

Alternatif Gıda Olarak Yenilebilir Böceklerin Swot Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi

Gülsün Duran¹

Özet

Gelecekteki gıda tüketim gereksinimlerini karşılamak için var olan gıda kaynaklarına maliyeti düşük uygun alternatifler bulmak önemlidir. Son zamanlarda yenilebilir böceklere alternatif gıda kaynağı olarak bir ilgi artışı olduğu söylenebilir. Özellikle de çevresel ve besinsel avantajları nedeniyle farklı ülkeler tarafından araştırılmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada yenilebilir böceklerin güçlü ve zayıf yönleri, doğabilecek tehdit ve fırsatlar detaylı şekilde karşılaştırılarak geleceğe yönelik gıda potansiyelinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Yenilebilir böceklere yönelik bu çalışmanın, literatüre yönelik özgün ve anlamlı bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca gelecekte alternatif gıda olma potansiyeli araştırılan yenilebilir böceklere yönelik çalışmalar, yemek üreticisi işletmelerin yemek üretme, çeşitlendirme ve mutfakta gıda kaynağı olarak kullanma politikaları için oldukça önemli olabilir.

1. GİRİŞ

Günümüzde 8,2 milyar olan dünya nüfusunun 2030 yılında 8,6 milyar, 2050 yılında 9,8 milyar ve 2100 yılında ise 11,2 milyara ulaşacağı öngörülmektedir (Mahanta vd., 2023). Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) yenilebilir böcekleri günlük alınması gereken mineral ve vitamin içeriğini karşılamaya yardımcı özellikte bir kaynak olarak görmektedir (Ordoñez-Araque ve Egas-Montenegro, 2021). Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA), 2015/2283 sayılı yönetmeliğinde de belirtildiği üzere, 1 Ocak 2018 tarihinden itibaren yenilebilir böceklerin yeni bir gıda olarak tüketilmesi onaylanmıştır (Candoğan ve Özdemir, 2021). Dünya genelinde geleneksel besinlerinin bir parçası olarak iki milyardan fazla insan yenilebilir böcekleri

1 Doktora öğrencisi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, gulsunduran88@gmail.com, ORCID:0000-0002-0179-5154

tüketmektedir (Adegboye vd, 2021; Liceaga, 2022). Yenilebilir böceklerle beslenen farklı ülkelerde farklı insanlar bulunurken Batı ülkelerinde yenilebilir böcekleri tüketmek yaygın değildir (Boukid, Sogari ve Rosell, 2023). İnsanların yerleşim yerlerine göre de tüketilen böcek türleri farklılık göstermektedir. Dünya çapında düzenli olarak yüz milyonlarca insanın böcek tüketiyor olabileceği öngörülmektedir (Van Huis vd., 2022).

Yenilebilir böceklerin kabulünde en etkili faktörler olarak tiksinti, neofobi, ilgi ve bilgi eksikliği görülmektedir (Van Huis ve Rumpold, 2023). Yenilebilir böceklerin gıda olarak kullanılmasının yanında terapötik (tedaviye yardımcı olan) bir değer taşıdığı ifade edilmektedir (Loko vd., 2019). Böceklerin ve böcek içerikli ürünlerin tedavi amacıyla kullanılması entomoterapi olarak adlandırılmaktadır (Costa-Neto, 2005; Dev vd., 2020). Ayrıca yenilebilir böceklerin içerdiği proteinin anti-diyabetik ve anti-obezite niteliği taşıdığı bildirilmiştir (Matheswaran vd., 2020). Yenilebilir böceklerin XVII. yüzyılda birçok hastalığı iyileştirici güce sahip olduğuna inanılmaktadır. Ayrıca böceklerden bazıları romatizma, anemi (öğütülmüş hamam böceği), epilepsi, kulak ağrısı (kulağakaçan böceği), gibi hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır (Costa-Neto, 2005; Matheswaran vd., 2020).

Mevcut ve gelecekteki beslenme gereksinimlerinin karşılanabilmesi için mevcut gıda üretim sistemlerinin değerlendirilmesi ve gıda üretimine yönelik yenilikçi yöntemlerin oluşturulması gerekmektedir (Van Huis vd, 2021; Albreksen vd., 2022). Entomofaji, nüfus artışından kaynaklanan üretim krizini, aşırı et tüketiminin olumsuz sağlık etkilerini ve gıda tedarik zincirinin çevresel zararlarını azaltmada etkili olabilir (Kröger vd., 2022, Raheem vd., 2018).

Yenilebilir böcekler konusuna bir ilgi artışı olduğu söylenebilir. Bu ilgi artışındaki temel faktörün mevcut gıda kaynaklarına alternatif bir gıda kaynağı olarak görülmesi etkili olmaktadır (Duran ve Bilim, 2024). Dünyada yenilebilir böceklere yönelik çalışmaların çok az olması ve Türkiye’de bu konuya yönelik SWOT analizi çalışmalarının olmaması, bu çalışmanın oldukça özgün olduğunu göstermektedir. Çalışmanın, yenilebilir böceklerin potansiyelinin belirlenmesi ve karşılaşılabilecek zorlukları anlamada bir temel teşkil edeceği düşünülmektedir.

SWOT analizi bir sektörün, faaliyetin, işletmenin güçlü ve zayıf yönlerini değerlendirmek, dış ortamdan kaynaklanabilecek potansiyel fırsat ve tehditleri belirlemek için kullanılan bir tekniktir (Ongun vd., 2016). Ayrıca SWOT analizi, mevcut hataların tespitine ve düzeltilmesine olanak sağlayan bir araç olmaktadır (Yeşiltaş vd., 2009: 252). SWOT analizi literatür taraması sonucu elde edilen bulgular üzerine yapılmıştır. Yenilebilir böceklerin alternatif ya

da mevcut gıda kaynaklarına göre güçlü ve zayıf yönlerini bilmek, yenilebilir böceklerin kullanımında doğabilecek tehdit ve fırsatları belirlemek, yemek üretimi yapan işletmelere katkı sağlaması açısından önemlidir.

2. KAVRAMLAR VE LİTERATÜR

Yenilebilir böcekler alternatif gıda kaynaklarından biri olarak görülmektedir (Pal & Roy, 2014). Dünyada yenilebilir böceklerin yaklaşık 2 bin türü çiğ veya işlenmiş formlarda beslenmeye dahil edilmektedir (Wendin, Olsson ve Langton, 2019). Böceklerin gıda olarak tüketilmesi *entomophagy* olarak da ifade edilmektedir. *Entomo* ve *phagein* kelimelerinden türetilen bir kavramdır (Pal & Roy, 2014). Dünya çapında en fazla tüketilen böcek türleri *blattodea*, *coleoptera*, *diptera*, *hemiptera*, *hymenoptera*, *lepidoptera*, *odonata* ve *orthoptera* olarak ifade edilmektedir (Boukid, Sogari ve Rosell, 2023). Böcekler yaşam döngülerinin farklı aşamalarında (yumurtalar, larvalar, pupa ve yetişkinler) yenilebilir (Chinarak, Chaijan ve Panpipat, 2020). Görünümleri, tatları ve dokuları yaşam evrelerinden etkilenebilmektedir (Tuccillo vd.,2020). Örneğin, böceklerin larva ve pupalarında yağ ve enerji daha yüksek olabilmektedir (Kouřimská ve Adámková, 2016). Yenilebilir böcekler bakır, demir, magnezyum, mangan, fosfor, selenyum ve çinko bakımından zengindir. Aynı zamanda riboflavin (B2), pantotenik asit (B5), folik asit (B9) ve biyotin (B7) içerikli vitaminler bakımından zengin bir gıda kaynağıdır (Ordoñez-Araque ve Egas-Montenegro, 2021). Günümüzde ticari olarak üretimi yapılan böcekler kriket, bal arısı, evcil ipekböceği, mopan tırtıl, Afrika palmiye biti ve sarı un kurdu olarak belirtilmektedir (Tang vd., 2019). Yenilebilir böcekler geleneksel olarak tüketilen ülkelerde genellikle kurutulmuş ve/veya öğütülmüş halde satılmaktadır. Ancak bu böceklerin un, kurutulmuş larva, pupa ve bütün hali de bulunabilmektedir. Günümüzde ise çeşitli gıdalar (protein bar, ekmekek, kraker, cips, un, et alternatifi, makarna vb.), içecekler (alkolsüz içecek, bira, süt vb.) ve şekerler (çikolata, dondurma, kurabiye vb.) gibi farklı formlarda pazarlanabilmektedir (Ponce-Reyes ve Lessard, 2021).

Hartmann & ark. (2015) çalışmalarında, gıda neofobisinin tüketicilerin böcek yemeye istekliliği üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın verileri Almanya'daki 502 yetişkinden ve Çin'deki 443 yetişkinden elde edilmiştir. Katılımcıların böcek bazlı işlenmiş yiyecek olarak cırcır unu bazlı kurabiyeler ve işlem görmemiş cırcır böceklerini yeme istekliliği değerlendirilmiştir. Çalışmada hem Çin hem de Almanya'dan katılımcılar tercih edildiği için çalışma, kültürler arası bir karşılaştırma niteliği taşımaktadır. Çalışma sonucunda Çinliler'in, Almanlar'a kıyasla tüm böcek bazlı yiyecekleri tat, besin değeri, aşinalık ve sosyal kabul açısından daha

olumlu değerlendirdiği belirtilmektedir. Ayrıca, test edilen gıda ürünlerini yemeye daha fazla istekli oldukları belirtilmektedir. İlaveten işlenmiş ve işlenmemiş gıda derecelendirmeleri arasında hiçbir fark gözlenmemektedir. Almanların işlenmemiş gıdalara kıyasla işlenmiş böcek bazlı gıdaları yemeye daha fazla istekli oldukları belirtilmektedir. Ayrıca gıda neofobisinin böcek yeme isteği üzerindeki etkisinin her iki ülkede de eşit derecede yüksek olduğu ifade edilmektedir.

Verbeke (2015) çalışmasında, Batı toplumunda tüketicilerin et yerine böcekleri benimsemeye hazır olup olmadığını araştırmıştır. Kesitsel veriler, web tabanlı bir anket kullanılarak Aralık 2013'te Belçika'nın Flanders kentindeki 368 et tüketicisinin temsili bir örneğinden toplanmıştır. Katılımcılar, yaş ve bölgesel dağılımın yanı sıra belirli dâhil etme kriterleri dikkate alınarak bir çevrim içi erişim panelinden rastgele seçilmiştir. Çalışmaya hiçbir vejetaryen veya vegan tüketici dâhil edilmemiştir. Çalışma sonuçlarına göre erkeklerin böcekleri benimseme olasılığı bayanlardan 2,17 kat daha fazla görünmektedir. Et alımını azaltmayı planlayan tüketicilerin böcekleri benimseme olasılığı 4,51 kat daha fazla görünmektedir. Gıda neofobisinin ve aşinalığının önemli etkileri olduğu vurgulanmaktadır. Etin sağlıklı olduğuna inanmak ve et tadına odaklanmak, böcekleri benimsemeye hazırlığı azaltmaktadır.

Lee & ark. (2022) çalışmalarında *tenebrio molitor*, *allomyrina dichotoma* ve *protaetia brevitarsis seulensis*'ten ekstrakte edilen yağların fizikokimyasal özelliklerini değerlendirmeyi ve aroma modellerini analiz etmeyi amaçlamışlardır. Verilerin istatistiksel olarak analizinde SPSS Statistics 20 yazılımından faydalanılmıştır. Tukey's Range Testi ile tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Yapılan inceleme sonucunda *tenebrio molitor* yağının ekstrakt verimi ve *protaetia brevitarsis seulensis* yağı peroksit seviyelerinin diğer yağlardan daha yüksek olduğu bulgusuna erişilmiştir. Sonuç olarak elde edilen bulguların gıda kullanımını artırmak için yeni yenilebilir böcek yağları geliştirmede etkili olabileceği vurgulanmıştır.

