



## YEMEK YEMENİN ÖTESİ: GASTROFİZİK KAVRAMINA GENEL BAKIŞ BEYOND EATING: AN OVERVIEW OF THE CONCEPT OF GASTROPHYSICS

Neslihan ŞİMŞEK\*

### Öz

Gastrofizik kavramı ile ilgili olarak, gıdaların duyuşsal özelliklerini dikkate alan, sunulan yiyeceklerin her açıdan kalitesini artırmaya yönelik disiplinler arası bir alan olduğu söylenebilir. Gastrofizik kavramı, hem gastronomi-fen bilimleri hem de gastronomi-psikofizik bilimlerinin birleşmesi sonucu iki farklı şekilde araştırılmış ve tanımlanmıştır. Gastrofizik kavramına ilişkin yapılan tanımlar ve araştırmalarda, duylara ortak paydada yer verilmiştir.

Bu çalışmanın amacı gastrofizik ile ilgili yapılan çalışmaları derleyerek kavramı tanıtmaktır. Gastrofizik kavramını, gastronomi ve fen bilimleri kapsamında ayrıntılı bir şekilde açıklayan kavramsal bilgi bulunamamıştır. Bu nedenle bu çalışma gastronomi ile psikofizik bütünleşmesinden doğan gastrofizik kavramını daha kapsamlı araştırmakta ve açıklamaya çalışmaktadır. Yapılan tarama sonucu, gastrofizik ile ilgili Türkiye’de henüz bir çalışmaya rastlanılmamış olmasının çalışmayı özgün kıldığı ve çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Gastronomi, Gastrofizik, Duyular.

### Abstract

Regarding the concept of gastrophysics, it can be said that it is an interdisciplinary field paying attention to the sensory characteristics of foods and aiming to increase the quality of the foods served. The concept of gastrophysics has been researched and described in two different ways as a result of the combination of both the gastronomy-science and gastronomy-psychophysics sciences. In the definitions and researches related to the concept of gastrophysics, the senses were given a common ground.

The aim of this study is to introduce the concept by compiling studies about gastrophysics. During the literature review, it was observed that a detailed description of the concept is lacking in the field of gastronomy and science. For this reason, this study investigates and explains the concept of gastrophysics that emerges from the integration of gastronomy and psychophysics extensively. The study may be considered to be a distinctive contribute to the field because of the absence of similar studies in Turkey.

**Keywords:** Gastronomy, Gastrophysics, Senses.

## 1. GİRİŞ

Gastronomi kavramını ilk olarak 1801 yılında Jacques Berchoux tarafından yazılan bir şiirin başlığı olarak kullanılmış (Scarpato, 2002: 3), günümüze kadar hakkındaki araştırmaların çeşitlendiği başlı başına ayrı bir bilim dalı haline gelmiştir. Gerek sosyal medya kullanımındaki artış, gerekse teknoloji ve bilim alanındaki gelişmelerle birlikte yiyecek içecek alanında birçok yenilik ve eğilim ortaya çıkmıştır. Bu eğilimlerden biri olan gastrofizik, araştırmacılar tarafından duyların ortak paydada alınmasıyla iki farklı şekilde tanımlanmıştır. Gastrofizik alanına getirilen tanımlardan ilki, yiyecek ve içeceklerin hazırlanış teknikleri ile hammaddelerin pişirme sürecinde geçirdiği değişimleri fen bilimleri ile açıklamaktadır (Barham, 2013; Mouritsen, 2012; Meshram ve Goswami-Giri, 2014). Gastrofiziği açıklayan ikinci tanımda lezzet ve tüketici algısını belirleyen unsurlar; gıdalara ilişkin görüntü, koku, tat, tekstür (doku) ve işitsel özellikler çerçevesinde incelenmiş, tüm duylara hitap eden yiyeceklerin daha fazla ilgi göreceği vurgulanmıştır (Zampini ve Spence, 2004: 348; Michel, Velasco ve Spence, 2015: 1).

Günümüzde bireylerin ihtiyaç ve beklentilerinin değişmesiyle, alışılmadık dışında olan yeni hizmetleri deneyimleme arzusu ön plana çıkmaktadır. (Samen, 2008: 366-367). Şeflerden kaliteli ürün sunmanın ötesine geçen deneyimler yaratması beklenmekte bu da şeflerin günümüz müşteri eğilimlerini takip etmesini, araştırmacı ve yenilikçi olmasını zorunlu kılmaktadır. “Deneyim ne kadar çok duylara hitap edebilir hale getirilirse müşteri için o kadar çok tekrar etme isteği doğuracağı” (akt. Kara ve Çiçek, 2015: 178) göz önünde bulundurularak yiyecek içecek deneyiminde gastrofizik alanına ilişkin uygulamaların önem arz ettiği düşünülmektedir. Bu doğrultuda modern mutfak akımlarında farklı malzemeler ve farklı hazırlama metotları kullanılmasının bilimsel yaklaşımları beraberinde getireceği (Kudrovitz, Oxborough, Choi ve Stover, 2014: 1) düşünülmektedir.

Gastrofizik ile ilgili Türkiye’de henüz bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle, gastrofizik kavramına farklı disiplinler çerçevesinden bakan bu çalışmanın alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırma çerçevesinde psikofizik ve gastronomi kavramının bütünleşmesi sonucu ortaya çıkan gastrofizik kavramı ele alınacak olup, gastrofizikte duyların önemine değinilecektir.

\* Arş. Gör., Mersin Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü.



### 1.1. Gastrofizik Kavramı

Gastronomi kavramı, yemek bilimlerinin her türlü ürün ve üretimlerini inceleyen (Halıcı, 2012: 106), birçok disiplinle yakından ilişkili (Crotts ve Kivela, 2006: 355), zihinsel etkilerle birlikte yemeğin bilimden sanat formuna kadar tüm aşamalarını kapsayan (Küçükşahin, 2016: 6) bir disiplindir. Gastrofizik kavramının ise duylara odaklanarak yiyecek ve içeceklerle ilişkin algıyı etkileyen, disiplinlerarası bir alan olduğu söylenebilir. Gastrofizik kavramına ilk olarak "New Science" isimli dergide 2005 yılında değinilmiştir. Gastrofizik alanında "The Emerging Science of Gastrophysics" başlığı ile ilk uluslararası sempozyum, Danimarka Kraliyet Bilimler Akademisi tarafından Kopenhag'ta 2012 yılında düzenlenmiştir (Spence ve Piqueras-Fizman, 2014: 32).

