlerin Yenilebilir Böceklere Karşı Tutumunun Ölçülmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Topkapı Üniversitesi.
- Karaman, R. (2019), *Geçmişten Günümüze Gastronomi Trendleri: Potansiyel Yerli Turistlerin Yenilebilir Böcekler Akımına Yönelik Algılarının Ölçülmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi.
- Karaman, R., & Bozok, D. (2019). Geçmişten günümüze gastronomi trendleri: potansiyel yerli turistlerin yenilebilir böcekler akımına yönelik algılarının ölçülmesi. *Boyabat İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergisi*, 3(2), 123-154.
- Kurgun, H. (2017), *Gastronomi Trendleri Milenyum ve Ötesi*, Ankara: Bizim Büro Matbaası.

Meral, Y., & Selçuk, Ö. (2015). *Yenilebilir Böcekler*.

Megep, (2012a). *Duyusal Test Teknikleri*.T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.

Muslu, M. (2020). Sağlığın geliştirilmesi ve sürdürülebilir beslenme için alternatif bir kaynak: Yenilebilir böcekler. *Gıda*, 45(5), 1009-1018.

Okutan, Y. A. (2024). Yeni nesil gastronomi: yenilebilir böceklerin tüketimine ilişkin algıların ölçülmesi. *Journal of Recreation and Tourism Research*, 11(2), 81-99.

Özkaya, F.D., & Cömert, M. (2014). Gastronomi turizminde türk mutfağının önemi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies* 2/2 (2014) 62-66.

Özdemir, G., & Altınar, D. D. (2019). Gastronomi kavramları ve gastronomi turizmi üzerine bir inceleme. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(1), 1-14.

Özsoy, C. E., & Dinç, A. (2016). Sürdürülebilir kalkınma ve ekolojik ayak izi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (619), 35-55.

Sak, M. & Adabalı, M.M. (2023). Are edible insects really edible? (Yenilebilir Böcekler Gerçekten Yenebilir mi?), *Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler Alanında Uluslararası Araştırmalar*, Eğitim Yayınevi.

Sarı, D., & İnce Karaçeper, E. (2024). Z kuşağının yenilebilir böceklere yönelik tutum ve tercihleri: gastronomi ve mutfak sanatları öğrencileri üzerine bir inceleme. *International Journal of Social and Humanities Sciences*, 8(2), 215-245

Selçuk, G.N. & Gencal, A. (2023). Alternatif gıda olan yenilebilir böcekler, *Gastro-Dünya Dergisi*, 2(2).

Şahin, G. G., & Ünver, G. (2015). Destinasyon pazarlama aracı olarak “Gastronomi Turizmi”: İstanbul’un gastronomi turizmi potansiyeli üzerine bir araştırma. *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, 3(2), 63-73.

Şimşek, A., Güleç, E., & Usta, S. (2020). Gastronomik ürün çeşitlendirme kapsamında veganlar ve çölyak hastaları için ürün geliştirme: Kazandibi. *Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 51-59

Tura, M. E. (2025). *Yeni Ürün Geliştirme Kapsamında Spirulina'nın Tarhanada Kullanılmasının Duyusal Analiz Yöntemiyle Değerlendirilmesi* (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Tekiner, İ. H., Darama, G., Özatıla, B., & Yetim, H. (2022). Beslenme ve gıda teknolojisi yönünden yenilebilir böcekler. *Academic Platform Journal of Halal Lifestyle*, 4(1), 18-29.

Tuncer, M. (2024). Sürdürülebilir turizm imkânlarının değerlendirilmesine yönelik aksaray ilinde bir araştırma. *The Journal of Academic Social Science*, 51(51), 126-138.

Yıldız, M., & Yılmaz, M. (2020). Gastronomi alanındaki trendlere bir bakış. *Sivas Interdisipliner Turizm Araştırmaları Dergisi*, (5), 19-35.

Product Development Study for Consumption of Edible Insects: Case of Cricket Flour**Sıla KİRAZ**

Eastern Mediterranean University, Faculty of Tourism, Famagusta/TRNC

Özlem ALTUN

Eastern Mediterranean University, Faculty of Tourism, Famagusta/TRNC

Extended Summary

Edible insects have been a part of human nutrition throughout history, are a new trend especially in gastronomy today and are a solution in terms of sustainability and alternative protein source for the next generation (Kurgun, 2017). Insects constitute the most populous population of the arthropod group. They are living creatures that can be seen all over the universe and have more than 1 million species. Today, approximately 2000 insect species are used to provide nutrition for both humans and animals (Meral and Selçuk, 2015). The traditional feeding method carried out with 2000 different insect species, especially in Asian and African countries, is called entomophagy. The most frequently consumed insects in this traditional feeding method are caterpillars, crickets, bees, grasshoppers and ants (Karaman, 2019).

