

Gıda ve Turizm Sektöründe Böceklere Yer Var mı?¹

Yrd. Doç. Dr. Eda GÜNEŞ
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Turizm Fakültesi
Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü
egunes@konya.edu.tr

Yrd. Doç. Dr. Ümit SORMAZ
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Turizm Fakültesi
Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü
usormaz@konya.edu.tr

Prof. Dr. H. Ferhan NİZAMLIOĞLU
Necmettin Erbakan Üniversitesi
Turizm Fakültesi
Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü
hfnizamlioglu@konya.edu.tr

Özet

Dünyada çevre dostu ve besleyici lezzetler olarak düşünülen böcekler protein kaynağı ham maddeler olarak kullanılmaktadır. Dünyada 2015 yılı itibari ile 1900'den daha fazla böcek türünün yenilebilir nitelikte olduğu bilinmektedir. Hayvan beslemede; sinekler (Diptera), un kurtları (Tenebrionidae), güveler, ipek böceği (*Bombyx mori*), çekirge (*Schisocerca gregaria*), solucanlar, hamam böceği (Blattodea), cırcır böceği (*Gymnogyllus lucens*), beyaz karınca (*Macrotermes bellicosus*) gibi birçok böcek kullanılmaktadır. Gıda, ilaç ve tekstil sektörü gibi çeşitli alanlarda böceklerin insan hayatında yer aldığı görülmektedir. Özellikle gıda sektöründe renklendirici, boya, yenilebilir film ve kaplama olarak Koşnil (*Dactylopius coccus*) ve Şellak (*Coccus lacca*) gibi böcek ürünleri (E120-karmin ve E904) kullanılmaktadır. Kavramsal olarak tasarlanan bu çalışmada; Helâl sertifikasyonunda dikkat edilen gıda ürünlerinde böcek ürünü içeren gıdalar hakkında farkındalık ve tercihlerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Böceklerin gıdalarda kullanımı ve izin verilen sayıları, ve turizm açısından önemi tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Helâl Gıda, Böcek, Beslenme, Protein Kaynağı, Turizm.

Is There a Place for Insects in the Food and Tourism Sector?

Abstract

Insects thought to be environmentally friendly and nutritious in the world are used as raw materials of the protein source. As of 2015, more than 1900 insect species are known to be renewable in the

¹ Bu makale 07-09 Nisan 2017 tarihlerinde düzenlenen "1. Uluslararası Helâl Turizm Kongresi"nde sunulmuş ve bildiriler kitabında yer almıştır.

world. Many insects are used in animal feeding such as flies (Diptera), flour worms (Tenebrionidae), moth, silkworm (*Bombyx mori*), grasshopper (*Schisocerca gregaria*), worms, cockroach (Blattodea), cricket beetle (*Gymnogyllus lucens*), white ant (*Macrotermes bellicosus*). It is observed that insects are involved in human life in various fields such as food, medicine and textile sector. Especially insect, such as E120-carmin and E904, (Kosnil: *Dactylopius coccus* and Shellac: *Coccus lacca*) are used as coloring agents, paint edible film, or coating on the food sector. In this conceptually designed study was conducted to determine the awareness and preferences of consumers about food containing insects that are cautioned in halal certification. The amount and use of insects in food, and the importance of tourism has been discussed.

Key words: Halal Food, Insect, Nutrition, Protein Source, Tourism.

1. Giriş

Yaklaşık bir milyonun üzerinde bilinen türü barındıran ve besin zincirinin geniş bir grubunu oluşturan böcekler; doğada çevresel düzenleyici (toprak döngüsü, çürüme ve parçalanmaya bitki ve mantarların yayılmasına yardımcı), biyoindikatör, besinsel madde/ekolojik ayakizi [Kuş, memeli, reptil, balıklar vb.], predatör, parazit olarak görev yapmaktadır (Ecevit, Akyazı ve Akyazı, 2012; Makkar vd., 2014; Güneş ve Sormaz, 2015). Doğada böyle bol bulunan böceklerin insanlarla ilişkisi insanlığın varoluşuyla başlamış; gıda, ilaç, kozmetik, tekstil, müzik sanayisinde, ziraat, hayvan yemi olarak, biyolojik mücadele, organik atık-gübre, biyomimetik, adli tıp, biyolojik silah gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır (Saruhan ve Tuncer, 2010).

Dünyada nüfus artışına bağlı olarak güvenli-yeterli besine ulaşma ve protein kaynağı/üreticisi azalma kaygısı güdülenerek (Van Huis, 2010); alternatif yiyecek kaynağı olarak 3D teknolojisi ile geliştirilen yenilebilir gıdalar, yapay et ve genetiği değiştirilmiş gıdalar, böceklerle beslenme gibi yeni trendlere öncülük etmektedir.

Sadece nüfus artışı değil; tarım ve hayvancılığa verilen ilginin azalması, göçler, bilinçsiz beslenme, evsel atıkları ve gıda israfı gibi faktörler de besin ve beslenme stratejilerinin değişmesiyle sonuçlanmaktadır. İnsanlar küresel ısınma gibi çevresel etkileri aza indirirken güvenli ve sürdürülebilir diyetlere erişebilmek için algler, yosunlar, kolza, kültüre edilmiş etler ve böcekler gibi çeşitli protein kaynaklarına yönelmişlerdir (Becker, 2007; Van Huis, 2010; Post, 2012; Van Der Spiegel vd., 2013; Van Huis, 2015). Dünyada özellikle tropikal bölgelerde iki bine yakın böcek türü yenmektedir (Van Huis, 2015). Böceklerle beslenme 2002 yılından beri giderek artan bir ilgi alanı olup, 2006 yılında "böcek yeme" festivali yapılır duruma gelmiş, 2014'de Hollanda'da düzenlenen konferansa 45 ülkeden katılım sağlanmış, hatta 2016 yılında Edinburgh film festivaline bile belgesel olarak konu olmuştur. Gastronomik açıdan kitap (Ramos-Aldorduy, 1998; Gordon, 2013; Lang, 2013; Grassi, 2014; Martin, 2014; Huis vd., 2016)'larda ise böceklerle ilgili 1998 yılından bu yana yazılan bir çok eser bulunmaktadır.