Gastrofizik kavramı, araştırmacılar tarafından iki farklı şekilde tanımlanmaktadır. Araştırmacıların bir kısmı gastrofizik kavramını fizik, biyoloji, kimya gibi bilim dalları ile açıklamıştır (Mouritsen, 2012; Barham, 2013; Goñi, 2013; Mouritsen, Duelund, Bagotelli ve Khandelia, 2013; Meshram ve Goswami-Giri, 2014; Pedersen, Brewer, Duelund, ve Hansen, 2017). Meshram ve Goswami-Giri, (2014: 12) gastrofizik terimini kimya, biyoloji ve fizik bilimlerinin yanı sıra teknolojiyi de kullanan yeni bilimsel bir disiplin olarak tanımlamıştır. Mouritsen (2012: 1-2), gastrofizik biliminin amacını, hammadde ve işlenmiş halde bulunan gıdaların kalitesini artırmak için fizik bilimindeki son gelişmeleri kullanmak olduğunu vurgulamıştır. Gastrofizik kavramının yumuşak madde fiziği ile kimya arasındaki sınırlarda ortaya çıkan yeni, bilimsel ve moleküler temelli bir alt disiplin olduğu, gastrofizik kavramının mutfak bilimleri, gıda kimyası ve moleküler gastronomi alanında konumlandığı ve gastronomik problemlerin bu çerçevede itici bir güç olarak ele alındığı belirtilmiştir. Vilgis (2013: 1), doğada yetişen çeşitli doğal malzemelerin pişirme ile renk, tat, koku ve yapısının değiştiğini, sonuç olarak pişmiş yemeğin birbiriyle bağlantılı olan fizik, kimya ve biyoloji gibi bilim dallarının birleşmesiyle farklı bir formdan meydana geldiğini vurgulamaktadır. Barham (2013), gastronomiyi astronom ve gastrofiziği ise astrofizikçiye benzetmiştir. Astronomun, yıldızlar ve ayı gözlemleyip not ederek gelecekteki hareketlerini tahmin ettiğini, astrofizikçinin ise yıldızların neden, nasıl hareket ettiği ve ne yöne ilerlediği ile ilgili açıklamalar yaptığını vurgulamıştır.

Diğer tanımda gastrofizik kavramına duylar ve psikofiziksel açıdan bir açıklama getirilmeye çalışılmıştır. Spence (2017: 10-11), gastrofizik kavramını gastronomi ve psikofizik kelimelerinin birleşmesinden meydana gelen, birden fazla duyuya odaklanarak yiyecek-içecek deneyimini etkileyen unsurların bilimsel çalışması olarak tanımlamaktadır. Psikofizik ise; organizmanın uyarımlar karşısında gösterdiği reaksiyonu inceleyen psikolojinin bir alt dalıdır (Öksüz ve Malhan, 2005: 52-53). Psikofizik, insanların neler duyumsayabildiklerini, buna karşılık ne hızla tepki verebildiklerini ve ne algılayabildiklerini incelemekte (Eagleman, 2017: 14), ölçülmek istenen özelliğin ya da fiziksel uyarıcının kişide oluşturduğu sinirsel etkiyi araştırmaktadır (Güvendir ve Özkan, 2013: 106).

### 1.2. Gastrofizikte Duyuların Yeri

Tüketicilerde belirli bir ürüne yönelik tat algısının oluşmasında tüm duyu organlarının etkisinin olduğu söylenebilir (Ustaahmetoğlu, 2015: 133). Beynin yarısından fazlası bireylerin gördüğü şeyleri işleme sürecine tabi tutarken, korteksin sadece %1'lik kısmının tat algılama süreciyle doğrudan ilintili olduğu (Gallace, Ngo, Sulaitis ve Spence, 2012)\* bilinmektedir. Bu yüzden bireylerin tat algılamalarına etki eden unsurların büyük çoğunluğunu tat dışındaki koklama, görme, işitme, dokunma duylarının oluşturduğu söylenebilir (akt. Spence, 2017: 38). Yiyecek ve içecekleri tanımlayan marka, fiyat, gıdanın nerde yetiştirildiği gibi ürün hakkında bilgi veren niteliklerin de, beyinde gıdaların tadı ile ilgili algıyı etkilediği bilinmektedir (Spence, 2017: 29-32). Ustaahmetoğlu (2016)'nın yapmış olduğu bir çalışmada, hazır kahveler kullanılarak kör testler gerçekleştirilmiş ve tat algısını etkileyen değişkenin marka olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir çalışmada Plassmann, O'Doherty, Shiv ve Rangel (2008), ürünün fiyatındaki artış ve tattan memnun olma durumunu araştırmıştır. Aynı şaraba düşük ve yüksek fiyat etiketi basılarak yapılan deney sonucunda, deneklerin fiyatı yüksek olan şarabı daha lezzetli buldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Tat alma konusunda bireylere yardımcı olan diğer bir duyu ise kokudur. Daha genel bir ifadeyle lezzetin, bireylerin algıladıkları tat ve koku birleşimlerinden bir araya geldiği söylenebilir. Koku; insanda koku alma duysunu harekete geçiren, genelde çok küçük konsantrasyonlarda havada çözünmüş olarak bulunan kimyasal maddelerden her birinin yarattığı etkiyi ifade eder (Kandemir ve Bayar-Muluk, 2016: 48; KOEKHY<sup>1</sup>, 2013). Kokunun, orthonasal ve retronasal olmak üzere iki yolla alındığı bilinmektedir. Orthonasal koku alma, koklama ile dış çevreden gelen koku uyarısının burun deliklerinden olfaktori mukozaya doğru iletilmesidir. Retronasal koku alma ise, çiğneme sırasında serbest kalan aroma moleküllerinin nefes alma ya da yutma ile birlikte burun boşluğuna iletilmesi ve ardından geniz yoluyla koku alma yarığındaki alıcılara ulaşmasıdır (akt. Eker ve Cabaroğlu, 2018: 65-66). Retronasal koku alma

<sup>1</sup> Koku Oluşturan Emisyonların Kontrolü Yönetmeliği



yolunun, yemek yeme esnasında lezzetin ortaya çıkmasında rol aldığı bilinmektedir (Small, Gerber, Mak ve Hummel, 2005: 593). Koku alma organının, tat alma organına kıyasla 10.000 kat daha hassas, çevreden gelen etmenlere karşı daha duyarlı ve yapısal olarak daha karışık olduğu söylenebilir (Altuğ ve Elmacı, 2005: 6).