Schouteten & ark., (2016) çalışmalarında, piyasada bulunan böcek bazlı, bitki bazlı ve et bazlı burgerlerin duygusal ve duyuşal profilini beğeni, algılanan kalite ve besleyicilik özellikleri açısından incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada katılımcılara yiyecekleri deneyimlemeden önce bilgi verilmiş ve kör tadım yaptırılmıştır. Kör tadımın etkisini değerlendirmek için iki oturuma ayrılan bu deneye toplamda 97 genç yetişkin katılmıştır. Çalışmanın sonucunda, böcek burgerin genel beğenisinin bitki bazlı burger beğenisiyle karşılaştırılabilir olmasına rağmen duyuşal kalitesini iyileştirmek için daha fazla ürün geliştirilmesi gerektiği ifade edilmektedir. Ayrıca içerik

bilgilerinin bilinçli duygusal profil oluşturma üzerinde sınırlı etkisi olduğu belirtilmektedir. Bilginin, böcek burgerin daha yüksek kabul görmesini ve sağlıklı algılanmasını sağladığı belirtilmektedir.

Megido & ark. (2016) entomofaji algısı ve hedonik duyguları incelemeyi hedefledikleri çalışmalarında, böcek temelli hibrit burgerlerin duyusal beğeni düzeyini değerlendirmişlerdir. Çalışmada burgerler sığır eti, mercimek, un kurdu ve sığır eti, un kurdu ve mercimek olmak üzere dört konseptle sınırlı tutulmaktadır. Katılımcıların dört burgeri beğenisi, algısı ve hedonik duyguları bir anket ile değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, yenilebilir böceklerle ilgili önceki bilgi ve deneyimlerin burger değerlendirmesini etkilediği belirtilmektedir. Cinsiyet, katılımcıların genel olarak burgerleri sevmesini ve aynı zamanda burgerin görünüşünü ve tadını etkileyen bir unsur olarak belirtilmektedir. Kadınlar açıkça biftek burger görünümünü tercih ederken erkekler dana eti ve böcek bazlı burgerlerin görünümünü tercih etmektedir. Erkekler, hamburger görünümünden daha az etkilendikleri için kadınlardan daha az neofobik görünmektedir.

Tan, Berg & Stieger (2016) çalışmalarında, ürün hazırlama, aşinalık ve bireysel özelliklerin (gıda neofobisi gibi) tüketicilerin böceklerle yapılan gıdalara bakışını nasıl etkilediğini incelemeyi amaçlamışlardır. Hollandalı 986 tüketici, sekiz un kurdu ürün görselini ürün uygunluğu, beklenen duyusal beğeni, satın alma isteği, deneme isteği olmak üzere dört kabul edilebilirlik ölçütü ile değerlendirmiştir. Un kurdu ürünleri, un kurdu görünürlüğü (görünür/görünmez), taşıyıcı ürünün tadı (tuzlu/tatlı) ve taşıyıcı ürünün menşei (Batılı/Asyalı) olmak üzere 3 faktöre göre sistematik olarak çeşitlendirilmiştir. Çalışma kapsamında Pearson'un Çarpım Momenti, Doğrusal Regresyonlar ve Anova analizlerinden faydalanılmıştır. Çalışma sonucunda, un kurtlarının gıda olarak uygunluğu, kabul edilebilirliği güçlü bir şekilde etkilediği belirtilmektedir. Ayrıca, uygun ürün tasarımının kabul edilebilirliği güçlü bir şekilde artırabileceği vurgulanmaktadır. İlâveten, tat aşinalığı ve bireysel özelliklerin esas olarak deneme isteğini etkilediği belirtilmektedir.

Tan & ark. (2016) çalışmalarında, tada maruz kalmanın duyusal beğeni ve gıda uygunluğu seviyeleri üzerindeki etkisini ve bunların sıra dışı yeni yiyecekleri yemeye istekli olma üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Ayrıca çalışmada, gıda neofobisinin ve cinsiyetin etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında Hollanda'da üç yenilebilir hayvan türü (kuzu beyni, kurbağa eti, un kurdu) tercih edilmiştir. Mevcut 103 Hollandalı katılımcı, yalnızca sığır eti veya sığır eti ve sıra dışı yeni bileşenlerin bir kombinasyonunu içerecek şekilde etiketlenmiş sığır eti

bazlı burger köftelerinin hedonik değerlendirmelerini (duyusal beğeni) gerçekleştirmektedir. Çalışma sonucunda, alışılmadık yeni yiyecekleri yeme isteğinde duyuusal beğeni ve yiyecek uygunluğunun rolüne dair yeni görüşler olduğu ve yaygın olarak tüketilmedikleri kültürlere girişleri üzerindeki etkilerinin tartışılabilir olduğu belirtilmektedir. İlaveten bir yiyeceği tattıktan sonra duyuusal beğenin, bir yiyeceğin tüketim için algılanan uygunluğunu geliştirmekte olduğu; ancak kültürel olarak uygun olmayan yiyecekler söz konusu olduğunda, yiyeceğin kabulü için yetersiz kaldığı belirtilmektedir.

Verneau & ark. (2016) çalışmalarında, insanların böcek bazlı yiyecekleri yemeye istekli olmalarını iletişim yoluyla teşvik etme olasılığını incelemeyi amaçlamışlardır. Ayrıca böcek yemenin bireysel ve toplumsal faydalarına dayalı mesajları incelenmiştir. Çalışma, yemek kültürü açısından farklı iki Avrupa ülkesinde (Danimarka ve İtalya) yürütülmüştür. Deneye toplam 282 üniversite öğrencisi katılmıştır. Örneklemin yarısı Danimarka'da (65 kadın), 141 deneğin diğer yarısı (74 kadın) ise İtalya'da toplanmıştır. Çalışma sonucunda, iletişimin niyet ve davranış üzerinde etkisi olduğu bildirilmektedir. İletişim etkisinin ulus, cinsiyet ve konuyla ilgili önceki bilgiler arasında anlamlı olduğu belirtilmektedir.

Alemu & ark. (2017) çalışmalarında, tüketicilerin termit bazlı gıda ürünleri tercihlerine ilişkin bilgi edinmeyi amaçlamışlardır. Bu makalenin yeni bir özelliği, tüketici tutumlarının termit bazlı gıda ürünleri tercihleri üzerindeki birleşik etkilerini araştırmaktır. Çalışma sonucunda tüketicilerin besin değeri yüksek ve özellikle yetkililer tarafından tavsiye edildiğinde termit bazlı gıda ürünlerini tercih ettiği belirtilmektedir. Ayrıca olumlu tavsiyelerin işlenmiş termit bazlı gıda ürünleri için özellikle önemli olduğunu ve tüketicilerin bu tür ürünleri yerel pazarlardan ziyade kiosklerden (büfe) veya süpermarketlerden satın almayı tercih ettiği belirtilmektedir.

Menzio & ark. (2017) çalışmalarında, böcek unu içeren yeni gıda ürünlerini yeme niyetini ve davranışını ölçmeyi hedeflemişlerdir. Çalışmada geleneksel kurabiyelerin yerine protein bakımından zenginleştirilmiş bir ikame olarak yenilebilir böceklerden (kriket ununun %10'u) bir bileşen içeren çikolatalı kurabiye tercih edilmektedir. Çalışma sonucunda böcek bazlı yiyecekleri yemenin ana yordayıcısının niyet olduğu belirtilmektedir. Ayrıca böcek bazlı bir gıda ürünü yemenin sağlık ve çevre üzerinde olumlu etkileri olduğuna dair inançların tutum ve niyet üzerinde önemli ölçüde etkili olduğu belirtilmektedir. Böcek unu içeren gıda ürünlerini yeme niyetinin önündeki başlıca engeller şunlardır:

- Etrafta böcek görmekten kaynaklanan iğrenme duygusu,

- Yerel yemek kültürüyle uyumsuzluk
- Süpermarkette ürün bulunmaması (erişememe)

Sogari, Menozzi & Mora (2017) çalışmalarında, entomofaji ile ilgili beklentileri, gastronomi eğitimi alan kişilerin oluşturduğu belirli bir hedef grupta (gürmeler) araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma, Nisan 2015'te Parma Üniversitesi'nde (İtalya) öğrenci katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara “böcek ziyafeti” konsepti altında “böcek unu” ile yapılan bir kurabiye tattırılmıştır. Çalışma sonucunda katılımcıların neredeyse tamamının ürünü tattığı ve gelecekte diğer yenilebilir böcekleri denemeye istekli olduğu belirtilmektedir. Merak, kriket unu ile yapılan kurabiyeyi denemek için en önemli tercih sebebi olarak ifade edilmektedir. Aile üyelerinin ve arkadaşların olumsuz görüşleri ve iğrenme faktörü, Batılı tüketicilerin gelecekte böcek yemesini engelleyici faktörler olarak ifade edilmektedir.

Tan, Tibboel & Stieger (2017) çalışmalarında, dana burger köftelerinde bulunduğu iddia edilen 3 sıra dışı yeni besinin (kuzu beyni, kurbağa eti, un kurdu) duyuşsal algılarını incelemeyi amaçlamışlardır. Hollandalı tüketicilerin (n100) dört farklı burger köftesinin tatmadan önce ve sonra duyuşsal, gıda uygunluğu ve tekrar yemeye isteklilikliği incelenmektedir. Çalışma sonucunda alışılmadık yeni yiyeceklerin olumsuz beklentilerinin, gerçek tadıyla çok az ilişkisi olduğu belirtilmektedir. Tüketim sırasında gıda özelliklerinin duyuşsal algıları belirlemede büyük ölçüde etkili olduğu belirtilmektedir. Çalışmada alışılmadık yeni yiyecekler, temel olarak düşük gıda uygunluğu nedeniyle düşük duyuşsal çekiciliğe sahiptir. Bir gıdanın tadı, gıda uygunluğunu etkileyerek yemeye istekliliği dolaylı olarak etkiler. Tanıdık ürünler, yalnızca yeni bir gıdanın ilk duyuşsal beklentilerini iyileştirmeye yardımcı olur.

Tan, Verbaan & Stieger (2017) çalışmalarında, un kurdu ürünlerinin duyuşsal beğeniyi ve böcek bazlı gıdaları deneme ve düzenli olarak satın alma isteğini nasıl etkilediğini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmada, uygun (yani köfte) ve uygun olmayan (yani sütlü içecek) un kurdu ürünlerini orijinal un kurdu içermeyen ürünlerle birlikte değerlendirilmektedir. Çalışma ile öne çıkan bulgular şunlardır:

- Daha iyi ürünler, beklenen duyuşsal beğeniyi ve böcek satın alma isteğini geliştirir.
- Tüketimin tekrarı için uygun ve lezzetli ürünler gerekmektedir.
- Böcek bazlı gıdalar, ürün kategorisinin tat standartlarını karşılaması gerekmektedir.

- Ürünlerin satın alma isteğini artırması için böcek yemeye yönelik motivasyonu gerektirmektedir.
- Pratik ve sosyo-kültürel faktörler, düzenli tüketimin önündeki güçlü engelleri olarak belirtilmektedir.