2. Besin Kaynağı Olarak Böcekler

Besin kaynağı olarak böceklerin tercihi öncelikle açlıkla mücadele, yada geleneksel tüketim maddesi olarak görülmesine rağmen (Fischer, 1955); gıda endüstrisi ve pazarının getirdiği yeni bir trend olarak karşımıza çıkmaktadır. Böceklerin besin olarak tercih nedenleri arasında; düşük yağ oranı, protein, karbonhidrat gibi makro moleküller açısından zengin oluşu, vitamin ve mineral kaynağı olarak görülmeleri yer almaktadır (Saruhan ve Tuncer, 2010; Rumpold ve Schluter, 2013a). Ayrıca kolay bulunmaları, az yer kaplamaları, az su harcamaları ve doğaya daha az

seragazi/amonyak salınımına neden olmaları da yer almaktadır (Oonincx vd., 2010; Van Huis, 2015).

İğrenme duygusu, böcek tüketimine karşı oluşabilecek risk inancı, tüketiciye sağladığı yarar düşüncesi, yeni tecrübelerle sahip olma arzusu yada gıda neofobisi, yaşadığı coğrafik kültür ve cinsiyet gibi (Şekil 1) özellikler insanlara, böceklerin besin kaynağı olabilmesinde etkili olmaktadır (Jansson ve Berggren, 2015). Ayrıca beslenme biçiminden tüketicinin özellikleri ve tüketim şekline kadar bir çok unsur beslenme kültürünü etkilemektedir. Erkekler bayanlara, gençler yaşlılara, eğitilmişler eğitimsiz kişilere, kültüründe bulunanlar diğerlerine göre böcek beslenmesini daha kabul edilir bulmaktadır (Lensvelt ve Steenbekkers, 2014; Rozin, 2014; Neves, 2015; Verbeke, 2015)



Şekil 1. Besin seçimi ve kültüründe etkiler (Jansson ve Berggren, 2015: 11-16)

Tayland'ın kentsel bölgelerinde çeşitli ekonomik seviyedeki insanlar gıda olarak böcek tüketmektedir (DeFoliart, 1999). En iyi gıda marketleri ve restoranlarında cırcır böceği, arı ve çekirgeler satılmakta; hükümet bu ürünlerin sokak ve marketlerde satışına destek olmaktadır (Meyerrochow, 1975; Yang vd., 2006). Bazı çalışmalarda (Lombardi, 2015) ise insanların gelir düzeylerindeki artışın böcek tüketimini azalttığı, düşük gelirli insanların ise böceklerle beslendiği ifade edilmektedir. Hollanda'da 2014 yılında stoklanan böcek ve ürünlerinin satışı başlamış, Lüksemburg'da ise bütün testler bitinceye kadar bu beslenme biçimine isteksizlik belirtilmektedir (Halloran vd., 2015). Bu yüzden Tayland gibi ülkeler böceklerden üretilen gıdaları talep eden yerlere göndermekte, belirli türlerin ise fazla gönderiminde sıkıntılar yaşamaktadır (Yates-Doerr, 2015).

2.1. Yeneni Böcekler

Dünyanın değişik yerlerinde yenmekte olan böcekler Tablo 1'de görülmektedir. Türe göre yumurta, larva, pupa, nimf ve erginleri, olgunlaşmamış formları, böceğin bir parçası yada tamamı, ürettikleri şekerli öz suları, dışkısı insanlar tarafından tüketilebilmektedir (Saruhan ve Tuncer, 2010; Jongema, 2015). Tüketimleri için yabani ortamından toplama (%92), yarı evcilleştirme (%6) ve tamamen çiftliklerde üretim (böcek tarımı, %2) yapılmaktadır (Yen, 2015).

Tablo 1. Yenen Böcekler ve Kullanıldığı Ülkeler

Böcek Cinsi	Takım yada Tür	Kullanılan Ülke
Solucanlar	<i>Scyphophorus cupunctatus</i> , <i>Omphisa fuscidentalis</i> , <i>Tenebrio spp.</i> , <i>Gonimbrasia belina</i> , <i>Zophobas spp.</i>	Meksika, Tayland, Çin, Güney Afrika, Venezuela
Kaktüs zararlıları	<i>Metamasius sp.</i> , <i>Centipedes</i>	Ekvador, Meksika, Venezuela Pekin
Noel böcekleri	<i>Anoplognathus viridiaeneus</i>	Avustralya
Ağustos böcekleri	<i>Magiccada spp.</i>	Amerika Birleşik Devletleri, Çin, Japonya, Tayland, Malezya, Meksika, Hindistan
Koşnil	<i>Dactylopius coccus</i>	Amerika, Çin, Kanarya Adaları ve birçok ülke
Hamam böceği	Blattodea	Avustralya, Çin, Hint, Tayland, Malay, Meksika, Brezilya
Cırcır böceği	<i>Gymnogyllus lucens</i>	Kanada, Kuzey Amerika, Tayland
Hornest	<i>Vespidae</i>	Çin, Japonya, Güneydoğu Asya
Mücevher böcekleri	-	Afrika, Güneydoğu Asya, Çin
Kınkanatlılar	<i>Cerambycidae gen.</i>	Afrika, Güneydoğu Asya, Çin
Palmiye böceği	<i>Rhynchophorus spp.</i>	Çin, Orta ve Batı Afrika, Güneydoğu Asya, Güney Amerika, Papua Yeni Gine, Malezya
İpek böceği	<i>Bombyx mori</i>	Güney Kore, Çin, Japonya
Kara böcekleri	<i>Lucanidae gen</i>	Meksika, Ekvador, Hindistan, Malezya, Japonya, Papua Yeni Gine, Madagaskar
Baston böceği	<i>Phasmatodea</i>	Malezya, Papua Yeni Gine
Kaplan böceği	<i>Cicindelinae gen.</i>	Meksika
Sucul böcekler	<i>Corixidae gen.</i>	Meksika
Dev su böcekleri	-	Meksika, Venezuela, Çin, Japonya, Kongo, Tayland
Dalış böceği	<i>Dytiscidae gen.</i>	Doğu ve Güneydoğu Asya, Çin
Yaprak bitleri	<i>Aphididae gen.</i>	Meksika, Orta Doğu
Güve ve kurtçuklar	<i>Pyralidae gen.</i>	Çin, Japonya, Meksika, Brezilya
Torbalı kurt güvesi	<i>Psychidae gen.</i>	Meksika, Ekvator, Afrika, Madagaskar
İmparator kelebekleri	<i>Saturniidae</i>	Afrika, Meksika
Arılar	<i>Apis spp.</i> , <i>Bombus spp.</i> , <i>Xylocopa spp.</i> , <i>Trigona spp.</i> , <i>Vespa</i>	Asya, Orta ve Güney Afrika, Güney Amerika, Çin, Tayland, Myanmar, Endonezya, Avustralya, Kongo
Sinekler	<i>Musca spp.</i> , <i>Ephemeroptera</i> , <i>Culicidae gen.</i> ,	Kenya, Malavi, Çin, Japonya, Doğu Afrika, Meksika
Sinek kurdu güvesi	<i>Manduca sexta</i>	Kuzey Amerika
Yusuftuk	<i>Anisoptera</i>	Orta Afrika ve Güney Amerika, Asya, Papua Yeni Gine, Endonezya
Örümcekler	<i>Nephilidae gen.</i> , <i>Sparassidae gen.</i> , <i>Theraphosidae</i>	Endonezya, Venezuela, Kamboçya
Çekirge	<i>Schisocerca gregaria</i> , <i>Sphenarium spp.</i> , <i>Tettigoniidae gen.</i>	Meksika, Afrika, Güney Amerika, Doğu ve Güneydoğu Asya, Hindistan, Papua Yeni Gine
Karınca	<i>Camponotus spp.</i> , <i>Oecophylla spp.</i> , <i>Atta spp.</i> , <i>Myrmelachista schumanni</i> , <i>Macrotermes bellicocus</i>	Avustralya, Tayland, Çin, Endonezya, Kolombiya, Brezilya, Amazolar, Afrika kıtası, Güneydoğu Asya
Akrep	<i>Nepidae gen.</i>	Pekin, Tayland, Endonezya, Japonya, Madagaskar, Kongo