Çilek ve vanilya gibi kokuların niteliği tatlı olarak tanımlanmaktadır (Sakai ve Imada, 2001: 1003). Tat tomurcukları, çok soğuk ısıda iyi çalışmadığı için tatlı tat bireyler tarafından iyi algılanamamaktadır. Bu yüzden gıda işletmeleri tarafından genellikle dondurmaların içerisine, koku niteliği tatlı olarak tanımlanan vanilya ve çilek gibi tatlandırıcılar eklenerek tadını alamadığınız dondurmanın kokusunu hissedebilmeniz sağlanmaktadır (Spence, 2017: 40; Sakai ve Imada, 2001: 1003).

Kokuya yönelik olarak Montreal merkezli Molecule-R şirketi tat ve koku duyularını birleştirerek müşterilerinin farklı bir deneyim yaşamalarını sağlayan Aromafork (Ek.1) isimli bir çatal seti geliştirmişlerdir. Aromafork seti, 21 farklı aroma çeşidi, aromaları damlatmak için özel kağıt ve damla setinden oluşmaktadır. Çatalın yuvarlak haznesine yerleştirilen özel kağıtlara aromaların damlatılmasıyla farklı tat ve koku birleşimlerini aynı anda deneyimleme imkanı sağlanmaktadır. Aromafork aynı zamanda, belirli yiyecekleri sevmeyen çocukların beslenmesi ve yemekte koku farklılaştırmasına gidilmesi amacıyla kullanılabilir (Bloom, 2014).

Görme duyusu, gıdaları değerlendirmede kullandığımız bir diğer duydur. Gıdaların rengi ve şekli, gıdaların tadı hakkında kafamızda bir fikir oluşturmaktadır (Spence, 2017: 56-60). Velasco, Michel, Youssef, Gamez, Cheok ve Spence (2016), tat ve renk uyumu üzerine Brezilya, Meksika ve Londra'da kültürlerarası bir araştırma yapmışlardır. Araştırmaya Meksika'dan 37, Brezilya'dan 91 kişi dahil edilmiştir. Her iki ülkede de kırmızı ile tatlı tat eşleştirilmesine rağmen, diğer tatların eşleştirilmesinde farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlardan yola çıkarak Londra Bilim Müzesi'ne gelen 5322 ziyaretçiye dijital platform üzerinden, "tatlı tat ile hangi rengi eşleştirdiniz?" sorusu sorulmuştur. Ziyaretçilerin %40'ı, tatlı tadı en çok kırmızı ve sırasıyla mavi (%27), mor (%18), turuncu (%6), sarı (%5) ve yeşil (%1) renk ile eşleştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bir diğer çalışmada ise; Wang, Carvalho, Persoone ve Spence (2017), gıda maddelerinin şekil ve tatları arasındaki beklenen (görsel olarak tat tahmini) ve fiili tatları (tadım yapma) belirlemek üzere, 102 deneyin katılımıyla duydular arası algı deneyi yapmışlardır. Araştırmada deneklere iki farklı formül (%71 ve %80 kakao içerikli) ve iki farklı şekilden (yuvarlak ve köşeli) oluşan aynı hacim ve aynı renkte hazırlanan çikolatalar sunulmuştur. Deneklerden, çikolataların tadı ile ilgili (tatlı, acı, kremi gibi tat) beklentilerini belirtmeleri istenmiştir. Çikolatanın şeklinden yola çıkarak tadına ilişkin yapılan tahminler sonucu, yuvarlak şekilli çikolataların tadı, köşeli çikolatalara göre daha kremi ve daha tatlı bulunmuştur. Sonraki aşamada denekler tarafından yapılan tadım testi sonucuna göre yuvarlak şekilli çikolataların tadı, köşeli çikolatalara göre daha az kremi, daha az şekerli bulunmuş ve daha az beğenilmiştir. Araştırmanın sonucunda gıdaların şekline ilişkin yarguların, beklenen tadı etkilemede önemli oranda etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Teknoloji ve sosyal medya, her alanda olduğu gibi yiyecek içecek alanında da farklı akımların ortaya çıkmasında öncülük etmektedir. Örneğin foodporn kavramı, mobil aygıtlar vasıtasıyla hoş bir şekilde sunulan yiyeceklerin anlık olarak fotoğraflarının çekilmesi ve sosyal medyada etiketlenmesiyle sosyal medyaya taşınmasıdır (İbrahim, 2015: 2). Bu kavram, özellikle sarısı hafif çığ kalmış yumurta, sufle gibi görsel şölen sunan yiyeceklerin sunumundaki sıvı maddenin açığa çıkarılarak fotoğraflanması şeklinde de yorumlanabilir. Mukbang; özellikle Güney Kore'de 2011 yılında görünmeye başlanan, kamera karşısında yemek yerken konuşma ve sosyal medya üzerinden canlı yayın yapma durumudur (Spence, 2017: 73). Mukbang, sosyal medya aracılığıyla canlı olarak sizi izleyen insanlara yemeği reklam yaparak, insanların tüketim miktarını artırıcı teşviklerde bulunmak şeklinde de yorumlanabilir. Gıda değerlendirme ve algılama sürecinde önemli bir etkisi bulunan görme duyusu diğer duydular kadar önemlidir. Bu sebeple yiyecek içeceklerin hazırlanmasında; duydulardan faydalanılarak yiyeceklerin sunulması büyük önem arz etmektedir.

Yiyecek ve içecek hazırlama sürecinde ortaya çıkan sesler, yiyeceklerin gevrekliği, işlenmiş bir ürünün paket sesi, restorandaki arka plan müziği ya da restoranın gürültülü oluşu yediğimiz yiyecek ve içeceklerin değerlendirilmesi hakkında bize yardımcı olmaktadır (Spence, 2017: 82). Örneğin taze fırından çıkmış bir ekmeği keserken duyduğumuz cıvırtı ya da gazozun bardağa dökülürken çıkardığı ses gıdaların niteliği hakkında bilgi vermektedir. Özellikle dondurma reklamlarındaki dondurmanın dış yüzeyinin kırılma sesi, kolanın buz dolu bardağa dökülürken çıkardığı ses, gazoz reklamında vurgulanan "bir milyon baloncuk" gibi duydulara hitap eden sesler ürünler hakkındaki algımızı büyük oranda etkilemektedir. Demattè, Pojer, Endrizzi, Corollaro, Betta, Aprea, Charles, Biasioli, Zampini ve Gasperi (2014), gıda maddelerine ilişkin duydusal özelliklerin algılanmasında ses değişkeninin etkisini test etmek amacıyla tekstür, sertlik ve kırılma açısından birbirinden farklı üç çeşit elma (Golden, Renetta, Fuji) ile deney yapmışlardır. Deneyde bir çift kulaklık ve mikrofon kullanılmıştır. Deneklerin (n=14) elma ısırırken çıkardığı sesler mikrofon vasıtasıyla kulaklığa aktarılmış, deneklerden duydukları kırılma/sertlik sesi ve tekstüre ilişkin nitelikleri önlerinde duran bilgisayarda belirtmeleri istenmiştir. Araştırmanın sonucunda