Pambo & ark. (2018) çalışmalarında, yaygın bir fırıncılık ürünü kriket unu içeren çöreklerin, tüketicilerin duyu özelliklerine uygunluğunu ve nasıl değerlendirdiklerini araştırmayı amaçlamışlardır. İlâveten böcekler hakkında tüketicilere bilgi sağlamanın duyu değerlendirmeleri, kişisel katılımı ve duyguları değiştirip değiştiremeyeceğini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma, Kenya'daki kırsal topluluklardan seçilen 432 katılımcıyı içeren bir saha deneyini içermektedir. Katılımcılar böcekler hakkında sadece genel bilgi edinen, böceklerin faydaları hakkında genel bilgi edinen, böceklerin potansiyel dezavantajları hakkında genel bilgi edinen olmak üzere 3 farklı gruba ayrılmaktadır. Katılımcılar kriket unu içeren çörekleri, Just-About-Right (JAR) ölçeğini kullanarak tadım yapmadan önce ve tadım yaptıktan sonra değerlendirmektedir. Çalışma sonucunda, ürün hakkında bilgi sağlanmasının, ürünün duyu özelliklerini ve duyu değerlendirmesini etkilediği belirtilmektedir. Ayrıca, kriket unu içeren çöreklerin fiili tadımının, duyu değerlendirmeyi iyileştirdiği de belirtilmektedir.

Schlup & Brunner (2018) çalışmalarında, böcekleri tüketme isteğini açıklamak için su anda kullanılan tahmin edicilere genel bir bakış sunmaktadır. Bu çalışma, İsviçre'de yapılan bir ankete dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde Tobit Regresyon Modelinden faydalanılmaktadır. Çalışma sonucunda uygunluk yönelimi, gıdadaki böceklerin ayırt edilebilirliği, beklenen gıda sağlığı, aşinalık ihtiyacı, gıda neofobisi, gıda teknolojisi neofobisi, etin algılanan sağlık yararları ve ikili değişkenler cinsiyet ve önceki tüketim gibi böcekleri tüketmeye istekliliği etkili farklı 9 değişken belirtilmektedir. Ayrıca, diğer çalışmaların aksine gıda neofobisi, böcekleri tüketmeye istekli olmanın temel belirleyicisi olmadığı belirtilmektedir.

Meyer- Rochow & Hako (2018) çalışmalarında, yenilebilir böcekleri görmeleri ve koklamaları engellendiğinde insanlar tarafından sadece tatlarına göre tanımlayıp tanımlayamayacaklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmada test için Japonya ve Kore'de gıda olarak kabul edilen böcekler (ipekböceği, çekirge ve yaban arısı larvaları) belirlenmiştir. Çalışma için katılımcılar 27 gastronomi yüksek lisans öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışmada kullanılan beş farklı gıda yarı sert İtalyan peyniri parçaları, küçük parçalar halinde kurutulmuş balık, inago (yenilebilir Japon *Oxya yezoensis* çekirgeleri), beondaegi (Kore *Bombyx ipekböceği* pupası) ve beyaz ekme parçalarıdır. Çalışma kapsamında katılımcıların gözleri bağlı şekilde

seçilen yiyecekleri tatması istenmiştir. Çalışma sonucunda gözleri bağlı şekilde yiyecekleri tanıyıp tanıyamayacaklarını belirtmek için yapılan testler katılımcıların %46'sının başarısız olduğunu ortaya koymuştur. İlaven bu yiyeceklerden en lezzetlisinin inago çekirgeleri olduğu tespit edilmiştir.

Gere & ark. (2018) çalışmalarında, Batılı ve Batılı olmayan toplumlar arasındaki farklılıkları ve gıda olarak böceklere verdikleri tepkileri belirlemeyi amaçlamışlardır. Aynı zamanda çalışma Batı toplumunda kabul edilebilir, standart bir besin kaynağı olarak böceklerin önünde duran farklı psikolojik engellere odaklanmaktadır. Araştırma türündeki bu makalede elde edilen sonuçlara göre tüketicilerin genellikle entomofajinin ne anlama geldiğini bildiklerini, gıdadaki bu yeni yönün farkında olduklarını ve genellikle böcek içeren ürünleri denemeye açık olduklarını ortaya koymaktadır. Neofobi ve deneyimler böceklerin kabulünde dengeleyici unsurlar olarak belirtilmektedir.

Myers & Pettigrew (2018) çalışmalarında, yaşlı insanların yenilebilir böceklere karşı tutumlarıyla ilişkili faktörleri araştırmak ve yaşlıları, yenilebilir böcekli uygulamaları benimsemeye teşvik edecek stratejileri belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada 60 yaş ve üzeri 77 Batı Avustralyalı yaşlı ile görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda yenilebilir böceklerin tercih edilmeme sebepleri arasında yenilebilir böceklerin çevresel ve besinsel avantajları konusunda çok düşük düzeyde farkındalık olduğu belirtilmektedir. Ayrıca yaşlıların çoğunun, entomofajiyi kültürel inançları ve değerleriyle bağdaşmayan iğrenç bir uygulama olarak gördüğü ifade edilmektedir. İlaven iğrenme tepkisinin üstesinden gelmek için böcekleri yiyeceklerde gizlemek ve gıda güvenliği garantisi sağlamanın faydalı olabileceği belirtilmektedir.

La Barbera & ark. (2018) çalışmalarında, gıda neofobisi ve iğrenmenin böcek bazlı gıda yeme niyeti üzerindeki etkisini incelemek ve tiksintinin böceklere yönelik örtük tutumla ilişkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu araştırmanın amaçları doğrultusunda tamamen bilgisayar tabanlı tek bir deney yapılmıştır. 160 katılımcı, bir bilgisayar laboratuvarında gıda neofobisi ölçeğini tamamlamışlardır. Çalışma sonucunda, gıda neofobisi ve tiksintinin böcek yeme niyeti üzerindeki etkileri vurgulanmaktadır. Araştırmanın bulguları, bu iki faktörün böcek yeme niyetine ayrı ayrı etki ettiğini ve özellikle iğrenmenin bu konuda güçlü bir açıklayıcı faktör olduğunu gösteriyor. Ayrıca, örtük tutumun iğrenme üzerinde anlamlı bir etkisi ve örtük tutumun iğrenmenin aracılık ettiği niyet üzerinde dolaylı bir etkisi olduğu ifade edilmektedir.

Orsi, Voegel & Stranieri (2019) çalışmalarında, Almanya'da yenilebilir bütün böcek ve işlenmiş böcek bazlı gıdaların beklentilerini incelemekte ve kabul için belirleyici faktörleri araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma

için hazırlanan çevrim içi ankete Alman nüfusu içinde 393 katılımcı dâhil edilmiştir. Çalışmada sıralı regresyonlar analizinden faydalanılmıştır. Çalışma sonucunda, Almanlar arasında tüketime yönelik psikolojik ve kişilik engelleri; düşük isteklilik, yaygın tiksintme duygusu ve neofobi olarak belirtilmektedir. İşlenmiş böcek ürünlerine odaklanmanın, entomofajiyi uygulamak için en umut verici strateji olduğu belirtilmektedir. İşlenmiş böcek ürünlerine odaklanmanın, entomofajiyi uygulamak için en umut verici strateji olduğu belirtilmektedir. Çünkü tüketimin önündeki temel engelin böceklerin görünürlüğü olduğu ifade edilmektedir.

Lammers, Ullmann & Fiebelkorn (2019) çalışmalarında, Almanya'daki tüketiciler tarafından böcek bazlı gıdaların kabulünü incelemeyi amaçlamışlardır. Böcek burgeri ve bufalo solucanı tüketme isteği üzerinde hangi faktörlerin en büyük etkiye sahip olduğunu incelemek için ülke çapında 516 kişiye çevrim içi anket uygulanmıştır. Çalışmada belirleyici faktör olarak sosyodemografik faktörler, tanıdıklık, önceki böcek tüketimi, gıda neofobisi, tiksintisi, heyecan arayışı, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilirlik bilinci yer almaktadır. Çalışma sonucunda yenilebilir böceklerin tüketici kabulünde etkili faktörün gıda tiksintisi olduğu ve bunu önceki böcek tüketimi, gıda neofobisi, cinsiyet, heyecan arayışı ve gıda neofobisinin izlediği belirtilmektedir. Ayrıca katılımcıların sürdürülebilirlik bilincine sahip olmasına rağmen sürdürülebilirlik bilincinin böcekleri tüketme isteği için önemli bir yordayıcı olmadığı belirtilmektedir.

Woolf & ark. (2019) çalışmalarında, ABD'de böcek içeren gıdaları (ICF) tüketme isteğini etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya 467 katılımcı dâhil edilmiş, 397 anket kullanıma uygun bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar ANOVA ve bağımsız t-testi yapılarak SPSS programında analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda Konsepte aşına olmak, entomofajinin sağlık ve çevresel faydaları hakkında bilgi sahibi olmak ya da daha önce böcek içeren gıdaları denemiş olmak, insanların böcek tüketme istekliliğini artırabileceği belirtilmektedir. Entomofajiyeye aşinalık, böcek içeren gıdaların kabulünü artırmaktadır. Tüketici kabulünü etkileyen en önemli faktörün, maruz kalma olduğu belirtilmektedir. Böcek içeren gıdaların ABD'li tüketiciler tarafından pek kabul görmediği ifade edilmektedir.

Lombardi & ark. (2019) çalışmalarında, varsayımsal olmayan bir pazarda farklı özelliklere sahip belirli böcek bazlı ürünler için tüketicilerin tercihlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada varsayımsal olmayan bir ödeme istekliliğini (WTP) belirlemek için 200 İtalyan tüketicinin makarna, kurabiye ve çikolata gibi üç böcek bazlı ürün tercihi araştırılmaktadır. Çalışma bulguları, ürünlerin geleneksel ve böcek bazlı versiyonları için farklı

taşıyıcıların WTP açısından farklı sonuçlar ürettiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, bilgi verilmediği takdirde tüketiciler böcek bazlı ürünleri ya eşdeğer ya da zayıf bir şekilde daha düşük olarak değerlendirirken böcek tüketiminin faydaları hakkında bilgi verildiğinde analiz edilen tüm böcek bazlı ürünler için tüketicilerin WTP artışı sağlanmaktadır. Çalışmaya göre gıda neofobisi, böceklere yönelik belirli inançlar ve tutumlar, tüketicilerin WTP'sini etkilemektedir.

Sidali & ark. (2019) çalışmalarında, Ekvador Amazonları'nda böcek yemeye karşı isteksizliği azaltmak için teknoloji ve sosyal iletişime dayalı ikna stratejileri ile nasıl müdahale edebileceğini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda, gıda neofobisinin ikna stratejilerini olumsuz etkilediği; ancak ikna stratejilerinin belirtilen tüketim niyeti üzerinde olumlu bir etkisi olduğu ifade edilmektedir.

Ruby & Rozin (2019) çalışmalarında, Hintli ve Amerikalı yetişkinlerin böcek yeme istekliliğini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında böcek yemedeki yararlar, riskler, iğrenme, din ve acı faktörlerini kapsayan bir anket Hintli ve Amerikalı yetişkinlere uygulanmıştır. Anket, Amazon.com aracılığıyla ABD'den 306 ve Hindistan'dan 386 olmak üzere toplam 692 katılımcıya uygulanmıştır. Çalışma sonucunda Amerikalıların böcekleri Kızılderililer'den daha fazla kabul ettiği ve erkeklerin kadınlardan daha fazla kabul ettiği belirtilmektedir. Böceklere ve böcek tüketimine yönelik tutum ve inançlar, faktör analizi yoluyla her iki ülkede de aynı 5 faktöre ayrıştırılmaktadır. Bu faktörler yararlar, riskler, iğrenme, din ve acıdır. Çoklu regresyon sonuçları, Amerikalılar için iğrenmenin ana belirleyici olduğunu ve ardından faydaların geldiğini göstermektedir. Hintliler için en etkili faktörler ise sırasıyla faydalar, iğrenme ve din olarak belirtilmektedir. Her iki ülkede de suşi tüketim sıklığı (ilk piyasaya sürüldüğünde genellikle tiksinti ile karşılanan bir yiyecek) aynı zamanda böcek kabulünün önemli bir göstergesi olarak belirtilmektedir.