Kaynak: Marin, 2014

2.2. Ürünü Yenen Böcekler

Bal, arısı, polen ve balmumu gibi doğal antioksidan, antimikrobiyal madde ve besin kaynağı üreticisi arılar en bilinen böcek ve ürünleridir. Doğal renklendirici olan koşnil (*Dactylopius coccus*) gibi böcek ürünleri (E120-karmin) renklendiriciler tebliğine göre gıda katkı maddesi olarak işlenmiş et ürünlerinde, balık ve su ürünlerinin işlenmesinde, unlu mamulleri ve tatlılarda, dolgu maddelerinde, reçel ve şekerlemelerde, renklendirilmiş dondurma, süt, peynir ve yoğurtta, kahvaltılıklarda, süsleme-kaplama malzemeleri, bazı soslar ve içeceklerde (soda, şurup, kola, meyve suyu, şarap gibi), çerezler ve çorbalarda; parlatici olarak domatesli ürünlerde kullanılmaktadır. Ayrıca ilaç sektöründe, kozmetikte ve böcek öldürücü olarak da kullanımı bulunmaktadır (TGK, 2002; Küçüköner, 2011). *Coccus lacca*'nın ürettiği lak adı verilen salgı Şellak (E904) adı verilmekte, çikolata ve şekerlemelerde parlatici ve kaplayıcı olarak, ilaç sanayisinde, mobilyacılıkta, boya, mum üretiminde kullanılmaktadır (Küçüköner, 2011). Dondurmada iki böcek türünden elde edilen jelatin ile ekonomik ticari jelatin kaynağı olarak gıda sektörüne girmiştir (Berillo ve Volkova 2014; Mariod ve Fadul 2015). Gıda sanayisinde asit düzenleyici, renk koruyucu gibi özelliklerle katkı maddesi, kaplama maddesi olarak kullanılan kitin ve kitosan; yengeç, karides, kerevit, çekirge, ağustos böceği, ipek böceği, mayıs böceği, patates böceği, örümcek, bal arısı, sinek gibi birçok canlıdan elde edilebilmektedir (Ehrlich vd., 2007; Lavall vd., 2007; Aranaz vd., 2009; Ifuku vd., 2011; Ehrlich vd., 2013). Ayrıca kitin ve kitosan allerjen gibi davranmalarının aksine bağışıklık sisteminin işlevini artırarak antibiyotiklere alternatif olarak düşünülmektedir (Van Huis vd., 2013). İltihaplı enfeksiyonların tedavisinde arı zehiri, arter tamirinde pire proteini kullanılmaktadır. Ev sineği larvasında bulunan Hf-1 peptidi gibi bazı böcek peptitleri *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Shigella dysenteriae*, *Staphylococcus aureus* ve *Bacillus subtilis*'a karşı antibakteriyal özellik gösterdiği için meyve sularına katkı olarak eklenebilmektedir (Hou vd., 2007; Van huis vd., 2013). Bazı böceklerin (*Psylla spp.* ve *Rosea melichar* gibi) sekresyonu, öz suları (*Hyalopterus pruni* ve *Aphididae gen* gibi) dışkısı (*Eurycnema versirubra* ve *Aglossa dimidiatus*) da kullanılmaktadır (Jongema, 2015).

2.3. Böcek ve Ürünleri

Meyve, sebze ve tahıllarda yada sos, konserve ve un gibi gıdalarda böcek ve böcek parçası bulunmakta, tüketime izin verilen miktarlar ise gıda kusuru eylem planında belirtilmektedir (Department of Health and Human Services [Sağlık ve insan hizmetleri departmanı, DHHS],1989). Bunun haricinde böcek ve ürünleri;

- Hali hazırda kanatlı hayvanlar ve balıklar için doğal yem kaynağı olan böcekler, su ürünleri ve çiftlik hayvanlarının yetiştirilmesinde böcek ve parçalarından elde edilecek ürünler alternatif protein kaynağı olarak düşünülmektedir (Van Der Spiegel vd., 2013; Tekeli, 2014). Ayrıca evcil hayvanların beslenmesinde de böcek ürünleri kullanılmaktadır (Bosch vd., 2014).
- Zirai olarak zararlılarla beslenerek Biyolojik mücadelede kullanılan çeşitli böcek türleri (predatör) bulunmaktadır. Türkiye'de doğal düşmanlarla 44 türle mücadele edilmekte, predatör yada parazitoitlerden yedi tanesinin ise kitle üretimi gerçekleştirilmektedir (Güneş ve Sormaz, 2015).
- Ev sineği (*Musca domestica*) larvaları biyoakümülatör olarak kirli suların temizlenmesinde su kültürü oluşturarak balıkçılık için kullanılmaktadır (Makker vd., 2014; Van Huis, 2015). Ayrıca gübre içinde bulunan bakterilerin azaltılmasında da kullanılmaktadır (Liu vd., 2008).