deneklerin elmaları birbirinden ayırt edebildikleri saptanmıştır. İşlenmiş ürün paketlerinin yapısı, ürün hakkındaki duyuşal özellikleri tahmin etmede yardımcı bir unsur olabilmektedir. Örneğin cipslerin paketleri, gevreklikle doğru orantılı bir ses çıkarmaktadır (Smith, 2011). İşitsel özelliklerin yiyecek ve içeceklerin yapısına dair fikir edinmemizde önemli bir rol oynadığı söylenebilir. İşitsel özellikleri avantaja çevirmek isteyen Fransız tasarımcı, bir şampanya markası için "Krug Shell" (Ek. 2) isimli ürünü üretmiştir. "Krug Shell" isimli ürün, şampanya bardağa döküldüğünde ortaya çıkan baloncuk sesini daha akustik bir şekilde işitilebilir yapmak için üretilmiştir (Antin, 2014).

Charles Spence, özel bir müziğin yemeğin tadını %10 daha tatlı ya da daha tuzlu hissettirdiğini bulgulamıştır. İngiltere Hava Yolları Şefi Mark Tazzioli, havada iken tat algısının basınç gibi çeşitli değişkenlerden ötürü yaklaşık %30 azaldığını göz önünde bulundurarak, yemekle müzik eşleştirmesini sunan bir menü (Ek. 3) oluşturmuştur (Victor, 2014).

Dokunma duyusu, bize yiyecekler hakkında fikir veren diğer bir duyumuzdur. Gıdaların dokusal özellikleri parmak hissi dokusal özellikler ve ağız hissi dokusal özellikler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Parmak hissi dokusal özellikler sertlik, yumuşaklık, sululuk; ağız hissi dokusal özellikler ise çignenebilirlik, liflilik, tanelilik-pütürlülük, unluluk, yapışkanlık, yağlılık şeklinde kategorilendirilebilmektedir (Altuğ ve Elmacı, 2005: 5). Yiyecekleri satın alırken elimizle kontrol ederek dokusal özelliklerini anlamaya çalışmamız ya da ağızımıza aldığımız bir yiyeceği çignerken verdiği ağız hissi yiyeceklerin dokusal özelliklerini anlamamıza yardımcı olmaktadır (Spence, 2017: 104). Tat alma deneyiminde farklılık yaratmak için tasarımcılar farklı stillerde kaşık (Ek.4) tasarlamışlardır. Duyusal dokulu kaşık seti (sensory textured spoon set), dil üzerindeki dokunma hissini harekete geçirerek yeni işlevsel ve duyuşal deneyimler yaratmak için William Welch tarafından tasarlanmıştır (Design Hunter, 2017).

Görüldüğü üzere, gastrofizik kavramının temelini oluşturan duyuların, gıdaya ilişkin algıyı önemli oranda etkilediği belirtilmektedir. Birden fazla duyuya hitap eden yiyecek ve içeceklerin müşteriler tarafından beğeni alacağı hem yiyecek içecek işletmecileri hem de şefler tarafından dikkate alınmalıdır. Yiyecek içecek işletmelerinin rekabet ortamında hayatta kalabilmeleri için gastronomi alanında ortaya çıkan yeni akım ve teknolojik ekipman gibi yeniliklerin uygulanıyor ve kullanılıyor olması önem teşkil etmektedir.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Gastrofizik alanındaki yapılan çalışmaları fen bilimlerinden faydalanılarak yapılan çalışmalar ve psikofizikten faydalanılarak yapılan çalışmalar şeklinde ikiye ayırmanın, literatür incelemesi açısından fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Her bir başlık altında, gastrofizik ile ilgili yapılan farklı çalışmalar ele alınarak literatür aktarılmaya çalışılmıştır.

### 2.1. Gastrofizik Gastronomi ve Fen Bilimleri Bağlamında Ele Alan Çalışmalar

Yiyecek ve içeceklerin hazırlanış teknikleri, hammaddelerin pişirme sürecinde geçirdiği değişim gibi konular kimi araştırmacılar tarafından fen bilimleri prensiplerine göre açıklanmıştır (Mouritsen, 2012; Barham, 2013; Mouritsen, Duelund, Bagotelli ve Khandelia, 2013; Vilgis, 2013; Meshram ve Goswami-Giri, 2014; Pedersen, Brewer, Duelund ve Hansen, 2017). Yemeğin hazırlanmasından sunumuna kadar olan tüm aşamalarda, bilimsel bir süreç izlenmiş, yemeğin oluşumu bilimsel temellere dayandırılmıştır. Bu kapsamda gastrofizikğin sürdürülebilir gıda niteliğindeki yiyecekleri inceleyerek, tüm bireylere hitap edebilen ürünler sağlamada araç olarak kullanılabilmesi düşünülebilir. Mouritsen (2012), çoğunlukla Uzak Doğu ülkeleri tarafından yiyecek olarak tüketilen deniz yosununun gastronomik potansiyelinden bahsetmiştir. Hem sürdürülebilir bir yiyecek hem de beslenme açısından önemli bileşenlerden oluşan deniz yosununun temel gastrofiziksel özelliklerinin incelenmesine ihtiyaç duyulduğunu vurgulamıştır. Sürdürülebilir ve evrensel bir yiyecek olarak deniz yosununun kazandırılmasında, gıda mühendisleri, üst düzey şefler, gastronomik girişimcilerin iş birliği yapması gerektiğinin önemine değinmiştir.