Hwang & Jinkyung (2020) çalışmalarında, yenilebilir böcek restoranlarında iç çevresel kontrol odağının önemini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma ile iç çevresel kontrol odağının dört alt boyutu olan yeşil tüketiciler, çevre aktivistleri, çevre savunucuları ve geri dönüşümcülerin yenilebilir böcek restoranlarının imajı üzerinde olumlu bir etkileri olduğu savunulmaktadır. Çalışma için Güney Kore'de yaşayan vatandaşlardan 394 veri toplanmıştır. Çalışma sonucunda, yeşil tüketicilerin, çevre aktivistlerinin ve çevre savunucularının yenilebilir böcek restoranlarındaki imajın oluşumunda önemli bir rol oynadığı sonucuna varılmıştır.

Hwanh & Choe (2020) çalışmalarında, müşterilerin yenilebilir böcek restoranlarında hangi riskleri algıladığını ve algılanan bu risklerin yenilebilir böcek restoranlarının imajını nasıl etkilediğini araştırmayı amaçlamışlardır. Bu amaçla yenilebilir böcek restoranları, müşterilere yenilebilir böceklerden oluşan özel bir mutfak olarak tanımlanmaktadır. Araştırma için beşli likert ölçeği hazırlanmıştır. Katılımcılar Güney Koreli bireylerden oluşmaktadır. Veri toplamak için web tabanlı bir anket şirketinden faydalanılmıştır. Ankete 440 kişi katılım sağlamıştır. Elde edilen veriler Temel Bileşenler Analizi (PCA) ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda algılanan riskler kalite, psikolojik, sağlık, finansal, çevresel, zaman kaybı ve sosyal riskler olmak üzere 7 boyutta belirlenmiştir. Ayrıca imajın kullanma niyetini, ağızdan ağıza pazarlama niyetini ve daha fazla ödeme isteğini arttırdığı belirtilmektedir.

Gravel & Doyen (2020) çalışmalarında, son zamanlarda insan sağlığına ve çevreye zararlı geleneksel protein kaynaklarına alternatif bir çözüm üretmek için bazı ürünlerde yenilebilir böceklerin potansiyelini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Çalışma yenilebilir böcekler hakkında yayınlanmış araştırmaları birleştirerek ve karşılaştırarak okuyucuyu bilgilendirmektedir. Bu derleme türü çalışma ile yenilebilir böceklerin batı kültürlerinde hala düşük bir kabul edilebilirlik oranına sahip olmasına rağmen bu böceklerin alternatif bir protein kaynağı olabileceği vurgulanmaktadır.

Nischalke & ark. (2020) çalışmalarında, sürdürülebilir böceklerin yetiştirilebileceği sektörlerin kurulmasına yönelik dünya literatürüne katkı sağlamayı hedeflemişlerdir. Çalışma böcek yetiştiriminin kurulmasına yönelik yolları ve bununla ilişkili ekonomik, ekolojik ve sosyal zorlukları ve ortaya çıkan fırsatları göstermek için dört vaka çalışması sunmaktadır. Çalışma, sektör gelişiminin farklı aşamalarında olan Kenya, Madagaskar, Myanmar ve Tayland ülkelerini kapsamıştır. Çalışma sonucunda böcek yetiştiriminin gerekli ve çekici olduğu fikrinin yayılmasının ilk ve en önemli adım olduğu vurgulanmaktadır. İlaveten böcek üretim sistemlerinin kurulması, ilk yatırımlar ve uzun vadeli uygulanabilirlik için sağlam iş modellerine ihtiyaç duyulduğu vurgulanmaktadır.

Arppe, Niva & Jallinoja (2020) çalışmalarında, Finlandiya’da yenilebilir böcek alanının ortaya çıkışını analiz etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma, böcek ile uğraşan katılımcılarla yapılan röportajlara ve medya verilerine dayanmaktadır. Veriler, insan tüketimine yönelik böcekler için tarım çözümleri üreten dört şirketin temsilcileri ve böyle bir çözümü kullanan bir yarı zamanlı çiftçi, böceklerle ilgili projeleri olan üç araştırma enstitüsünde araştırmacı, gıda düzenlemesi ve güvenliğinden sorumlu iki yetkili, bir etkinlik organizatörü, iki şef, iki perakendeci, iki danışman, böcekleri teşvik

eden bir birliğin başkan yardımcısı ve bir grafik tasarımcı olmak üzere 18 katılımcıdan elde edilmiştir. Sonuç olarak, Finlandiya’da yenilebilir böcek alanının ortaya çıktığı, böcek bazlı gıdaların umut vad edici bir aktörler ağı olarak görülebileceği vurgulanmaktadır.

Gahukar (2020) çalışmasında, aile geçimi ve sağlığı ile bağlantılı olarak böcekleri yeme alışkanlığının ekşi ve artı yönleriyle birlikte gelecekteki gelişmeleri ve kısıtlamaları ele almayı amaçlamaktadır. Bu anlatı türündeki çalışmada, mevcutta var olan entomofaji uygulamaları artı ve ekşi yönleri ile tartışılmaktadır. Çalışma ile böceklerin besleyici ve sürdürülebilir gıda bileşenleri olarak hizmet ettikleri belirtilmektedir. İlaveeten, entomofajinin kırsal geçim ve gıda güvenliğini desteklediği ve geleneksel tıpta etkili olduğu belirtilmektedir. Ayrıca çalışmada entomofajinin sağlık risklerine neden olabileceğine değinilmektedir.

Biconsin-Júnior & ark. (2020) çalışmalarında, Brezilya’da tüketicilerin yenilebilir böcekleri temsil etmesinde bölgesel kültürün ve coğrafi mesafelerin rolü hakkında deneysel-keşifsel bir araştırma yapmayı hedeflemişlerdir. Araştırma için Brezilya’nın farklı eyaletlerinden 8 şehirde 780 katılımcıdan veri toplanmıştır. Katılımcılara kelime ilişkilendirme testi uygulanmıştır. Ortaya çıkan terimlerin farklı sözlükleri arasındaki yakınlığı belirlemek için Ellegård indeksi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda yenilebilir böceklerin temsili konusunda kültürün, coğrafi mesafeden daha ön planda olduğu belirtilmektedir.

Videbæk & Grunert (2020) çalışmalarında, benimsemeyi engelleyen engelleri ana hatlarıyla belirtmek ve tüketicilerin entomofaji olarak da adlandırılan böcekleri yemeye yönelik tutumunu anlamayı amaçlamışlardır. Veriler, 975 Danimarkalı tüketiciye çevrim içi bir anket yoluyla uygulanmıştır. Gıda neofobisi, tiksinti, deneme niyeti ve düzenli yemek yeme niyeti gibi yapılar ölçülmüştür. Çalışma ile entomofaji tüketicisi segmentlerinin çeşitliliği ve her bir segmentin farklı böcek türlerine yönelik ilgisinin olabileceği belirtilmektedir. Genel olarak Genç tüketicilerin ve erkeklerin, entomofajiye karşı daha olumlu tutumlar sergilediği belirtilmektedir. Ayrıca, böceklere yönelik tutumun çok boyutlu olduğu ve tüm kesimlerde tutum kararsızlığı belirtilerinin olduğu belirtilmektedir.

Tuccillo, Marino & Torri (2020) çalışmalarında, belirli böceklere yönelik tutum, gastronomik hazırlık, bir besin kaynağı olarak böceklerin özellikleri ve insan unsuruyla ilişkilerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Cırcır böcekleri, arı larvaları, çekirgeler, yemek kurtları, ipek böcekleri, dev su böceklerinden oluşan 6 böcek türü yeme istekliliğini belirlemede tercih edilmektedir. 400 İtalyan katılımcının sosyo-demografik özellikleri, kişilik

özellikleri, yeme istekliliğini belirlemek için altı yenilebilir böcek ve bunların göreceli böcek bazlı ürünleri veya yemeklerinin yer aldığı anket katılımcılara uygulanmıştır. Çalışma ile erkeklerin kadınlara göre böceklere karşı daha olumlu ve tat nedeniyle böcekleri yemeye daha istekli ve böceklerin türtü, işlenme seviyesinden daha az etkilendiği belirtilmektedir. Ayrıca, böcek yemek, maceracı, cüretkâr ve vahşi duygular uyandırırken; iğrenme ve gıda neofobisi böcekleri yemeyi reddetmedeki ana faktör olarak belirtilmektedir.

La Barbera & et al. (2020) çalışmalarında, entomofajiye karşı tüketici tutumlarını ölçmeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya Danimarka ve İtalya'dan katılımcılar dâhil edilmiştir. Katılımcılara çevrim içi anket uygulanmış ve 975 geçerli yanıt elde edilmiştir. Çalışmada ilk olarak entomofaji olumsuz değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme nefretle ilişkilendirilmektedir. İkinci olarak, doğrudan entomofaji olumlu değerlendirilmektedir. bireylerin yenilik arayışı ve yeni gıdalar denemeye olan ilgisinin entomofaji ile olan ilişkisini vurgulamaktadır. Üçüncü olarak, böceklerin insan tüketimi için yetiştirilen diğer hayvanların beslenmesinde kullanılması üzerine yönelik tutumu ele almaktadır.

Cicatiello, Vitali & Nicola (2020) çalışmalarında, genç İtalyan tüketicilerin böcek bazlı atıştırma malıklara olan tutumlarını anlamayı hedeflemektedir. Böcek bazlı atıştırma malıklardan oluşan bir tadım paneline 62 katılımcı dâhil edilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen ürünlerden ikisi tüm böcekleri gösterirken diğer ikisi ana bileşen olarak böcek unu içermektedir. Çalışmada genç İtalyan tüketicilerin böcek bazlı ürünlere yönelik beğenisinin yüksek olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, atıştırma malıklarının beğeni durumunun gıda neofobisi ve böceklerin görselleştirilmesini olumsuz bir şekilde etkilediği belirtilmektedir. İlâveten sıra dışı yiyeceklere aşinalık, böcek bazlı atıştırma malıklarının beğenisini artırmaktadır.

Dupont & Fiebelkorn (2020) çalışmalarında, Almanya'da yaşayan çocukların ve ergenlerin böcek ve kültür eti tüketme istekliliğini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmaya sosyo-demografik faktörlerin (yaş, cinsiyet) yanı sıra et tüketimi, aşinalık, tutumlar, gıda neofobisi, ve gıda iğrenme değişkenler dâhil edilmektedir. Çalışma sonucunda Almanya'da yaşayan çocukların ve ergenlerin kültürlü et burgerini yerken böcek burgerine göre daha yüksek bir isteklilik gösterdiği belirtilmektedir. Diğer bir bulgu ise yemekten tikslenme, iki et alternatifini tüketme isteği üzerinde olumsuz bir etki göstermektedir. Ancak beslenme-psikolojik değişkenler dâhil edildikten sonra bu olumsuz etki tespit edilmemektedir.