- Odonata, Hymenoptera, Diptera, Trichoptera, Coleoptera, Lepidoptera ve Hemiptera takımlarındaki böcekler antibakteriyal ve antifungal olarak kullanılmaktadır (Boulanger vd.,2006). Sucul böcekler antioksidan aktiviteye sahip olup, 51 böcek türü ilaç sanayisinde ve tıbbi uygulamalarda yer almaktadır (Shantibala vd., 2014, Neves, 2015).
- Tekstilde ipek böceği (*Bombyx mori*) ve boya üretiminde kırmızı böceği (*Coccus ilicis*) en bilinen kullanıma sahip böceklerdendir (Saruhan ve Tuncer, 2010).

3. İnanca Göre Böceklerle Beslenme

Beslenme tiplerine göre besin tercih edilebilmesinin ötesinde dini inançlar kutsal gıda, yenmesinde sakınca olmayan (Helâl) ve yenmesi yasaklanan (haram) ürünler hayata yön vermektedir. Dolayısıyla gıda sektöründe Müslümanların ve Musevilerin yemelerinde şüpheli ürünlerin olması "Kosher" ve "Helâl" standart-sertifikasyonunun gerekliliğini doğurmuştur. Böcekler açısından bakıldığında bazı kültürler ve inanışlarda eklembacaklıların yemek için kullanıldığı bilinmektedir. İslam inancına göre pis şeyler ve yenilmesi haram olan gıdalar Kur'an'da belirtilmekte (6/En'âm, 119; 7/A'râf, 32 ve 157), müctehidlere göre (Ebû Hanîfe, Şâfiî) pis şeyler tiksindirici olan gıdalar olarak yorumlanmaktadır. Akrep, yaban arısı, çıyan, salyangoz, böcek ve larvaları, zehirli ve tiksindirici hayvanlar ve öldürülmesi yasak olan bal arısı gibi böceklerin de yenmesi Helâl olmadığı ifade edilmektedir (Türk Standartları Enstitüsü [TSE], 2011). Bir hadise göre çekirgenin haram olmadığı söyle rivayet edilmektedir: "Onlar, Allah'ın en kalabalık ordularındır. Onu ne yerim ne de haram kılarım"(Hadis, 2017). Hanefî mezhebinde çekirge dışında kalan böceklerin yenilemeyeceği söylenmekte, örnek olarak bir çalışmada Osmanlı askerinin bir savaş esnasında çekirge yiyerek hayatta kaldığı bildirilmektedir (Saruhan ve Tuncer, 2010). Aynı kaynağa göre sadece İslamiyet'te değil diğer kutsal kitaplara göre dört farklı çekirgenin yenmesine izin verildiği söylenmektedir.

Helâl olmayan hayvanlardan elde edilen maddeler ya da bunların ürünleriyle sürekli beslenen çiftlik hayvanlarının yenmesi de haram sayılmaktadır (TSE, 2011). Öyleki karmin ve şellak gibi ürünlerin gıda sektöründe kullanılması İslami açıdan uygun bulunmamaktadır.

4. Böcek Tüketiminde Olası Riskler

Bu alanda bakteri, virus, protozoa, mantar ve toksinler en olası riskler olarak görülmektedir (Vega ve Kaya, 2012).

4.1. Mikroorganizmalar

Böcek mide florasındaki bakteriler potansiyel insan patojeni olmamasına rağmen türlere ait yeterli çalışma bulunmamaktadır. Sadece mide değil dış iskeletteki bakteriler, mantar ve mantar toksinleri de sorun oluşturmaktadır. Çalışmalarda kg'da 0-5µg aflatoksin bulunduğu, üç böcek türünde patojen bakterilerin olduğu belirtilmektedir (Mpuchane vd., 1996; Banjo vd., 2006). Maya ve enterobakterilerden dolayı bozulma ve gıda güvenliği riske atılabilmekte; özellikle beş böcekte (*Zophobas morio*, *Tenebrio molitor*, *Galleria melonella*, *Chilecomadia moorei*, *Acheta domesticus*), *Salmonella* ve *Listeria monocytogenes* bulunmamasına rağmen mikrobiyal floranın değiştiği ve insanlar için risk oluşturduğu ifade edilmiştir (Giaccone, 2005; Van Huis vd., 2013). Ham ve dondurulmuş un kurtları ile yapılan çalışmalarda 10-109 kob/g aerobik bakteri sporu olduğu; 55 böcek ile yapılan başka bir çalışmada ise %65'inde *Enterobacter* ve %93'ünde *Bacillus* bulunduğu ifade edilmektedir (FASFC, 2014; NVWA, 2014). Böcekler kanatlılar için bakterilerin taşınmasında vektör görevi görmektedir (EFSA, 2015). Bunun için böceklerin canlı toplanması, yıkanarak temizlenmesi ve hemen buza alınması; kızaran ya da kaynayanların ise buz dolabında saklanması, ticareti yapılacaksa güneşte kurutulması gerekmektedir. Böylece çoğu mikroorganizma gelişimi

önlenmiş olduğu ifade edilse de, tırtılların içindeki nem giderilemediğinden mantar üremesi görülebildiği için en güvenli olarak böceklerde kuru dondurma önerilmektedir. Fakat kuru dondurmada uzun zincirli doymamış yağ asitleri okside olabilmekte ve besinsel değeri azaltmaktadır. Bu nedenle sirke ve fermente ürünlerde kullanım, yüksek basınç, pastörizasyon, veya ultraviyole uygulaması önerilerek zararlı mikroorganizma gelişiminin engellenmesi muhtemeldir (Van Huis vd., 2013). Sarı, küçük un kurtları ve gök çekirgelerin yenmesi ve işlenmesi için polietilen zeminde midelerinin boşaltılması, mide ve bağırsak başlarının hemen kapatılarak en az 30 dk kaynatılması ve iki saat içinde kullanılması gerekmektedir (Allotey ve Mpuchane, 2003; Van Huis vd., 2013).