Barham (2013), gastrofizik bilimini ısı ve termodinamik ile açıklamaya çalışmıştır. Et ve patatesin pişme sürecindeki geçirdiği değişimler ile ticari buz ve dondurmanın depolama ve ulaştırma safhasındaki değişimleri ısı ve termodinamik kapsamında açıklamıştır. Mouritsen, Duelund, Bagotelli ve Khandelia (2013) gastrofizik biliminin; fizik, biyofiziksel kimya ve moleküler biyofizik gibi temel prensipler ve gıda ile uğraşan bilimlerle bir araya getirilebileceği amacını güderek dulse yosununun sürdürülebilir gıda olarak kazandırılabilmesini incelemişlerdir. Araştırmacılar, İskandinav ülkelerindeki geleneksel mutfaklarda yüzyıllardır kullanılan kırmızı deniz yosun türünün (dulse), Doğu Asya'da bulunan türle (konbu), eşit oranda lezzet aminoasitleri içerip içermediğini değerlendirmek amacıyla, çeşitli özütleme (ekstraksiyon) metodları kullanmışlardır. Farklı yapı ve sıcaklık şartları altında, özütlerin aminoasit profillerini değerlendirmek için fizikokimyasal teknikler kullanılmıştır. Doğu Asya'da tüketilen ve büyük oranlarda





MSG<sup>2</sup> içeren konbu isimli deniz yosunu ile dulse isimli kırmızı deniz yosununun MSG açısından karşılaştırılması yapılmıştır. Dulse yosununun, büyük oranlarda MSG ve lezzet aminoasitleri içerdiği bulunmuştur. Dulse yosunu umami kapasitesinin iyi nitelikte bir konbu yosunu ile kıyaslanabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Birkaç şef ile birlikte, dulse isimli yosundan yemek, dondurma, ekmek hamuru ve taze peynirler yapılmış, dulse yosununun yeni ürünler geliştirilebilmek için yapı ve lezzetinin uygun olduğu bulgulanmıştır.

Vilgis (2013), biyolojik süreç olan kurutmayı tat, aroma ve doku açısından ele almıştır. Çeşitli kurutma yöntemlerinin aynı gıdada kullanılması sonucu farklı tat, doku ve lezzete ulaşılabileceğini vurgulamıştır.

Meshram ve Goswami-Giri (2014), gastrofiziğin fizik, kimya, gıda bilimleri, çevre, insan davranışları ve insan sağlığı gibi alanları kapsadığını belirtmiştir. Besin değerlerini azaltmaksızın, reçeteleri geliştirmek için uygun zaman ve sıcaklık kombinasyonu ile birlikte fizik ve kimya bilimindeki prensiplere bağlı kalmanın, pişirme yöntemlerini geliştirmede faydalı olacağı vurgulanmıştır. Patates ve yeşil sebzelerin ısı ve termodinamik temellerine uygun olarak nasıl pişirilmesi gerektiğine değinilmiş, bu uygulamanın bireylerin sağlığı açısından önemli olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca obezitenin azaltılması ve sağlığın iyileştirilmesi gibi toplum için gastrofiziğin olası potansiyel faydalarından da bahsedilmiştir. Pedersen, Brewer, Duelund ve Hansen (2017), Uzak Doğu ülkelerinde yiyecek olarak tüketilen deniz anasının şap ve sodyum klorid karışımı ile korunabilmesi için bir aydan daha uzun bir sürede kurutma işleminin gerçekleştiğini belirtmiştir. Deniz anasının istenen bir tekstüre sahip olabilmesi için istenmeyen maddelerle (şap ve sodyum klorid) temas ettiği ve işlenmesi için geçen sürenin uzun olduğuna değinilmiştir. Araştırmacılarca deniz anasının kurutulup daha iyi korunmasında etanol kullanılması neticesinde deniz anasını kurutmak için yapılması gereken işlemlerin kısaldığı ve gastronomik açıdan daha randımanlı bir ürün elde edildiği vurgulanmıştır.

## 2.2. Gastrofiziği Gastronomi ve Psikofizik Bağlamında Ele Alan Çalışmalar

Zampini ve Spence (2004), gıda maddelerinin algılanmasında ve değerlendirilmesinde, işitsel özelliklerin önemli bir rolünün olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma 20 denek üzerinden deney yönteminin kullanılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Denekler sırayla cevap pedali, cevap skalası, mikrofon ve kulaklık bulunan küçük bir kabine oturtulmuş, deneyde kullanılmak üzere marka, şekil ve tekstür açısından aynı özelliklere sahip patates cipsler kullanılmıştır. Deneklerin ağızına mikrofon yaklaştırılmış, ön dişleri ile patates cipslerin yarısını yiyip diğer yarısını önlerindeki kaba atmaları istenmiş ve ısırma sırasında patates cipten gelen sese odaklanılabilmesi için kulaklık takmaları istenmiştir. Algılanan gevreklik-yumuşaklık/tazelik-bayatlık özellikleri deneklerinin ayaklarının altındaki cevap pedalını kullanmasıyla bilgisayar tabanlı vizual analog skalada belirtilmiştir. Cipsin ısırılma esnasında çıkan sese odaklanan mikrofon, sesi kulaklığa iletmış ve kulaklığa verilen ısırma sesinin azaltılıp artırılması ile gıdanın dokusal kalitesini belirleyen gevreklik-yumuşaklık/tazelik-bayatlık gibi seslerin, gıda kalitesini etkileyip etkilemediği incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, ısırma eylemi boyunca çıkan seslerin değiştirilmesiyle, cipsin gevreklik ve bayatlık algısının değiştiğini göstermiştir. Gıda maddelerinin algılanmasında ve değerlendirilmesinde yiyeceklere ilişkin işitsel özelliklerin önemli bir rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Crisinel, Cosser, King, Jones, Petrie, Spence (2012), arka plan sesinin yenilen gıdanın tadına etkisini ölçmek amacıyla deney gerçekleştirmişlerdir. Katılımcılar (n=20) bir masaya oturtulmuş, kulaklıkla arka plan müziğini dinlerken önlerindeki şekerlemelerin tatlarına bakmaları ve ekrandaki soruları (tattığınız yiyeceğin tadı tatlı mı, acı mı; bu tadı ne kadar çok beğenirsiniz; tadı ağızınızın tam olarak neresinde algıladınız) cevaplamaları istenmiştir. Deneyde kullanılan şekerleme, standart tarife göre şefler tarafından yapılmış ve her iki deneyde de aynı şekerleme kullanılmıştır. Denekler soruları bilgisayar ortamında bulunan 9 skalalı ölçek üzerinden cevaplandırmışlardır. Çalışmada hüzünlü-alçak ses ve melodik-yüksek seslerden oluşan film müzikleri kullanılmıştır. Denekler, melodik-yüksek seslere sahip olan müziği dinleyerek yedikleri şekerlemeyi daha tatlı, hüzünlü-alçak seslere sahip olan müziği dinleyerek yedikleri şekerlemeyi ise daha acı bulduklarını söylemişlerdir. Araştırmanın sonucunda yediğimiz ve içtiğimiz şeylerin tadının, dinlenen müzik ve müziğin yarattığı duygu durumu tarafından etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Gastrofizik alanında derleme çalışmalar da yapılmıştır. Møller (2013), gastrofizikle ilgili dört farklı başlıktaki problemi (lezzetin sadece beyinde algılanıyor düşüncesi, gıda tercihi, lezzet eşleştirmesi, nitelik-nicelik) tanımlamıştır. Møller, lezzetle ilgili süreçlerin beyinde algılanıyor olmasına rağmen, vücut ve beyindeki çoğu sürecin eş zamanlı işleyerek açlık, tokluk, memnuniyet ve beğenme gibi durumlara katkı sağladığı ve bu süreçte sadece beynin yer almadığını vurgulamıştır. Gıda tercihlerindeki oluşumun koşullu