Chow & ark. (2021) çalışmalarında, çocuklara yenilebilir böcekleri tanıtmak için bir pişirme etkinliği şeklinde dokunsal etkileşimlerin

potansiyelini incelemeyi hedeflemişlerdir. Çalışmada geleneksel Danimarka atıştırma malzemelerine yulaf ezmesi, çekirge ve yemek kurdu olmak üzere iki tür böcek dâhil edilmiştir. Çocuklar kendi hazırladıkları ya da başkaları tarafından hazırlanan yiyecekleri tatmış ve değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda tadım sırası ve böcek türünün hedonik tepki üzerinde önemli etkileri gözlenmektedir. Önemli etkiler Tat alma sırası, böcek türü ve neofobi olarak gözlenmektedir. Yiyeceklerin yemek kurdu yorumu, çekirge yorumundan daha yüksek hedonik puanlar almaktadır. Ek olarak kendi kendine pişirmenin hedonik tepki üzerinde hiç bir etkisi gözlenmemektedir.

Dion-Poulin & ark.(2021) çalışmalarında, yenilikçi öğrenci şeflerin yemeklerine yemek kurdu dâhil etmeye istekli olmalarının veya isteksizliklerinin nedenlerini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmada 7 yenilikçi öğrenci şeften yarı yapılandırılmış görüşme tekniğiyle veri toplanmıştır. Katılımcıların çoğu, entomofajiye yönelik olumlu bir tutuma sahip bireyler ile geçmiş bir tüketim deneyimine sahip bireylerden oluşmaktadır. Çalışma ile öğrenci şeflerin genellikle böcek bazlı malzemeleri kullanmaya istekli oldukları belirtilmektedir. Ayrıca ticari böcek unu kullanımının temel dezavantajının yapı ve koku olduğu belirtilmektedir.

Youssef & Spence (2021) çalışmalarında, böcek yeme konusunda endişeli olan tüketicileri tanıtmaya yardımcı olmayı amaçlamışlardır. M´exico, by kitchen theory konseptinin bir parçası olarak tüketicilere yedi çeşit yemekten (amuse – the holy trinity, nopal, memories of oaxaca, el chapulín colorado, an offering for the gods, mezcal, vanilla and the bee) oluşan bir menü hazırlanmıştır. Çok duyulu deneyimin tasarımına çeşitli psikolojik tekniklerin de dâhil edildiği araştırmaya 630 katılımcı dâhil edilmiştir. Çalışma ile Meksika mutfağının ve entomofajinin öncelikli olarak İngiliz katılımcıların bazıları için istenmeyen/zorlayıcı bir kavram olduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte, bu çok-duyulu yemek deneyimine halkın eleştirel tepkisinin olumlu yönde olduğu belirtilmektedir.

Wendin & Nyberk (2021) çalışmalarında, böcek bazlı gıdaların tüketici algısını ve kabul edilebilirliğini etkileyen temel faktörleri belirlemeyi hedeflemişlerdir. Derleme türündeki bu çalışma ile sürdürülebilirliğin, böceklerin gıda olarak kabul edilmesinde itici bir faktör olduğu ancak tüketimin ana nedeni olmadığı belirtilmektedir. Böceklerin yiyecek olarak kabulünde iğrenme, neofobi ve aşinalık gibi faktörlerin etkili olduğu belirtilmektedir. Böceklerin gıda olarak kabulünde maruz kalma ve olumlu tatma deneyiminin önemli olduğu belirtilmektedir.

Verneau & ark. (2021) çalışmalarında Batılı olmayan bir ülkede EAQ'yu çapraz doğrulamak ve daha önce böcek yiyen ve yemeyen bireyler arasındaki

farkları araştırmayı hedeflemişlerdir. Doğrudan veya dolaylı olarak böcekleri yeme niyetini (EAQ) ölçmek için Çin'de 395 katılımcı çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışma ile EAQ'nun katılımcıların hem doğrudan hem de dolaylı entomofajiye katılma niyetlerini belirlemede etkili olduğu belirtilmektedir. Çalışma sonuçları, Batılı olmayan bir ülkede EAQ'nun geçerliliğini ve onu destekleyen kavramsallaştırmayı desteklemektedir. Böcek yiyenler ve yemeyenler arasında ortaya çıkan temel farkların yemeyenler için iğrenme, yiyenler için ise ilginin daha belirleyici olduğu belirtilmektedir.

Onwezen & ark. (2021) çalışmalarında, bakliyatlar, algler, böcekler, bitki bazlı alternatif proteinler ve kültürlenmiş etin alternatif protein olarak tüketici tarafından kabul edilmesinde etkili olan itici güçleri belirlemeyi hedeflemişlerdir. Bu amaçla derleme türündeki bu çalışmada 91 makale incelenmiştir. Bu inceleme, buraya dâhil edilen alternatif proteinlerin et ile karşılaştırıldığında böceklerin tüketici kabulünün nispeten daha düşük olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak tat ve sağlık nedenleri, aşinalık, tutumlar, gıda neofobisi, iğrenme ve sosyal normlar gibi itici güçlerin alternatif proteinlerin kabulü ile tutarlı bir şekilde ilgili olduğu belirtilmektedir.

Kowalski & ark. (2022) çalışmalarında, böcek unlarının amino asit bileşimi, yağ asidi profili, besin değeri, hamur reolojisi, doku ve rengi gibi değişkenler belirleyerek ekmeğin üzerindeki etkisini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Un kurdu ununun, buğday ekmeği hacmini olumlu yönde etkilediği; un kurdu ve kriket ununun ekmeğin rengi üzerinde çok az etkisi olduğu ve manda solucan ununun incelenen oranda ekmeğin kalitesi üzerinde olumsuz etki gösterdiği bulguları elde edilmiştir. Böcek unu ilavesinin ekmeğin biyolojik değerini iyileştirdiği gözlemlenmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda yenilebilir böcek ununun ekmeğin üretimi için kullanılabilirliğini vurgulanmıştır.

Ribeiro & ark. (2022) çalışmalarında, Portekiz ve Norveç'teki tüketicilerin böcekleri gıda ve yem olarak kabul etmede belirleyici olan faktörleri değerlendirmeyi hedeflemişlerdir. Tüketicilere sosyodemografik özellikler, yenilebilir böceklere yönelik tutumlar ve besin seçim güdülerini ve böceklerin besin ve yem olarak kabulüne yönelik anket uygulanmıştır. Çalışma sonucunda böcekleri gıda veya yem olarak kabulü Norveçli tüketicilerin, Portekizli tüketicilere göre daha yüksek olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca tüketiciler iğrenç, reddeden, yemi kabul eden ve kabul edenler olmak üzere 4 kısma ayrılmaktadır. Ayrıca sosyodemografik özelliklerin, böceklerin gıda ve yem olarak kabul edilmesinde etkili olduğu ifade edilmektedir.

Bisconsin-Júnior ve ark. (2022) çalışmalarında, Brezilyalı tüketiciler arasında yenilebilir böceklerin sosyal temsilini ve farklı tüketici özelliklerini

ve yenilebilir böceklerle ilgili büyük farklılıkları ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırma için Brezilya'nın tüm bölgelerinde yaşayan 780 kişiyle görüşülmüştür. Görüşme, kelime ilişkilendirme, risk algısı değerlendirmesi ve konuyla ilgili iki açık uçlu sorudan oluşmuştur. Araştırma ile yüksek eğitim seviyesine sahip ve genç erkek bireyler ile daha düşük eğitim seviyesine sahip ve yaşlı kadın bireyler arasında yenilebilir böceklerle karşı farklı bulgular elde edilmiştir. Genç erkeklerden oluşan kesim, yenilebilir böceklerle olumlu tutum sergilemiştir. Yaşlı kadınlardan oluşan kesim, yenilebilir böceklerle karşı olumsuz tutum sergilemiştir. Brezilya'daki böcek tüketiminde cırcır böceği, çekirge, karınca türleri ve bunların kızartılmış ve kavrulmuş çeşitlerinin daha tercih edilebilir olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, katılımcıların yenilebilir böcekleri tercih etme sebeplerinin temelinde merak ve hayatta kalma duygularının yer aldığı bulgusuna erişilmiştir.

Kosečková & ark. (2022) çalışmalarında, kriket tozundaki (CP) ve böcek türlerindeki (ev kriketi, sarı yemek kurdu, çöl çekirgesi ve süper solucanı) 14 minerali belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın bulgularına göre ev kriketi, sarı yemek kurdu ve çöl çekirgesi türleri Zn, Cu ve P için diyet tavsiye edilebilir değerlerinden daha fazlasını sağlamaktadır. Ayrıca ekmek ve makarna tariflerinde buğday ununun %10'unun kriket unu (CP) ile değiştirilmesi, çinko (Zn) içeriğini %92-107 oranında artırmaktadır. Son olarak düşük Cd ve Pb içerikleri, verilen böcek türlerinin tüketiminin hiçbir risk oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bruckdorfer & Buttner (2022) çalışmalarında, yenilebilir böcekler ile ambalaj tasarımı yaparak tüketicilerin ürünü deneme isteğine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla gerçekçi böcek görseli, şirin böcekli görsel ve böcek görselsiz olmak üzere üç farklı ambalaj versiyonu tasarlanmıştır. Dency, Alman yetişkin bireylere laboratuvar ortamında uygulanmıştır. Alman yetişkin bireylere uygulanan bu çalışma teorik ve ampirik değerlendirmelere dayanmaktadır. Çalışma ile ambalajı sevimli sayılabilecek böcek veya böceksiz gıda ürünlerinin, böcek bazlı gıda ürünlerine göre daha az iğrenç olarak algılandığı bulgusuna varılmıştır.

Hopkins & ark. (2022) çalışmalarında, Avusturyalı tüketicilerin yenilebilir böceklerle ilgili deneyimleri, yenilebilir böcek tüketim korkusunu ve böcek tüketme istekliliklerini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmada hem nicel hem de nitel verilerden faydalanılmıştır. Sonuç olarak bu çalışma ile çoğu Avusturyalı'nın gelecekte böcek tüketimi olasılığın açık olduğu saptanmıştır. İlâveten bazı katılımcılar, böcek tüketimine engel olarak iğrenme veya güvenlik endişelerini bildirirken çoğunluk, daha önce böcek yememiş olmanın ana engelinin fırsat eksikliği olduğunu bildirmektedir.

Annyiam & ark. (2022) çalışmalarında, gelişmekte olan ülkelerdeki çocuklar arasında yetersiz beslenme de javantajından dolayı *microtermes nigeriensis* ile geliştirilmiş manyok mahewu'nun (TECM) çocukların besin alımına (RNI) katkısını değerlendirmeyi hedeflemişlerdir. Manyok unu *microtermes nigeriensis* ile değiştirilmiştir. Toz ve manyok mahewu elde etmek için %30'u fermente edilmiştir. Bu çalışma, *microtermes nigeriensis* ile geliştirilmiş manyok mahewu'nun, yeterince teşvik edildiği takdirde, gelişmekte olan ülkelerde geniş çapta yayılan çocukların yetersiz beslenmesini azaltmak için gıda bazlı bir strateji olarak kullanılabilceğini göstermektedir.

Mancini & Antonioli (2022) çalışmalarında, İtalya'da yeni bitki bazlı ürünler ve böcek bazlı gıda maddeleri ile işlenmiş et ile ilgili tüketicilerin algısı ve kabulüne yönelik her bir ürün için temel sosyo-ekonomik itici güçleri ve zorlukları belirlemeyi hedeflemişlerdir. Çalışma, İtalya'da yeni protein kaynaklarının tüketici tarafından kabulüne ilişkin ampirik bir araştırmadır. Sonuç olarak çalışma ile hali hazırda mevcut (veya olmaya çok yakın) vejetaryanlar ve vegan İtalyan tüketicisi tarafından yeni bitki bazlı gıdalar ve yenilebilir böceklerin daha çekici olduğu için yakın gelecekte en uygun alternatifleri temsil edeceği belirtilmektedir.