4.2. Toksinler

Bazı böcekler toksin üretebilirken, mineral düzeyleri de toksik seviyede olabilmektedir. Bu durumun böcek pişirilmesi esnasında ılık su ve yemeğin sürekli suyunun değiştirilmesiyle, ya da kaynatırken suyunun yenilenmesiyle giderilebileceği düşünülmektedir (Morris, 2004). Bu toksinlerin geçici körlük oluşturabilme ihtimaline karşı yemek yapımı sırasında eldiven kullanımı önerilmektedir (Bodenheimer, 1951). Sadece yemek yapımında değil, doğal olarak işleme tabi tutulmadan yenen böceklerin örneğin sakız olarak çocuklar tarafından tüketilen güvelerin siyanojenik glukozitlerden kaynaklı, tırtılların ise kıllarının toksik olduğu bilinmektedir (Muyay, 1981; Van Huis, 2013). Bu nedenle, kanatlı yemlerine dahil edilmeden önce dikkat edilmesi, böcek türünün toksik özelliğinin iyi bilinerek uygulama yapılması gerekmektedir. Ayrıca metallere karşı akümülatör olan böceklerin özellikle de kadmiyum gibi zararlı/ağır metalleri ve pestisit kalıntıları gibi kirli maddeler biriktirenlerin yenmesi insanlar için büyük bir risk oluşturmaktadır (Van Huis, 2015).

4.3. Allerjenler

Bazı böcek proteinleri allerjen olarak tanımlanmakta; maytlar, *Tenebrio molitor* (hayvan yemi olarak kullanılan) gibi böcekler ve bazı kabuklular da insanlarda egzama, dermatit, rinit, konjunktivit, tıkanıklık, bronşiyal astım ve ödem gibi alerjik sorunlar (Barre vd., 2014; Verhoeckx vd., 2014) oluşturabilmektedir (Van Huis vd., 2013). Oksidasyona dayanıklı olan karmin, tropomiyosin (hamamböceği, akar ve karideste), bal arısının ürettiği polen bile bazı insanlarda alerjen özellik göstermektedir (Küçüköner, 2011). Sadece böceğin yenmesi değil, teması, solunması; deri, göz, el ve burunda alerjik reaksiyonlara sebep olabilmektedir.

Bu yeni sektörde mikrobiyolojik güvenlik, toksisite, patojenler ve böcek hastalıkları da kabul edilmeli ve güvenli işleme yöntemleri ve üretimi onaylamak için doğal bilimler ve politika oluşturma arasında daha güçlü bir bağ kurulmalıdır (Rumpold ve Schluter, 2013b).

5. Turizm Açısından Böceklerle Beslenme

Dünyanın bir çok yerinde yaklaşık 2040 tür böcek yenmekte, yeni bir trend olarak Amerika, Avustralya gibi bir çok ülkenin sofrasında yer almaktadır (Neves, 2015). Turizm işletmelerinin menülerinde kaynamış, kurtulmuş, canlı yada baharat olarak, küçük yada porsiyon halinde karşılaşılmaktadır (Melo-Ruiz vd., 2013).

Müslüman nüfusun çoğunlukta olduğu ülkemizde gıda sektöründe helâllik ön plana çıkmakta ve bu önem yerli-yabancı tüm turistleri etkileyerek otel işletmelerinde Helâl gıda ve ürün uygulamalarının yeterliliğini anlama isteğini ortaya çıkarmaktadır (Yılmaz vd., 2015). Türkiye'deki Helâl otel konseptleri; genellikle et ve et ürünlerinde, içeceklerde, hazırlama ve sunumda fermantasyon sırasında ya da sertifikasyonda helâllığe bakmaktadır. Bu kapsamda böcek ve ürünleri dikkate

alınmamakta ya da bilinmemektedir. Özellikle ülkemizde çok az sayıda Helâl otel bulunmakta, birçok işletmenin ise Helâl konseptli olduğu görülmesine rağmen müşteriye göre hareket ettiği çoğu çalışmada ifade edilmektedir. Turizm işletmelerinde özellikle müşterilerden herhangi bir talep gelmediği sürece ülke içinde satışa sürülen ürünlerde Helâllik şüphesi duyulmadığı için gıdalarda Helâllığe dikkat edilmediği ya da sertifikasyona bakılarak Helâl belgesi olan ürünü tercih ettiklerini söyleyerek "Helâllik ve böcekler" hakkında bilgi sahibi olmadıkları görülmektedir (Yılmaz vd., 2015). Çünkü böcekler, Helâl sertifikasyon aşamaları içinde mikrobiyolojik kirlenme konusunda bahsedildiği için (Bilici vd., 2008) ilk dikkat çeken konu olmaktan çıkmaktadır. Ayrıca ülkemizde böceklerin turizmde bilinirliği ve Helâllığı açısından herhangi bir kaynak bulunmadığı yapılan literatür taramasıyla tespit edilmiştir. Konunun gıda ve Helâllik açısından ise sadece şellak ve karmin kullanımı ile sınırlı kaldığı görülmekte (Küçüköner, 2011), işletmelerin ve müşterilerin bilgilerine ilişkin yapılan çalışma bulunmamaktadır. Bu açıdan çalışmamızın, hem bir literatür kaynağı olarak hemde durum tespiti olarak önemli olduğu düşünülmektedir. Yapılan önceki çalışmalar (Güneş vd., 2015) incelendiğinde turizm işletmelerinde Helâl gıda konusunda gereken hassasiyetin yetersiz olduğu görülmektedir. Böceklerin sadece yemeklerde ya da içeriklerinde kullanılması değil, hayvansal beslemede kullanılarak doğal olmayan besin zinciri yoluyla insana ulaşması da tüketiciyi düşündürmesi gerekmektedir. Bu kapsamda turizmde sadece işletmelerin değil turistlerin de Helâl gıdaya bakış açılarında böcekler ve ürünleri hakkında bilgilerinin değerlendirilerek, farkındalığın oluşturulması gerektiği düşünülmektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

Böceklerle beslenme turizm alanında yeni bir trend olmasına rağmen bir çok gıda firmasının etiketlemede karmin gibi ürünleri etikette belirttiği bilinmektedir. Etiketleme Helâl sertifikasyonunda gerekli olup, çoğu üründe ise içerdiği böcek türü ve miktarı bilinmemektedir. Özellikle pestisit almış yada bulaşmış böcek tüketimi, yada çöplerle beslenen çürükçül böceklerle beslenmek, böceklerin kullanımında uygun olmayan hazırlanış ve saklanışla çeşitli hastalıklar, zoolojik enfeksiyona bağlı olarak gelişebilecek risklerin dikkate alınması gerekmektedir.