Edible insects are of sustainability nature. They help to secure the future of the planet by protecting the world's resources (Özsoy & Dinç, 2016). The World Food Organization (FAO) has suggested the establishment of environmentally friendly insect farms to meet the food demand by using the available agricultural and water resources more efficiently. Insects produce less ammonia and greenhouse gases than small and large cattle, and since they use less land and energy, they provide positive benefits to the concept of sustainability in terms of feeding and environmental health (Sak & Adabalı, 2023). In addition, in their growing environments, they need 6 times less feeding than cattle to produce protein. In addition, insects can meet their large protein needs in a short time due to their faster reproductive capacity compared to other farm animals (Tekiner et al., 2022). Edible insects;

- It takes up little space,
- It uses materials that are not used by humans and are not needed,
- It can be made vertically in very narrow areas,
- It uses by-products of various crops,
- It shows good feed efficiency and conversion,
- It can produce many generations each year,
- It has a large reproductive capacity,
- It provides socioeconomic benefits such as increasing the living standards of the rural population, it is quite suitable for use as both feed and food (Elorduy, 2009).

The energy content of healthy and nutritionally valuable insects is an average of 598-816 kJ per 100 grams of insect. Carbohydrate content is 6.71%-15.98%. Crude protein content is usually between 20-70%. Average fat content generally varies between 2% and 62%. Insects, which are very rich in vitamins, contain many vitamins such as A, D, E, K and B12. Iron, magnesium, manganese, phosphorus, potassium, selenium, sodium and zinc mineral values are also quite high (Darama et al., 2022).

Based on the gaps in the literature, the study has two objectives. The first is to develop a new product by making cookies from cricket flour and to compare the nutritional values with cookies made from wheat flour. The second objective of the study is to measure consumer perception by having people taste cricket flour cookies using sensory analysis technique.

The concept of gastronomy is a value that has managed to rise and develop until today. As gastronomy gains value in every sense, there have been changes in the culture of eating and drinking as of the 20th century (Yıldız & Yılmaz, 2020). The basis of the changes is population growth, inadequacy of agricultural areas due to urbanization, water problems, water-air and environmental pollution, etc. (Yıldız & Yılmaz, 2020). In order to provide sustainable alternatives and produce solutions to all these problems, significant emphasis is given to gastronomy trends (Karaman and Bozok, 2023). Emerging trends can change the raw materials of foods or the entire food itself, as well as increasing the pleasure received from food and beverages and offering people different experiences (Yıldız & Yılmaz, 2020). One of these trends is edible insects, which is the subject of the study. Studies on edible insects, which are under the title of new trends in gastronomy, have been given considerable weight in recent years. The realization that insects are beneficial to human and environmental health in the research of the extent of their consumption as alternative food is effective in making them a new trend in gastronomy (Girgen et al., 2021). The word insect is derived from the Latin word "insectum", which means "divided body" or "divided into sections" due to the fact that insects' bodies consist of three parts (Huis et al., 2013). The relationship between insects, which are abundant in nature, and humans has been ongoing since the day humanity came into being.

Insects are used in many areas such as food, medicine, feed, cosmetics, agriculture, forensic medicine, organic fertilizer, biological weapons (Güneş et al., 2017; Saruhan & Tuncer, 2010).

The culture of eating insects in history has been a habit that has been around since ancient times, adopted by every culture throughout history, and today appears as an alternative food (Karaman, 2019; Anankware et al., 2015; Yen, 2009; Kouřimská & Adámková, 2016). Although the consumption of insects and their emergence as a new trend concept in gastronomy all over the world may suggest that this concept is new, the habit of consuming insects has actually been around for centuries.

Among the most consumed insect species on earth, Coleoptera rank first with 31%, followed by Lepidoptera with 18% in Sub-Saharan Africa. The third type is Hymenoptera with 14% in Latin America.

These types are followed by Orthoptera and field crickets, which cover 13%.

Other commonly consumed insects include cicadas and leaf beetles, Hemiptera with 10%, Isoptera with 3%, Odonata with 3%, Diptera with 2% and other insects with 5% (Sak & Adabali, 2023; Kudret & Demir, 2023).

In the study, both methods were used to conduct qualitative and quantitative research methods at the same rate at certain levels. In order to obtain the data of the study, the nutritional values of cookies made from 2 different flours were measured, and the perception and consumability of consumers towards cookies were determined with the interview technique and sensory analysis technique. As a result of the tasting tests conducted by scoring in 4 main categories as texture, appearance, smell and taste, the texture, appearance and smell of wheat flour cookies were liked more, while the cricket flour cookies were liked the most in terms of taste. The analyzes of the tasting tests were

obtained by calculating the average and general average. And when the general average result was examined, it was revealed that the participants preferred wheat flour cookies.

When the open-ended questions asked only about cricket flour cookies were examined, all participants found cricket flour cookies acceptable. Edible insects are used as an alternative protein source and increase the nutritional value of the products. Accordingly, when the nutritional values of cookies made from 2 different flours were measured with the BEBİS (Nutrition 13 Information System) program, the protein value of cricket flour cookies was higher. As a result, it is seen that the potential of consumers to consume edible insects will increase and prejudices can be broken if the necessary incentive and information studies are carried out. When the literature is examined, it is seen that there is a lack of studies in which consumer perception is measured by conducting product development studies on edible insects. For this reason, studies based on product development with edible insects should be increased.

Ek 1. Etik Kurul İzni