Taherzadeh & ark. (2022) çalışmalarında, gelişmekte olan gıda ürünlerini geliştirmek için tatma çalışmaları yürütürken dikkate alınması gereken önemli hususların literatürde henüz ele alınmadığını belirtmektedir. Bu belirtilen eksikliği gidermek için alg, mantar fermantasyonu ve böceklerden elde edilen ürünler ve bileşenler bağlamında ortaya çıkan gıdaların tadımını etkileyebilecek yönleri belirlemeyi hedeflemişlerdir. Derleme türündeki bu çalışma için Scopus ve Web of Science gibi veri tabanları kullanılarak ilgili literatür taraması yapılmıştır. "Tatma", "duyusal değerlendirme", "mikoprotein", "algler" ve "böcekler" gibi arama terimleri kullanılmıştır. Çalışma sonuçları, ortaya çıkan gıdaların tadım çalışmalarını etkileyebilecek yönlerin panel tipi ve boyutu, sosyo-demografik ve bağlamsal faktörler, mekân ve etik inceleme gibi genel hususları içerdiğini ortaya koymaktadır. Ancak, belirlenen diğer etkileyen yönler et alternatifleri, bileşenler veya işleme teknolojileri, bilgi, ön bilgi ve aşinalık (olmama), tat ve beğeni, duygusal faktörler ve ortaya çıkan yiyeceklerle meşgul olma isteği olarak ifade edilmektedir.

Stone, Millan & Murayama (2022) çalışmalarında, insanların böcek gıdalarını denemeye istekli olmalarının potansiyel belirleyicilerini ve bu belirleyicilerden olan merak duygusunun etkisini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Katılımcıların yeni yiyecekleri deneme konusundaki isteksizliklerini ölçmek için Gıda Neofobisi Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek olarak beşli likert ölçeği

tercih edilmiştir. Analize İngiltere’de ikamet eden 248 katılımcı katılmıştır. Katılımcılardan bir restoranda bulmayı beklediklerine benzer bir özel pano ile sunulan bir menü çalışmasına katılmaları istenmiştir. Bu pano, bir başlık ve kısa menü açıklaması içeren yemeklerin resmini içermektedir. Her katılımcı için uyarıcı havuzundan rastgele 22 çift görüntü seçilmiş ve bu görüntüler rastgele bir sırayla 44 ayrı tabak olarak sunulmuştur. Sonuç olarak merak duygusunun hem böcek hem de böcek olmayan yiyecekleri deneme istekliliğinde diğer faktörlerin üstünde olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, merakın diğer faktörlerle olumlu bir şekilde etkileşime girdiği ve böcek yiyeceklerini denemeye isteklilik üzerindeki etkisini artırdığı belirtilmektedir. Bu bulgularla merakın, doğrudan bir etki (diğer faktörlerin üzerinde ve ötesinde) ve hızlandırıcı bir etkiyle böcek gıdalarını iki farklı şekilde deneme isteğini desteklediği gösterilmektedir.

Valerón, Vásquez, García & Munk (2022) çalışmalarında, Batı kültüründe neofobinin rolünü ve tüketicilerin kelebekleri tüketme konusunda ne gibi bir kabul görebileceğini göz önünde bulundurarak *pieris rapae*’yi (lahana keleşi) potansiyel yeni bir protein kaynağı olarak incelemeyi hedeflemişlerdir. Çalışma, lahana keleşinin beslenme analizinde %27,70 protein ve %66,4 su yoğunlaşması bulunduğu için yüksek miktarda protein içerdiğini göstermektedir. Ayrıca, ağır metal yoğunlaşmasının Avrupa Birliği tarafından farklı gıda türleri için belirlenen maksimum yoğunlaşma ile karşılaştırıldığında önemsiz olduğu vurgulanmaktadır. Çalışmada bir tanesi neofobiyi ölçen ve bir tanesi tüketicilerin yemeği ne kadar sevdiğini ölçen iki farklı testle duyuşsal analiz gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar Danimarkalı ve İspanyol olmak üzere iki farklı kültürel geçmişe sahip bölgelerden tercih edilmiştir. Genel olarak Danimarkalı katılımcıların yeni yiyecekleri denemeye daha istekli oldukları, İspanyol katılımcıların ise genellikle yemeğin tadını daha çok sevdiğileri belirtilmiştir. Bu çalışma aynı zamanda tüketicilerin yeni yiyecekleri denemeye aşırı derecede istekli olmasalar bile genellikle keleşlerin tadını beğendiklerini göstermektedir. Sonuçlar, belirli böcekleri Batı kültürü ve yiyeceklerine dâhil etmek için bir başlangıç noktası olarak görülmektedir.

Onwezen, Verain & Davegos (2022) çalışmalarında, alternatif proteinlerin tüketici kabulünde zaman içindeki eğilimleri ve tüketici kabulünü açıklamada hangi faktörlerin alakalı olduğunu belirlemeyi amaçlamışlardır. Katılımcılar Hollanda vatandaşlarından oluşmaktadır. Katılımcılara Hollanda’da iki tür örnekleme sonuçlanan çevrim içi bir anket uygulanmıştır. Anket, 2015 yılında 2.461, 2019 yılında ise 2.000 katılımcıya uygulanmıştır. 2015 ve 2019 yıllarında 500 katılımcı, her iki ankete de katılmıştır. Çalışma sonucunda, zaman içinde deniz yosunu, baklagiller ve kültür eti tüketme

niyetinde bir artış olduğu belirtilmektedir. Fakat tüketimin sabit kaldığı ifade edilmektedir. Niyet için olumlu duyguların en büyük itici güç olduğu ifade edilmektedir.

Altmann & ark. (2022) çalışmalarında, Alman tüketicilerin geleneksel soya bazlı yemlere alternatif olarak spirulina yosunu veya böcek unu ile üretilen tavukgöğsü tercihlerini ortaya koymayı hedeflemişlerdir. Katılımcılar et kalitesi, yem bilgisi ve rakip seçim seçenekleri hakkında fiyat niteliklerinin varlığını çeşitlendiren bir bilgilendirme işlemine sıralama olmaksızın alınmıştır. Çalışma, üretimde kullanılan yem türü hakkında bilgi sahibi olan tüketicilerin bu yem beyan edildiğinde, böcek beslenen tavuğu daha çok tercih ettiğini göstermektedir. Ayrıca geleneksel tüketicilerin, yem olarak böceklerden üretilen tavukgöğsü satın almaktan kaçınabileceği belirtilmektedir.

Mishyna & ark. (2023) çalışmalarında Hollanda'nın Amsterdam şehrinde yaşayanların gıda için yenilebilir böceklerin tüketimi ve üretimi hakkındaki görüşlerini ve niyetlerini değerlendirmişlerdir. Çalışmada, böcek üretimi konusundaki girişimlerin, bu fikrin mevcut kabul durumunu ve buna katılma isteğini göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda yenilebilir böceklerin kolay üretimi, güvenliği ve düşük parasal maliyeti sağlaması gerektiğini vurgulamışlardır.

Devi & ark. (2023) çalışmalarında yenilebilir böcek türlerinin tıbbi önemi ve tedavi edici özellikleri üzerine değerlendirmişlerdir. Çalışmada, yenilebilir böceklerin çeşitli rahatsızlıkları tedavi ettiği bildirilmiştir. Bu tedavi yöntemi *entomoterapi* uygulaması olarak ifade edilmektedir. Bu geleneksel terapötik bilgilerin, tıbbi olarak değerli böceklerin terapötik bileşenini analiz ederek modern tıbaa büyük bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, böceklerin hızlı üreme ve fazla çoğalabilmelerine vurgu yapılmıştır.

Puteri & ark. (2023) çalışmalarında batılı tüketicilerin tercihleri, kabulleri, böcek bazlı gıda ürünlerini deneme, yeme ve / veya satın alma istekleri üzerindeki etkileri açısından test edilen pazarlama önlemlerini değerlendirmişlerdir. Çalışma bulguları pazarlama karması çerçevesinin 4P'sine göre düzenlenmiştir. Çalışmada, böcek bazlı gıda ürünlerinin çekiciliğini ve kabulünü artırmanın beş ana yolu tartışılmaktadır.

- Hedef tüketicilerin özel tercihlerine uygun ürün özelliklerinin geliştirilmesi
- Böceklerin varlığının daha ince bir şekilde etiketlenmesi
- Katma değerli veya rekabete dayalı fiyatlandırma stratejileri kullanılması

- Ürünlerin pazarda sürekli olarak kullanılabilir hale getirilmesi
- Reklam, tadım etkinlikleri ve sosyal etki yoluyla ürünlerin daha etkili bir şekilde tanıtılması

Ford & ark. (2024) çalışmalarında Avustralya, Çin ve Birleşik Krallık'ta et yiyen tüketiciler arasında et tüketimini azaltma ve et ikamelerini, yenilebilir böcekleri ve kültürlü eti benimseme motivasyonlarını belirlemeyi hedeflemişlerdir. Çalışmada, gıda güvenliği ve çevresel faydaların etin azaltılması ve protein alternatiflerinin benimsenmesi için en önemli nedenler olduğu belirtilmektedir.

Sharma & ark. (2024) çalışmalarında, yenilebilir böceklerin proteinlerinin besinsel önemi, üretim teknolojileri, yeni gıda uygulamaları, düzenleyici hususlar ve piyasa değerini kapsamlı şekilde değerlendirmişlerdir. Yenilebilir böceklerin mevcut durumu ve gelecekteki durumuna dikkat çekmişlerdir. Çalışmada böcek proteinlerinin, sürdürülebilir ve çok yönlü bir protein kaynağı sunduğu ve küresel gıda sisteminin karşılaştığı zorluklara umut verici bir çözümü olabileceği belirtilmektedir.

Valesi & ark. (2024) çalışmalarında, tüketicilerin böcek bazlı gıda tüketimine yönelik hedonik güdülerin etkisini değerlendirmişlerdir. Çalışmada, hedonik güdülerin tüketicilerin böcek bazlı gıda tüketme niyeti üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu belirmişlerdir. Bu bulgular, böcek bazlı gıdaların hedonik yönlerini teşvik etmenin, tüketici kabulünü artırmada etkili olacağını göstermektedir. Ayrıca, pazarlama çabalarının etkinliğini artırmak için tüketicilerle duygusal ve deneysel bir bağlantı kurmanın önemini vurgulamaktadır.

3.YÖNTEM

Çalışmada, 2015-2024 yılları arasında yayınlanmış makalelerden elde edilen veriler üzerinden SWOT analizi yapılmıştır. Araştırma için ScienceDirect, Scholar, Scopus, Wos veri tabanlarında yer alan dergiler incelenmiştir. Bu çalışmada literatür çalışmaları baz alınarak yenilebilir böcekler SWOT analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Güçlü, zayıf yönler ile yenilebilir böceklerin gelecekte gıda olarak kullanılmasında ortaya çıkabilecek fırsatlar ve tehditler değerlendirilmeye çalışılmıştır.

3.1. Yenilebilir Böceklerin potansiyelinin SWOT analizi ile değerlendirilmesi

Yenilebilir böceklerle ilgili alanyazının incelenmesi sonucunda birtakım çıkarımlarda bulunulmuştur. Alanyazında yer alan çalışmalar değerlendirilerek yenilebilir böceklerin potansiyeli SWOT Analizi (güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler) olarak verilmiştir.