Yenen böcek türlerinin, gelişim dönemlerinin ve yetiştiği bölgelerin bilinmesi ve insanların bilinçlendirilmesi ile bu riskler azaltılabileceği öne sürülmüştür. Özellikle böcek türlerinden doğal popülasyonların toplanmasıyla canlı sayısı azalarak nesli tükenenler olacağı gibi, biyoçeşitlilik ve çevre açısından da doğal düşmanların korunma gereği bulunmaktadır. Ayrıca ilerleyen zamanlarda tarım ürünleri için risk oluşturmayan tozlaşma için gereken türlerin neslinin tüketilmesi var olan bitkisel ürünler için bir tehlike olarak görülmekte, yeni ürün oluşmasında da olumsuz etkili olabileceği düşünülmektedir. Diğer canlılarda olduğu gibi böceklerinde genetik yapılarının değişebileceği ihtimali göz ardı edilmemelidir.

Toksik ve mikrobiyal bulaş vasatı, karmin ve şellak gibi ürünleri ile gıda sektöründe ve Helâl sertifikasyonunda bilinen böcekler; turizm açısından Türkiye’de çalışılmamış, diğer ülkelerde ise yeme-içme sektörü içinde kültürel bir beslenme tarzı olarak görülen çalışmalar benzer niteliklerdedir. Turizmde beslenme ve Helâllikle ilgili ülkemizde yapılan çalışmalarda ise işletmelerin sertifikasyona dikkat ettiklerini düşünen müşterilerin olması, aynı şekilde şeflerin ve personelin ülkemizde Helâl nitelikte ürünlerin bulunduğunu düşünmeleri yanında kavramsal bilgi yetersizliği dini hassasiyete sahip yerli turistlerde farkındalık oluşturulma gereğini ortaya çıkarmaktadır.

Bunun için böcek ve ürünlerinin hem gıda hem turizm sektöründe kullanımı hakkında;

- Öncelikle böceğin ne olduğu anlatılarak toplumun böceklere bakış açılarının değerlendirilmesi,
- Yerel kurum/ kuruluşlarla iş birliği yapılarak insanların bu trende karşı bakış açılarının değerlendirilmesi,
- Dini açıdan hassasiyete sahip bireyler için gereken yasal düzenlemeler yapılarak çeşitli seminer ve etkinlikler ile bilinçlenmelerinin sağlanması,
- Turizm ve yiyecek-içecek işletmelerinin de aynı hassasiyeti göstermesi için gıda ile bire bir ilişkili çalışan kişilere seminerler düzenlenmesi,
- Gastronomik bir unsur olan bu yeni trend hakkında doğru bilgiye ulaşılması açısından konuya üniversiteler ve kitaplarda yer verilerek genç bireylerin de bilgilendirilmesi,
- Böceklerin yemeğimizde yada gıdalarda yeri planlanırken böceklerin hayatında insan faktörünün de etkilerinin belirlenmesi,
- Buna göre tür çeşitliliğinin ve çevrenin korunması gerekmektedir.

Kaynakça

- Allotey, J. and Mpuchane, S. (2003). Utilization of useful insects as food source. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 3(2), 1-6.
- Aranaz, I., Mengibar, M., Harris, R., Panos, I., Miralles, B., Acosta, N., Galed, G. and Heras, A. (2009). Functional Characterization of Chitin and Chitosan, *Curr. Chem. Biol.*, 3, 203-230.
- Banjo, A.D., Lawal, O.A. and Adeyemi, A.I. (2006). The microbial fauna associated with the larvae of *Oryctes monocerus*, *Journal of Applied Sciences Research*, 2(11), 837-843.
- Barre, A., Caze-Subra, S., Gironde, C., Bienvenu, F., Bienvenu, J. and Rouge, P. (2014). Entomophagy and the risk of allergy, *Revue Francaise D Allergologie*, 54(4), 315-321.
- Becker, E.W. (2007). Micro-algae as a source of protein, *Biotechnol Adv.*, 25(2), 207-210.
- Berillo, D. and Volkova, N. (2014). Preparation and physicochemical characteristics of cryogel based on gelatin and oxidised dextran, *Journal of Materials Science*, 49(14), 4855-4868.
- Bilici, S., Uyar, M.F., Beyhan, Y. ve Sağlam, F. (2008). *Besin Güvenliği*. Hacettepe Üniv., Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü. 1.Baskı. Ankara.
- Bosch, G., Zhang, S., Oonincx, D.G. and Hendriks, W.H. (2014). Protein quality of insects as potential ingredients for dog and cat foods, *Journal of Nutritional Science*, 3, e29.
- Boulanger, N., Bulet, P. and Lowenberger, C. (2006). Antimicrobial peptides in the interactions between insects and flagellate parasites, *Trends Parasitol*, 22(6), 262- 268.
- De Foliart, G. R. (1999). Insects as food: Why the Western attitude is important, *Annual Review of Entomology*, 44, 21-50.
- Department of Health and Human Services (DHHS), (1989). The Food Defect Action Levels: Current Levels for Natural or Unavoidable Defects for Human Use that Present No Health Hazard, <http://www.uky.edu/Agriculture/Entomology/ythfacts/bugfood/bugfood2.htm>, Erişim Tarihi: 30 Ocak 2017.
- Ecevit, O., Akyazı, F., ve Akyazı, R. (2012). *Böceklerde (hexapoda: arthropoda) morfoloji, fizyoloji ve gelişim*, Birinci baskı, Nobel Akademik Yayıncılık, 1-3.