<sup>2</sup> Monosodyum Glutamat



öğrenme sonucu değişebildiği, gıdaların sürdürülebilirliği kaygısından yola çıkarak tercih ettiğimiz yiyecekleri değiştirmek zorunda kalacağımızı, bu değişimden de nörobiyolojik mekanizmaların sorumlu olduğunu belirtmiştir. Lezzet eşleştirmesi başlığında, eşleştirmenin sadece kokularla yapıyor olmasının büyük zorluklar çıkardığı, lezzet eşleştirmesi konusuyla ilgili olarak, sınırlı sayıda araştırmanın olduğuna ve iki gıdanın paylaştığı uçucu moleküllerin birlikte daha iyi bir bütün oluşturacağı ile ilgili olarak destekleyici bir rapor bulunmadığına değinmiştir. Aynı zamanda yiyeceklerin niceliğinden ziyade niteliğinin artırılarak, kişilerin yedikleri yiyecekte daha fazla haz ve doyum alacaklarını, belki de bu uygulama ile bireylerdeki aşırı yeme probleminin de önüne geçileceğinin altını çizmiştir.

Michel, Velasco, Gatti ve Spence (2014), tabakta yer alan gıda maddelerindeki renk ve denge gibi görsel özelliklerin, yemek yiyen kişilerin gıdaya karşı algısında bir değişiklik meydana getirip getirmediğini incelemişlerdir. Araştırmada aynı malzemelerden, farklı sunumlardan oluşan üç porsiyon salata 60 katılımcı tarafından deneyimlenmiştir. Salata sunumları; bütün malzemelerin sosla harmanlandığı, sunumu ressam Kandisky'nin tablosuna benzer şekilde hazırlanan ve salata malzemelerinin düzenli bir şekilde yerleştirildiği sunum olmak üzere üç farklı görsele hazırlanmıştır. Katılımcılardan salataları yemeden hemen önce görsel sunumu yedikten hemen sonra da farklı tat yoğunluklarını değerlendirmeleri için anket doldurmaları istenmiştir. Elde edilen sonuçlarda sunumu ünlü ressamın tablosuna benzeten salatanın tadının daha fazla sevildiği, daha fazla lezzetli bulunduğu ve katılımcıların bu salataya daha fazla para ödemeye razı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Michel, Velasco ve Spence (2015), servis takımının kaliteli olması ile yenilen yemekten alınan hoşnutluk arasındaki ilişkiyi deney yöntemini kullanarak incelemişlerdir. Deneyde, ana yemek çatal ve bıçak kalitesinin yanı sıra tatlı tabağının şekil ve renginin, yenilen yemekten hoşnut olma durumuna etkisi test edilmiştir. Denekler (n=112) iki gruba ayrılmış ve her gruptaki deneklere aynı yemekler fakat farklı servis takımları (banket servis takımı-personel yemekhanesi servis takımı) verilmiştir. Araştırmanın sonucunda, deneklerin ağır metalden yapılmış olan banket servis takımı ile yedikleri ana yemeği personel yemekhanesinde verilen hafif servis takımı ile yenilen yemeğe oranla daha lezzetli bulmuş, yemekten daha fazla memnun kalmış ve daha fazla ödemeye gönüllü oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Aynı araştırmada, aynı tatlı farklı renkte ve şekilli tabaklarda servis edilerek tabak şekli ve renginin tatlının beğenilmesindeki etkisi ölçülmüştür. Siyah kare şekilli tabakta servis edilen tatlının, beyaz yuvarlak şekilli tabakta servis edilen tatlıya oranla daha fazla beğenildiği bulgulanmıştır.

### 3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Gastrofizik kavramı, araştırmacılarca hem gastronomi-fen bilimleri hem de gastronomi-psikofizik bilimlerinin birleşmesi sonucu iki farklı şekilde araştırılmış ve tanımlanmıştır. Disiplinler arası bir alan olan gastrofiziğe yönelik yapılan araştırmalarda, duylara ortak paydada yer verilmiştir. Gastronomi ve psikofizik kelimelerinden oluşan gastrofizik kavramı, bireylerin yiyecek ve içecekleri algılama sürecinde duyu organlarının önemini vurgulamaktadır. Farklı şekillerde tasarlanan ve birden fazla duyuya hitap eden yiyecek ve içeceklerin müşteriler tarafından ilgiyle karşılanarak deneyimleme için bireylerde istek uyandırdığı literatür taramasındaki araştırmalarda bulgulanmıştır. Pazarlama ve paketlemede yiyecek ve içeceklerin hareket halindeyken çekilen görsel unsurlarının kullanılması, yiyecek ve içeceklerin tadına ilişkin hoş bir izlenim bıraktığı bilinmektedir (Gvili vd., 2015). Örneğin kola ve gazoz gibi soğuk içeceklerin bardağa doldurulma esnasında tüm duylara hitap edecek şekilde reklamlarda veriliyor olmasının, reklamı yapılan ürünü satın almaya yönelten bir unsur olduğu düşünülmektedir.

Müşterilere yiyecek ve içeceklerle ilgili farklı deneyimler yaşatma konusunda en büyük görev seflere düşmektedir. Bilgiye ulaşımın çok hızlı olduğu günümüzde seflerin yeniliklere, sektörle ilgili bilgi ve değişime açık olması işletmelerin tüketicilerin isteklerine cevap verebilmesi ve yoğun rekabet altında hayatta kalmaları açısından önem teşkil etmektedir. Ayrıca sefler ulusal ve uluslararası yiyecek içecek işletmelerini, teknolojiyi ve güncel müşteri eğilimlerini takip ederek yaratıcılığını kullanmalı, hazırladığı yiyecek ve içeceklerde farklılaştırma yoluna gitmelidir. Yaratıcı fikirlerin yiyecek ve içeceklerle birleştirilerek sunulması sonucu, müşterilerin yaratıcı ürünleri satın almak için gönüllü olabileceği ve müşteri memnuniyeti sağlanabileceği (Horn ve Salvendy, 2009; Barcellos, Aguiar, Ferreira ve Vieira, 2009) bilinmektedir. Günümüz şartları ve eğilimleri düşünüldüğünde, yiyecek içecek işletmeleri açısından teknoloji, yaratıcılık ve bilgiyi bir araya getirerek hizmet sunmanın son derece önem arz ettiği (Samen, 2008: 366), tek duyuya hitap eden değil duylar arası deneyim sunan yemeğin daha çok ilgi göreceği söylenebilir.