GÜÇLÜ YÖNLER (STRENGTHS)

- Üretim maliyetlerinin düşük olması
- Ekolojik hizmet sunabiliyor olması
- Atık biyobozunmasında etkili olması
- Tarımsal ekosistemlerin doğal direncini desteklemesi
- Zararlı haşere türlerinin kontrol edilmesinde kullanılması
- Çok sayıda böcek türü olması
- Hayvan yemi olarak kullanılabilir olması
- Karbon emisyonlarının düşük olması
- Su tüketimlerinin diğer hayvanlara göre daha az olması
- Diğer hayvanlara göre daha az yer kaplaması
- Tıbbi tedavilerde kullanılabilir olması
- Böcek ürünlerinin alternatif tıpta (probolis, arı sütü, zehir vb.) kullanılması
- Böceklerin tatlarının tüketilen gıdalara benzer nitelikte olması
- Birçok böcek türünün koku içermemesi
- Makro ve mikro besinler (bakır, demir, magnezyum, manganez, fosfor, selenyum ve çinko) içermesi
- Dini ritüellerde kullanılabilir olması
- Geleneksel olarak farklı ülkelerde tüketilebiliyor olması
- Böceklerin kültürel (dil, edebiyat, sanat, din vb.) gelişime katkısının olması

ZAYIF YÖNLER (WEAKNESS)

- Böcek tüketiminin kültür farklılıklarından etkilenebiliyor olması
- Böcek tüketimine yönelik etnosentrik bir bakış açısının olması
- Böcek tüketiminin sosyal normlardan etkilenebilir olması
- Bazı dini inanışlara göre böcek yemenin yasak olması
- Tedarik zinciri sürecinin (taşma, depolama, gümrükleme vb.) zorlu olması
- Gıda güvenliği ve düzenlemeleri konusunda yasal eksikliklerin olması
- İlgi eksikliğinin olması
- Deneyim eksikliğinin olması

FIRSATLAR (OPPORTUNİES)

- Alternatif gıda kaynağı olarak gıda ve tarım örgütü tarafından kaynak gösterilmesi
- Avrupa Birliği tarafından bazı böcek türlerinin yenilebilir olarak onaylanması
- Küresel enerji kaynağı olarak görülmesi
- Sürdürülebilir bir kaynak olarak görülmesi
- Batı kültürleri tarafından ilgi artışının olması
- Kullanım alanlarının çok geniş olması
- Böceklerin farklı işleme yöntemlerine uygun formda olması
- Küresel pazarlarda yeni tüketici sınıflarına ulaşma potansiyelinin yüksek olması
- Yeni ürün ve iş modeli geliştirmede inovasyon kaynağı olarak görülmesi

TEHDİTLER (THREATS)

- Alerjik reaksiyonlara neden olabilmesi
- Gıda zehirlenmesine neden olabilmesi
- patojenik mikroorganizmalar içerebilmesi
- Mikotoksin içerebilmesi
- Besinlerin emilimini engelleyen doğal veya sentetik bileşikler içerebilmesi
- Ağır metaller içerebilmesi
- Parazitler içerebilmesi
- Sosyo-kültürel yapının bozulabilmesi
- Kontrolsüz artış olması durumunda doğal alanların tahrip olması
- Gıda güvenliği yasaları ve düzenlemelerinin pazar alanlarını kısıtlayabilmesi
- Bilgi eksikliğinin böcek tüketimini zorlaştırabilmesi
- Böceklerin üretimi ve pazarlanması hakkında yeterli bilginin olmamasından kaynaklı dolandırıcılıkların ortaya çıkabilmesi
- Aşırı tüketimin biyoçeşitlilikte azalmaya sebep olabilmesi
- Alternatif protein kaynaklarının (yapay et, bitkisel protein vb.) artmasının rekabet ortamını olumsuz etkileyebilmesi
- Yenilebilir böcekler hakkındaki yanlış bilgilerin böceklere yönelik olumsuz duygular geliştirebilmesi

4. SONUÇ

Sürdürülebilir protein kaynaklarının geliştirilmesi ve ticarileştirilmesi, hızla artan insan nüfusunu protein açısından zengin gıdalarla beslemenin ve aynı zamanda sağlığa ve çevreye olan maliyetleri en aza indirmenin küresel zorluğu nedeniyle önem kazanmaktadır. Sürdürülebilir bir protein kaynağı olma potansiyelleri, tarımsal sanayi teknolojilerindeki gelişmeler ve gıda güvenliği düzenlemelerindeki değişikliklerle desteklenen yenilebilir böcekler yakın zamanda Avrupa pazarına girmiştir.

Bu çalışmada yenilebilir böceklerin SWOT analizi yapılarak geleceğe yönelik gıda potansiyeli değerlendirilmeye çalışılmıştır. Yenilebilir böceklerin güçlü yönleri olduğu gibi bazı zayıf yönleri; fırsatları olduğu gibi bazı tehdit unsurları da içerdiği söylenebilir. Ayrıca yenilebilir böceklerin gelecekte gıda potansiyeli olarak kabulünde aşılması gereken zorluklar ve değerlendirilmesi gereken fırsatlar içerdiği söylenebilir.

Yenilebilir böceklerin güçlü yönleri besin değeri, sürdürülebilirlik, hızlı üretim ve çeşitlilik olarak belirtilebilir. Zayıf yönleri pazarlamada zorluk, dağıtım ağı eksikliği, yasal düzenlemelerde eksiklikler olarak sıralanabilir. Değerlendirilebilecek fırsatlar gıda talebinde artış, inovasyon, sürdürülebilir gıda alternatifi, uluslararası pazarlar olarak belirtilebilir. Karşılaşılabilecek tehdit unsurları ise sağlık endişeleri, iklim değişikliği, duygu durumu ve rekabet olarak sıralanabilir.

Yenilebilir böcekler geleneksel olarak birçok ülkede tüketilse de Batılı ülkeler tarafından yeterli düzeyde talep görmemektedir. Bu kaynakların etkin ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi için SWOT analizinde ortaya çıkan zayıf yönler gözden geçirilerek uygun çözümler üretilebilir. Dünya çapında, yenilebilir böceklerin yaygınlaşabilmesi için önemli bir alternatif gıda kaynağı olarak sosyal kabulün olması önemlidir. Gelecekte yenilebilir böceklerin gıda potansiyeli için plan ve programlar oluşturulurken, politikalar belirlenirken, projeler geliştirilirken SWOT analizinde ortaya çıkan güçlü ve zayıf yönlerle fırsat ve tehditlerin göz önünde bulundurulması, hem Türkiye hem de Dünya pazarı açısından önemlidir.

Kaynakça

- Adegboye, A. R. A., Bawa, M., Keith, R., Twefik, S. & Tewfik, I. (2021). Edible Insects: Sustainable nutrient-rich foods to tackle food insecurity and malnutrition. *World Nutrition*, 12(4), 176-189.
- Albrektsen, S., Kortet, R., Skov, P. V., Ytteborg, E., Gitlesen, S., Kleinengris, D. & Øverland, M. (2022). Future feed resources in sustainable salmonid production: A review. *Reviews in aquaculture*, 14(4), 1790-1812.
- Altmann, B. A., Anders, S., Risius, A., & Mörlein, D. (2022). Information effects on consumer preferences for alternative animal feedstuffs. *Food Policy*, 106, 102192.
- Anyiam, P. N., Nwuke, C. P., Onyeabo, C., Uche, P. C., Adimuko, G. C., Guibunda, F. A. & Ononogbu, E. C. (2022). Potential contribution of *Macrotermes nigeriensis*-improved fermented cassava mahewu to nutrient intake adequacy of school children in Umudike, Nigeria. *Food Chemistry Advances*, 1, 100062.
- Arppe, T., Niva, M. & Jallinoja, P. (2020). The emergence of the Finnish edible insect arena: The dynamics of an 'Active Obstacle'. *Geoforum*, 108, 227-236.
- Bisconsin-Júnior, A., Rodrigues, H., Behrens, J. H., da Silva, M. A. A. P. & Mariutti, L. R. B. (2022). "Food made with edible insects": Exploring the social representation of entomophagy where it is unfamiliar. *Appetite*, 173, 106001.
- Bisconsin-Junior, A., Rodrigues, H., Behrens, J. H., Lima, V. S., da Silva, M. A. A. P., de Oliveira, M. S. R. & Mariutti, L. R. B. (2020). Examining the role of regional culture and geographical distances on the representation of unfamiliar foods in a continental-size country. *Food quality and preference*, 79, 103779.
- Boukid, F., Sogari, G. & Rosell, C. M. (2023). Edible insects as foods: mapping scientific publications and product launches in the global market (1996-2021). *Journal of Insects as Food and Feed*, 9(3), 353-368.
- Bruckdorfer, R. E. & Büttner, O. B. (2022). When creepy crawlies are cute as bugs: Investigating the effects of (cute) packaging design in the context of edible insects. *Food Quality and Preference*, 100, 104597.
- Candoğan PDK. & Özdemir G. (2021). Sürdürülebilir Et Üretimi İçin Yenilikçi Yaklaşımlar. *Gıda*, 46(2): 408-427.
- Cebecioglu, C. (2006). SWOT analizi ve bir işletme üzerinde uygulaması. *Unpublished master's thesis*. *Gebze Institute of Technology, Gebze*.
- Chinarak, K., Chaijan, M. & Panpipat, W. (2020). Farm-raised sago palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*) larvae: Potential and challenges for promising source of nutrients. *Journal of Food Composition and Analysis*, 92, 103542.

- Chow, C. Y., Riantiningtyas, R. R., Sørensen, H. & Frøst, M. B. (2021). School children cooking and eating insects as part of a teaching program—Effects of cooking, insect type, tasting order and food neophobia on hedonic response. *Food Quality and Preference*, 87, 104027.
- Cicatiello, C., Vitali, A. & Lacetera, N. (2020). How does it taste? Appreciation of insect-based snacks and its determinants. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 21, 100211.
- Dev, S., Hassan, K., Claes, J., Mozahid, M. N., Khatun, H. & Mondal, M. F. (2020). Practices of entomophagy and entomotherapy in Bangladesh. *Journal of Insects as Food and Feed*, 6(5), 515-524.
- Devi, W. D., Bonysana, R., Kapesa, K., Mukherjee, P. K. & Rajashekar, Y. (2023). Edible insects: as traditional medicine for human wellness. *Future Foods* 7: 100219.
- Dion-Poulin, A., Turcotte, M., Lee-Blouin, S., Perreault, V., Provencher, V., Doyen, A. & Turgeon, S. L. (2021). Acceptability of insect ingredients by innovative student chefs: An exploratory study. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 24, 100362.
- Dupont, J. & Fiebelkorn, F. (2020). Attitudes and acceptance of young people toward the consumption of insects and cultured meat in Germany. *Food Quality and Preference*, 85, 103983.
- Ford, H., Zhang, Y., Gould, J., Danner, L., Bastian, S. E. & Yang, Q. (2024). Comparing motivations and barriers to reduce meat and adopt protein alternatives amongst meat-eaters in Australia, China and the UK. *Food Quality and Preference*, 118, 105208.
- Gahukar, R. T. (2020). Edible insects collected from forests for family livelihood and wellness of rural communities: a review. *Global Food Security* 25: 100348.
- Gere, et al (2018). “Consumer Response To Insect Foods.” *Elsevier*, 1-6.
- Gravel, A. & Doyen, A. (2020). The use of edible insect proteins in food: Challenges and issues related to their functional properties. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 59, 102272.
- Hartmann, C., Shi, J., Giusto, A. & Siegrist, M. (2015). The psychology of eating insects: a cross-cultural comparison between Germany and China. *Food Qual Prefer* 44: 148–156.
- Hopkins, I., Farahnaky, A., Gill, H., Newman, L. P. & Danaher, J. (2022). Australians’ experience, barriers and willingness towards consuming edible insects as an emerging protein source. *Appetite*, 169, 105832..
- Hwang, J. & Choe, J. Y. (2020). How to enhance the image of edible insect restaurants: Focusing on perceived risk theory. *International Journal of Hospitality Management*, 87, 102464.