- EFSA (2015). Risk profile related to production and consumption of insects as food and feed, Scientific Opinion, doi:10.2903/j.efsa.2015.4257, Erişim tarihi: 30 Ocak 2017
- Ehrlich, H., Kaluzhnaya, O.V., Brunner, E., Tsurkan, M.V., Ereskovsky, A., Ilan, M. and Worheide, G. (2013). Identification and first insights into the structure and biosynthesis of chitin from the freshwater sponge *Spongillalacustris*, *Journal of Structural Biology*, 183(3), 474–483.
- Ehrlich, H., Maldonado, M., Spindler, K.D., Eckert, C., Hanke, T., Born, R., Goebel, C., Simon, P., Heinemann, S. and Worch, H. (2007). First evidence of chitin as a component of the skeletal fibers of marine sponges. Part I. Verongidae (Demospongia: Porifera), *Journal of Experimental Zoology Part B-Molecular and Developmental Evolution*, 308B(4), 347-356.
- FASFC (Belgian Scientific Committee of the Federal Agency for the Safety of the Food Chain), (2014). Food safety aspects of insects intended for human consumption. Common advice of the Belgian Scientific Committee of the Federal Agency for the Safety of the Food Chain (FASFC) and of the Superior Health Council, http://www.favv-afscs.fgov.be/scientificcommittee/advice/_documents/ADVICE14-2014_ENG_DOSSIER2014-04.pdf, Erişim tarihi: 30 Ocak 2017
- Fischer, E. (1955). Insektenkost benim Menschen Ein Beitrag zur Urgeschichte der menschlichen Ernährung und der Bambutideri, Çeviri: Tunakan, S., Ztschr. Ethn. Bd., 80(1), 1-37, Braunschweig.
- Giaccone, V. (2005). *Hygiene and health features of "minilivestock"*, İçinde Paoletti, M.G. (Ed). Ecological implications of minilivestock; role of rodents, frogs, snails, and insects for sustainable development (ss. 579-598), New Hampshire, Science Publishers.
- Gordon, D.G. (2013). *The Eat-A-Bug Cookbook, Revised: 40 Ways to Cook Crickets, Grasshoppers, Ants, Water Bugs, Spiders, Centipedes, and Their Kin*, Ten Speed Press, İkinci baskı, 136p.
- Grassi, M.K. (2014). *Let's Eat Bugs!: A Thought- Provoking Introduction to Edible Insects for Adventurous Teens and Adults*, İkinci baskı, CreateSpace Independent Publishing Platform, 56 p.
- Güneş E., Sormaz, Ü. and Yılmaz, M. (2015). Halal Tourism (Halal Tourism and Halal Food), Chapter 13, İçinde Acikurt, C., Dinu, M., Hacıoğlu, N., Efe, R., Soykan, A. (Ed.) Tourism, Environment and Sustainability (ss. 160-166), St. Kliment Ohridski University Press. Sofia.
- Güneş, E. and Sormaz, Ü. (2015). The Ecological Nutrition. İçinde R. Efe, C. Bizzarri, İ. Cürebal, G.N. Nyusupova (Ed.), Environment and Ecology At The Beginning Of 21st Century (ss. 500-511). Sofia, DC: St. Kliment Ohridski University Press.
- Hadis, 2014. İbn Mâce, Sayd, 9; Ebû Dâvûd, Et'ime, 35. <https://sorularlailslamiyet.com/kaynak/cekirge-kirpi-salyangoz-yengec-ahtapot-midye-gibi-hayvanlari-yemek-caiz-mi-eti-yenen-ve>. Erişim Tarihi: 07 Haziran 2017.
- Halloran, A., Vantomme, P., Hanboonsong, Y. and Ekesi, S. (2015). Regulating edible insects: the challenge of addressing food security, nature conservation, and the erosion of traditional food culture, *Food Security*, 7(3), 739-746.
- Hou, L., Shi, Y., Zhai, P. and Le, G. (2007). Inhibition of foodborne pathogens by Hf-1, a novel antibacterial peptide from the larvae of the housefly (*Musca domestica*) in medium and orange juice, *Food Control*, 18(11), 1350-1357.
- Huis, A.V., Gulp, H.V., Dicke, M., Takken-kaminker, F. and Blumenfeld-scha, D. (2016). *The Insect Cookbook: Food for a Sustainable Planet*, Columbia University Press, 216 p.
- Ifuku, S., Nomura, R., Morimoto, M. and Saimoto, H. (2011). Preparation of chitin nanofibers from mushrooms, *Materials*, 4(12), 1417.1425.