Risbo, Mouritsen, Frøst, Evans ve Reade (2013), moleküler gastronomi ve gastrofizik gibi bilimlerin Danimarka'nın uluslararası çapta en iyi restoran ve seflere sahip olmasındaki öneminden bahsederek, ülkenin gastronomi potansiyelinin gelişmesinde yeniliklere ayak uydurmanın önemine değinmiştir. Bu açıdan düşünüldüğünde, gastronomi alanına ilişkin yeniliklere yiyecek içecek sektöründe yer verilerek benimsenmesinin ülkemiz gastronomisinin tanıtımını bir adım daha ileriye götüreceği düşünülmektedir.



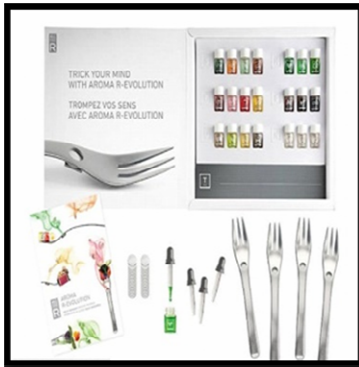
Aynı zamanda, gastronomi eğitimi alan öğrenciler, sektör çalışanları ve akademisyenleri bir arada buluşturan “gastronomi alanında ortaya çıkan yenilikler” temalı organizasyonlar düzenlenmesi önerilmektedir. Böylelikle, hem gastronomi alanındaki yenilikler hakkında bilgi sahibi olma, hem de öğrencilerin sektör çalışanları ile kaynaşması açısından önemli bir adım atılacağı düşünülmektedir. Değişen müşteri isteklerine cevap vererek alanda fark yaratabilmek adına, gastronomi alanında eğitim alan öğrenciler için müfredata yiyecek-içecek trend ve yeniliklerine ilişkin uygulama ve teori dersleri konulmasına özen gösterilmesi gerektiği düşünülmektedir. Alan yazın taraması şeklinde tasarlanan bu çalışmanın gelecekte gastrofizik alanında yapılan çalışmalar için bir zemin hazırlayacağı söylenebilir.

## KAYNAKÇA

- Altuğ, Tomris ve Elmacı, Yeşim (2005). *Gıdalarda Duyusal Değerlendirme*. İzmir: Meta Basım.
- Antin, Charles (January 28, 2014). PUNCH. *What Does Wine Sound Like?*, *Krug Shell*. [URL: <https://punchdrink.com/articles/what-does-wine-sound-like/>], Erişim Tarihi: 04.01.2018.
- Bloom, Dan (March 23, 2014). Daily Mail Online, *Aromafork*. [URL: <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2587272/Revolutionary-new-fork-adds-flavour-mouthful-latest-foodie-gadget-hit-market.html>], Date Accessed: 04.01.2018.
- Barcellos, M. Dutra., Aguiar, L. Kluwe., Ferreira, G. Cardozo and Vieira, L. Marques (2009). Willingness to Try Innovative Food Products: A Comparison between British and Brazilian Consumers. *Brazilian Administration Review*, 6(1), s. 50-61.
- Barham, Peter (2013). Physics in the Kitchen. *Flavour*, 2(5), s. 1-4.
- Crisinel, A. Sylvania., Cossier, Stefan., King, Scott., Jones, Russ., Petrie, James and Spence, Charles (2012). A Bitter Sweet Symphony: Systematically Modulating the Taste of Food by Changing the Sonic Properties of the Soundtrack Playing in the Background. *Food Quality and Preference*, S. 24, s. 201-204.
- Crotts, C. John and Kivela, Jaksa (2006). Tourism and Gastronomy: Gastronomy's Influence on How Tourists Experience a Destination. *Journal of Hospitality and Tourism Research*, 30(3), s. 354-377.
- Demattè, M. Luisa., Pojer, Nicola., Endrizzi, Isabella., Corollaro, M. Laura., Betta, Emanuela., Aprea, Eugenio., Flavia , Gasperi (2014). Effects of the Sound of the Bite on Apple Perceived Crispness and Hardness. *Food Quality and Preference*, S. 38, s. 58-64.
- Design Hunter. (2017). Studio William, *The Sensory Texture Spoons*. [URL: <http://www.designhunter.co.uk/home/2014/12/4/profile-studio-william>], Data Accessed: 07.01.2018.
- Eagleman, David (2017). *İncognito Beynin Gizli Hayatı* (22 b.), (Z. Arık Tozar, Çev.). İstanbul: Domingo Yayıncılık.
- Eker, Tülin ve Cabaroğlu, Turgut (2018). Gıdaların Tüketilmesi Sırasında Retronazal Yolla Aroma Salınımının Belirlenmesi. *The Journal of Food*, 43(1), s. 64-77.
- Gallace, Alberto., Ngo, K. Mary., Sulaitis, John and Spence, Charles (2012). *Multisensory Presence in Virtual Reality: Possibilities & Limitations*, In *Multiple Sensorial Media Advances and Applications: New Developments in MulSeMedia*, ed. Ghinea, George., Andres Frederic and Gulliver, Stephen. USA: IGI Global, s. 1-38.
- Goñi, M. Felix (2013). A Biophysicist in the Kitchen. *Flavour*, 2(7), s. 1-3.
- Güvendir, Meltem ve Özkan, Yeşim (2013). İki Ölçekleme Yönteminin Karşılaştırılması: İkili Karşılaştırma ve Sıralama Yargıları. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 3(1), s. 105-119.
- Gvili, Yaniv., Tal, Aner., Amar, Moty., Hallak, Yael., Wansink, Brian., Giblin, Michael and Bommelaer, Colombe (2015). Fresh from the Tree: Implied Motion Improves Food Evaluation. *Food Quality and Preference*, S. 46, s. 160-165.
- Halcı, Nevin (2012). *Açıklamalı Yemek ve Mutfak Terimleri Sözlüğü*. İstanbul: Oğlak Yayıncılık.
- Horn, Diana and Salvendy, Gavriel (2009). Measuring Consumer Perception of Product Creativity: Impact on Satisfaction and Purchasability. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, 19(3), s. 223-240.
- Ibrahim, Yasmin (2015). Food Porn and the Invitation to Gaze: Ephemeral Consumption and the Digital Spectacle. *International Journal of E-Politics*, 6(3), s. 1-12.
- Kandemir, Süheyla ve Bayar-Muluk, Nuray (2016). Koku Fizyolojisi ve Koku Testleri: Derleme. *Turkish Journal of Clinics and Laboratory*, 7(2), s. 48-53.
- Kara, Mehmet ve Çiçek, Behiye (2015). Deneyimsel Pazarlama ve Satın Alma Karar Sürecine Etkisi: Termal Turizm Sektöründe Bir Uygulama. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, S. 13, s. 177-200.
- KOEKY (19 Temmuz 2013). Koku Oluşturan Emisyonların Kontrolü Yönetmeliği. T.C. Resmi Gazete. Sayı:28712.
- Kudrovitz, Barry., Oxborough, Arthur., Choi, Jaz and Stover, Emily (June 16-19, 2014). The Chef as Designer: Classifying the Techniques that Chefs Use in Creating Innovative Dishes. In *Design Research Society Conference*, (s. 1-20), Umea, Sweden.
- Küçükşahin, Ebru (2016). *Gastronomi ve Medya İlişkisi, İçinde Gastronomi ve Medya*, ed. Yılmaz, Hakan, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, s. 2-27.
- Meshram, Sangita and Goswami-Giri, S. Anita (2014, October-December). Gastrophysics: An Emerging Scientific Discipline. *Research and Reviews: Journal of Pure and Applied Physics*, 2(4), s. 12-15.
- Michel, Charles., Velasco, Carlos and Spence, Charles (2015). Cutlery Matters: Heavy Cutlery Enhances Diners' Enjoyment of the Food Served in a Realistic Dining Environment. *Flavour*, 4(26), s. 1-8.
- Michel, Charles., Velasco, Carlos., Gatti, Elia and Spence, Charles (2014). A Taste of Kandinsky: Assessing the Influence of the Artistic Visual Presentation of Food on the Dining Experience. *Flavour*, 3(7), s. 1-11.
- Møller, Per (2013). Gastrophysics in the Brain and Body. *Flavour*, 2(8), s. 1-4.
- Mouritsen, G. Ole (2012). The Emerging Science of Gastrophysics and Its Application to the Algal Cuisine. *Flavour*, 1(6), s. 1-9.
- Mouritsen, G. Ole., Duelund, Lars., Bagotelli, Luis and Khandelia, Himanshu (2013). The Name of Deliciousness and the Gastrophysics. *Flavour*, 2(9), s. 1-4.
- Öksüz, Ergün ve Malhan, Simten (2005). *Sağlığa Bağlı Yaşama Kalitesi Kalitemetri*. Ankara: Başkent Üniversitesi.
- Pedersen, M. Thorborh., Brewer, R. Jonathan., Duelund, Larsb and Hansen, P. Lyngs (2017). On the Gastrophysics of Jellyfish Preparation. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, S. 9, s. 34-38.
- Plassmann, Hilke., O'Doherty, John., Shiv, Baba and Rangel, Antonio (2008). Marketing Actions can Modulate Neural Representations of Experienced Pleasantness. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(3), s.1050-1054.
- Risbo, Jens., Mouritsen, G. Ole., Frøst, Michael., Evans, Joshua and Reade, Benedict (2013). Culinary Science in Denmark: Molecular Gastronomy and Beyond. *Journal of Culinary Science & Technology*, S. 11, s. 111-130.