- Kosečková, P., Zvěřina, O., Pířchová, M., Krulíková, M., Duborská, E. & Borkovcová, M. (2022). Mineral profile of cricket powders, some edible insect species and their implication for gastronomy. *Journal of Food Composition and Analysis*, *107*, 104340.
- Kouřimská, L. & Adámková, A. (2016). Nutritional and sensory quality of edible insects. *NFS journal*, *4*, 22-26.
- Kowalski, S., Mikulec, A., Mickowska, B., Skotnicka, M. & Mazurek, A. (2022). Wheat bread supplementation with various edible insect flours. Influence of chemical composition on nutritional and technological aspects. *LWT*, *159*, 113220.
- Kröger, T., Dupont, J., Büsing, L. & Fiebelkorn, F. (2022). Acceptance of insect-based food products in western societies: a systematic review. *Frontiers in nutrition*, *8*, 759885.
- La Barbera, F., Verneau, F., Amato, M. & Grunert, K. (2018). Understanding Westerners' disgust for the eating of insects: The role of food neophobia and implicit associations. *Food quality and preference*, *64*, 120-125.
- La Barbera, F., Verneau, F., Videbæk, P. N., Amato, M. & Grunert, K. G. (2020). A self-report measure of attitudes toward the eating of insects: Construction and validation of the Entomophagy Attitude Questionnaire. *Food Quality and Preference*, *79*, 103757.
- Lammers, P., Ullmann, L. M. & Fiebelkorn, F. (2019). Acceptance of insects as food in Germany: Is it about sensation seeking, sustainability consciousness, or food disgust?. *Food quality and preference*, *77*, 78-88.
- Lee, M. H., Kim, T. K., Cha, J., Yong, H. I., Kang, M. C., Jang, H. W. & Choi, Y. S. (2022). Physicochemical characteristics and aroma patterns of oils prepared from edible insects. *LWT* *167*: 113888.
- Liceaga, A. M. (2022). Edible insects, a valuable protein source from ancient to modern times. In *Advances in food and nutrition research* (Vol. 101, pp. 129-152). Academic Press.
- Loko, L. E. Y., Medegan Fagla, S., Orobiyi, A., Glinma, B., Toffa, J., Koukoui, O. & Gbaguidi, F. (2019). Traditional knowledge of invertebrates used for medicine and magical-religious purposes by traditional healers and indigenous populations in the Plateau Department, Republic of Benin. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *15*, 1-21.
- Lombardi, A., Vecchio, R., Borrello, M., Caracciolo, F. & Cembalo, L. (2019). Willingness to pay for insect-based food: the role of information and carrier. *Food Qual. Prefer.* *72*, 177-187.
- Mahanta, D. K., Komal, J., Samal, I., Bhoi, T. K., Dubey, V. K., Pradhan, K. & Jeengar, D. (2023). Nutritional aspects and dietary benefits of "Silkworms": Current scenario and future outlook. *Frontiers in Nutrition*, *10*, 1121508.

- Mancini, M. C. & Antonioli, F. (2022). Italian consumers standing at the crossroads of alternative protein sources: Cultivated meat, insect-based and novel plant-based foods. *Meat Science*, 193, 108942.
- Matheswaran, P., Raja, L. & Gani, S. B. (2020). Anti-diabetic and anti-obesity effect of functionally active proteins obtained from seven edible insects. *Int. J. Pharm. Sci. Res*, 11, 4470-4478.
- Megido, R. C., Gierts, C., Blecker, C., Brostaux, Y., Haubruge, É., Alabi, T. & Francis, F. (2016). Consumer acceptance of insect-based alternative meat products in Western countries. *Food quality and preference*, 52, 237-243.
- Meyer-Rochow, V. B. & Hakko, H. (2018). Can edible grasshoppers and silkworm pupae be tasted by humans when prevented to see and smell these insects?. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 21(2), 616-619.
- Mishyna, M., Fischer, A. R., Steenbekkers, B. L., Janssen, A. M. & Bos-Brouwers, H. E. (2023). Consumption and production of edible insects in an urban circularity context: Opinions and intentions of urban residents. *Sustainable Production and Consumption*, 42, 234-246.
- Myers, G. & Pettigrew, S. (2018). A qualitative exploration of the factors underlying seniors' receptiveness to entomophagy. *Food Research International*, 103, 163-169.
- Nischalke, S., Wagler, I., Tanga, C., Allan, D., Phankaew, C., Ratompouarison, C. & Kusia, E. (2020). How to turn collectors of edible insects into mini-livestock farmers: Multidimensional sustainability challenges to a thriving industry. *Global Food Security*, 26, 100376.
- Ongun, U., Gövdere, B. & Çiçek, U. (2016). Yeşilova'nın Kırsal Turizm Potansiyelinin Swot Analizi İle Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 7(16), 75-88.
- Onwezen, M. C., Bouwman, E. P., Reinders, M. J. & Dagevos, H. (2021). A systematic review on consumer acceptance of alternative proteins: Pulses, algae, insects, plant-based meat alternatives, and cultured meat. *Appetite*, 159, 105058.
- Onwezen, M. C., Verain, M. C. & Dagevos, H. (2022). Positive emotions explain increased intention to consume five types of alternative proteins. *Food quality and preference*, 96, 104446.
- Ordoñez-Araque, R. & Egas-Montenegro, E. (2021). Edible insects: A food alternative for the sustainable development of the planet. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 23, 100304.
- Orsi, L., Voegelé, L. L. & Stranieri, S. (2019). Eating edible insects as sustainable food? Exploring the determinants of consumer acceptance in Germany. *Food Research International*, 125, 108573.
- Pal, P. & Roy, S. (2014). Edible insects: Future of human food a review. *International Letters of Natural Sciences*, 21, 1- 11.

- Pambo, K. O., Okello, J. J., Mbeche, R. M., Kinyuru, J. N. & Alemu, M. H. (2018). The role of product information on consumer sensory evaluation, expectations, experiences and emotions of ccket-flour-containing buns. *Food Research International*, 106, 532-541.
- Ponce-Reyes, R. & Lessard, B. D. (2021). Edible insects. A roadmap for the strategic growth of an emerging Australian industry. *Australia's National Science Agency. Canberra* <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-802778-3.00021-4>.
- Puteri, B., Jahnke, B. & Zander, K. (2023). Booming the bugs: How can marketing help increase consumer acceptance of insect-based food in Western countries?. *Appetite*, 187, 106594.
- Raheem, D., Carrascosa, C., Oluwole, O. B., Nieuwland, M., Saraiva, A., Millán, R. & Raposo, A. (2019). Traditional consumption of and rearing edible insects in Africa, Asia and Europe. *Critical reviews in food science and nutrition*, 59(14), 2169-2188.
- Ribeiro, J. C., Gonçalves, A. T. S., Moura, A. P., Varela, P. & Cunha, L. M. (2022). Insects as food and feed in Portugal and Norway—cross-cultural comparison of determinants of acceptance. *Food Quality and Preference*, 102, 104650.
- Ribeiro, J. C., Gonçalves, A. T. S., Moura, A. P., Varela, P. & Cunha, L. M. (2022). Insects as food and feed in Portugal and Norway—cross-cultural comparison of determinants of acceptance. *Food Quality and Preference*, 102, 104650.
- Ruby, M. B. & Rozin, P. (2019). Disgust, sushi consumption, and other predictors of acceptance of insects as food by Americans and Indians. *Food Quality and Preference*, 74, 155-162.
- Schlup, Y. & Brunner, T. (2018). Prospects for insects as food in Switzerland: A tobit regression. *Food Quality and Preference*, 64, 37-46.
- Schouteten, J. J., De Steur, H., De Pelsmaeker, S., Lagast, S., Juvinal, J. G., De Bourdeaudhuij, I. & Gellynck, X. (2016). Emotional and sensory profiling of insect-, plant-and meat-based burgers under blind, expected and informed conditions. *Food quality and preference*, 52, 27-31.
- Sharma, B., Yadav, D. K., Malakar, S., Singh, S., Sharma, M., Suri, S. & Sridhar, K. (2024). Insect proteins—Production technologies, bio-functional, and food applications: A Perspective. *Food Bioscience*, 104560.
- Sidali, K. L., Pizzo, S., Garrido-Pérez, E. I. & Schamel, G. (2019). Between food delicacies and food taboos: A structural equation model to assess Western students' acceptance of Amazonian insect food. *Food Research International*, 115, 83-89.
- Stone, H., FitzGibbon, L., Millan, E. & Murayama, K. (2022). Curious to eat insects? Curiosity as a Key Predictor of Willingness to try novel food. *Appetite*, 168, 105790.

- Tan, H. S. G., Fischer, A. R., van Trijp, H. C. & Stieger, M. (2016). Tasty but nasty? Exploring the role of sensory-liking and food appropriateness in the willingness to eat unusual novel foods like insects. *Food Quality and Preference*, 48, 293-302.
- Tan, H. S. G., van den Berg, E. & Stieger, M. (2016). The influence of product preparation, familiarity and individual traits on the consumer acceptance of insects as food. *Food quality and preference*, 52, 222-231.
- Tang C., Yang D., Liao H., Sun H., Liu C., Wei L. & Li F. (2019). Edible insects as a food source: a review. *Food Production, Processing and Nutrition*, 1(1): 1-13.
- Tuccillo, F., Marino, M. G. & Torri, L. (2020). Italian consumers' attitudes towards entomophagy: Influence of human factors and properties of insects and insect-based food. *Food Research International*, 137, 109619.
- Valerón, N. R., Vásquez, D. P., García, M. O. & Munk, R. (2022). *Pieris rapae* (cabbage butterfly), from invasive species to new culinary ingredient. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 29, 100575.
- Valesi, R., Andreini, D. & Pedeliento, G. (2024). Insect-based food consumption: Hedonic or utilitarian motives? Moderation and segmentation analyses. *Food Quality and Preference*, 118, 105193.
- Van Huis, A. & Rumpold, B. (2023). Strategies to convince consumers to eat insects? A review. *Food quality and preference*, 104927.
- Van Huis, A., Rumpold, B. A., Van der Fels-Klerx, H. J. & Tomberlin, J. K. (2021). Advancing edible insects as food and feed in a circular economy. *Journal of Insects as Food and Feed*, 7(5), 935-948
- Verbeke, W. (2015). Profiling consumers who are ready to adopt insects as a meat substitute in a Western society. *Food quality and preference*, 39, 147-155.
- Verneau, F., Zhou, Y., Amato, M., Grunert, K. G. & La Barbera, F. (2021). Cross-validation of the entomophagy attitude questionnaire (EAQ): A study in China on eaters and non-eaters. *Food Quality and Preference*, 87, 104029.
- Videbæk, P. N. & Grunert, K. G. (2020). Disgusting or delicious? Examining attitudinal ambivalence towards entomophagy among Danish consumers. *Food Quality and Preference*, 83, 103913.
- Wendin, K. M. & Nyberg, M. E. (2021). Factors influencing consumer perception and acceptability of insect-based foods. *Current opinion in food science*, 40, 67-71.
- Wendin, K., Olsson, V. & Langton, M. (2019). Mealworms as food ingredient—sensory investigation of a model system. *Foods*, 8(8), 319.

- Woolf, E., Zhu, Y., Emory, K., Zhao, J. & Liu, C. (2019). Willingness to consume insect-containing foods: a survey in the United States. *LWT* 102: 100-105.
- Youssef, J. & Spence, C. (2021). Introducing diners to the range of experiences in creative Mexican cuisine, including the consumption of insects. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 25, 100371.