- Jansson, A. and Berggren, A. (2015). Insects as food, Something for the Future? Rydhmer, L., Johnsson, P. (Ed.), A report from Future Agriculture. Uppsala, Swedish University of Agricultural Sciences
- Jongema, Y. (2015). World List of Edible Insects, Wageningen University, 1-75.
- Küçüköner, E. (2011). Koşineal Ve Şellak Üretimi. *I.Ulusal Helâl Ve Sağlıklı Gıda Kongresi* içinde (s. 94-101). Ankara.
- Lang, E. (2013). Eating Insects. Eating Insects as Food. Edible Insects and Bugs, Insect Breeding, Most Popular Insects to Eat, Cooking Ideas, Restaurants and Where to buy insects all covered. IMB Publishing, 124 p.
- Lavall, R.L., Assis, O.B.G. and Campana, S.P. (2007). Beta-chitin from the pens of Loligo sp.: Extraction and characterization, *Bioresource Technology*, 98(13), 2465-2472.
- Lensvelt, E.J. and Steenbekkers, L.P. (2014). Exploring Consumer Acceptance of Entomophagy: A Survey and Experiment in Australia and the Netherlands, *Ecol Food Nutr*, 53(5), 543-561.
- Liu, Q. L., Tomberlin, J.K., Brady, J.A. Sanford, M.R. and Yu, Z.N. (2008). Black Soldier Fly (Diptera: Stratiomyidae) Larvae Reduce Escherichia coli in Dairy Manure, *Environmental Entomology*, 37(6), 1525-1530.
- Lombardi, L. (2015). Bırakın Böcek Yesinler- Gıdalar Ve Kapitalizmin Geleceği, Çeviri: Yarar, C., *Vira verita*, 71-89.
- Makkar, H.P.S, Tran, G., Heuzé, V. and Ankers, P. (2014). State-of-the-art on use of insects as animal feed. *Anim Feed Sci Tech.*, 197, 1-33.
- Mariod, A.A. and Fadul, H. (2015). Extraction and characterization of gelatin from two edible Sudanese insects and its applications in ice cream making, *Food Sci Technol Int*, 21(5), 380-391.
- Martin, D. (2014). Edible: An Adventure Into the World of Eating Insects and the Last Great Hope to Save the Planet. New Harvest. 250p.
- Melo-Ruiz, V., Sanchez-Herrera, K., Garcia-Nunez, M., Diaz-Garcia, R. and Garcia, L. (2013). Edible insects source of nutrients to improve food security worldwide, *Proceedings of the Nutrition Society*, 72(Oce5), E317-E317.
- Mevcut Dünya Nüfusu, (2016). Worldometers. <https://web.archive.org/web/20160713115916/http://www.worldometers.info/world-population/turkey-population/>, Erişim Tarihi: 30 Ocak 2017.
- Meyerrochow, V. B. (1975). Can Insects Help to Ease Problem of World Food Shortage, *Search*, 6(7), 261-262.
- Morris, B. (2004). *Insects and human life. Oxford, UK, Berg. Bodenheimer, F.S. 1951. Insects as human food; a chapter of the ecology of man*, The Hague, Dr. W. Junk Publishers.
- Mpuchane, S., Taligoola, H.K. and Gashe, B.A. (1996). Fungi associates with Imbrasia belina, an edible grasshopper, *Botswana Notes and Records*, 28, 193-197.
- Muyay, T. (1981). *Les insectes comme aliments de l'homme*, 2 (69), Democratic Republic of the Congo, Ceeba Publications.
- Neves, A.T.S.G. (2015). Determinants of consumers' acceptance of insects as food and feed: A cross-cultural study, Masters Degree in Consumption Science and Nutrition Department of Geosciences, Environment and Territory Planning, 1-118.
- NVWA (Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority), (2014). Advisory report on the risks associated with the consumption of mass-reared insects. Available at:

- <http://www.nvwa.nl/actueel/risicobeoordelingen/bestand/2207475/consumptie-gekwekte-insecten-advies-buro>, Erişim tarihi: 30 Ocak 2017
- Oonincx, D.G.A.B., Van Itterbeeck, J., Heetkamp, M.J.W., Van den Brand, H., Van Loon, J.J.A. and Van Huis, A. (2010). An exploration on greenhouse gas and ammonia production by insect species suitable for animal or human consumption, *PLoS ONE*, 5(12), e14445.
- Post, M.J. (2012). Cultured meat from stem cells: challenges and prospects, *Meat Sci.*, 92(3), 297-301.
- Ramos-Eldorduy, J. (1998). *Creepy Crawly Cuisine: Gourmet Guide to Edible Insects*, Inner Traditions Bear and Company, 160 p.
- Rozin, P. (2014). *Getting people to eat more insects. Insects to feed the world*. Wageningen, Netherlands.
- Rumpold, B.A. and Schluter, O.K. (2013a). Nutritional composition and safety aspects of edible insects, *Mol Nutr Food Res*, 57(5),802-823.
- Rumpold, B.A. and Schluter, O. K. (2013b). Potential and challenges of insects as an innovative source for food and feed production, *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 17, 1-11.
- Saruhan, İ. ve Tuncer, C. (2010). Kültürel entomoloji, *Anadolu Tarım Bilim Dergisi*, 25(1), 21-27.
- Shantibala, T., Lokeshwari, R., Thingnam, G. and Somkuwar, B.G. (2012). MEIMAN: Database exploring Medicinal and Edible insects of Manipur, *Bioinformation*, 8(10), 489-491.
- Tekeli, A. (2014). Hayvan Beslemede Alternatif Protein Kaynağı Olarak Böceklerin Kullanımı, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(4), 531-538.
- TGK (2002). Türk Gıda Kodeksi Gıdalarda Kullanılan Renklendiriciler Tebliği, Tebliğ No:2002/55.
- TSE (2011). Helâl gıda genel kılavuzu. TS OIC/SMIIC 1, (ICS 67.020), Ankara.
- Van Der Spiegel, M., Noordam, M.Y. and Van Der Fels-Klerx, H.J. (2013). Safety of Novel Protein Sources (Insects, Microalgae, Seaweed, Duckweed, and Rapeseed) and Legislative Aspects for Their Application in Food and Feed Production, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 12(6), 662-678.
- Van Huis, A. (2013). Potential of insects as food and feed in assuring food security, *Annual Review of Entomology*, 58(1), 563-583.
- Van Huis, A. (2015). Edible insects contributing to food security, *Agric and Food Secur.*, 4(20), 1-9.
- Van Huis, A., Van Itterbeeck, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G. and Vantomme, P. (2013). *Edible insects: future prospects for food and feed security*, food And Agriculture Organization Of The United Nations, Rome, 1-201.
- Vega, F. and Kaya, H. (2012). *Insect Pathology*, London, Academic Press.
- 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.
- Verhoecx, K.C.M., Van Broekhoven, S., Den Hartog-Jager, C.F., Gaspari, M., De Jong, G.A.H., Wichers, H.J., et al. (2014). House dust mite (Der p 10) and crustacean allergic patients may react to food containing Yellow mealworm proteins, *Food Chem Toxicol.*, 65, 364-373.
- Yang, L.F., Siriamornpun, S. and Li, D. (2006). Polyunsaturated fatty acid content of edible insects in Thailand, *Journal of Food Lipids*, 13(3), 277-285.
- Yates-Doerr, E. (2015). The world in a box? Food security, edible insects, and "One World, One Health" collaboration, *Soc Sci Med*, 129, 106-112.

- Yen, A.L. (2015). Insects as food and feed in the Asia Pacific region: current perspectives and future directions, *Journal of Insects as Food and Feed*, 1(1), 33-55.
- Yılmaz, M., Güneş, E. and Sormaz, Ü. (2015). The Place of Halal Foods in Faith Tourism: The Case of Konya - Turkey, "*Religion Spirituality Culture and Tourism*" *International Religious Tourism and Pilgrimage 7th Annual Conference*, (pp:60), Spain, Girona.