- Sakai, Nobuyuki, Kobayakawa, Tatsu., Gotow, Naomi., Saito, Sachiko and Imada, Sumio (2001). Enhancement of Sweetness Ratings of Aspartame by a Vanilla Odor Presented Either by Orthonasal or Retronasal Route. *Perceptual and Motor Skills*, 3(2), s. 1002-1008.
- Scarpato, Rosario (2002). Gastronomy Studies in Search of Hospitality. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 9(2), s. 1-12.
- Samen, Selda (2008). İşletmelerde Yaratıcılığın Önemi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2), s. 363-378.
- Smith, Peter (2011, August 27). Good, *Watch Your Mouth: The Sounds of Snacking Crunch Time: The Use of Sound in Marketing Foods*. [URL: <https://www.good.is/articles/watch-your-mouth-the-sounds-of-snacking>], Data Accessed: 04.01.2018.
- Small, M. Dana., Gerber, C. Johannes., Mak, Y. Erica and Hummel, Thomas (2005). Differential Neural Responses Evoked by Orthonasal versus Retronasal Odorant Perception in Humans. *Neuron*, 47(4), s. 593-605.
- Spence, Charles (2017). *Gastrophysics The New Science of Eating*. UK: Penguin.
- Spence, Charles and Piqueras-Fiszman, Betina (2014). *The Perfect Meal-The Multisensory Science of Food and Dining*. UK: John Wiley & Sons.
- Ustaahmetoğlu, Erol (2015). Tat Algısı için Dilden Daha Fazlası mı Gerekli? Tat Testi Üzerine Bir Uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(3), s. 127-134.
- Ustaahmetoğlu, Erol (2016). Tat Algısı: Hazır Kahve Üzerine Bir Uygulama. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(12), s. 51-64.
- Velasco, Carlos., Michel, Charles., Youssef, Jozef., Gamez, Xavier., Cheok, Adrian, David and Spence, Charles (2016). Colour-Taste Correspondences: Designing Food Experiences to Meet Expectations or to Surprise. *International Journal of Food Design*, 1(2), s. 83-102.
- Victor, Anucyia (2014, October 15). Daily Mail Online, *Sound Bites Menu*. [URL: [http://www.dailymail.co.uk/travel/travel\\_news/article-2792286/british-airways-pairs-wmusic-meals-make-flight-food-taste-better.html](http://www.dailymail.co.uk/travel/travel_news/article-2792286/british-airways-pairs-wmusic-meals-make-flight-food-taste-better.html)], Date Accessed: 31.12.2017.
- Vilgis, A. Thomas (2013). Texture, Taste and Aroma: Multi-Scale Materials and the Gastrophysics of Food. *Flavour*, 2(12), s. 1-5.
- Wang, Q. Janice., Carvalho, F. Reinoso., Persoone, Dominique and Spence, Charles (2017). Assessing the Effect of Shape on the Evaluation of Expected and Actual Chocolate Flavour. *Flavour*, 6(2), s. 1-6.
- Zampini, Massimiliano and Spence, Charles (2004). The Role of Auditory Cues in Modulating the Perceived Crispness and Staleness of Potato Chips. *Journal of Sensory Studies*, 19(5), s. 347-363.

## EKLER



Ek.1 Aromafork seti



Ek.2 Krug Shell



Ek.3 İngiltere Hava Yolları "SoundBite" Menüsü



Ek.4 Duyusal dokulu kaşık seti