



## Moleküler Mutfak Tekniklerinden Kapsülleştirme: Standart Reçete Örnekleri (Encapsulation from Molecular Kitchen Techniques: Standard Recipes Examples)

\*Fügen DURLU ÖZKAYA<sup>a</sup> , Kübra ÖZEL<sup>b</sup> 

<sup>a</sup> Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Tourism, Department of Gastronomy and Culinary Arts, Ankara/Turkey

<sup>b</sup> Ankara Hacı Bayram Veli University, Institute of Social Sciences, Department of Gastronomy and Culinary Arts, Ankara/Turkey

### Anahtar Kelimeler

Moleküler gastronomi  
Moleküler mutfak  
Kapsülleştirme  
Standart Reçete

### Öz

Bilim, sanat ve yaratıcılığın buluştuğu, tüketiciye tam anlamıyla görsel şölen sunan moleküler mutfak bu deneyimi yaşamak adına maliyetine katlanabilen, gelir düzeyi yüksek bir kitlenin ilgi duyduğu düşünüldüğünde moleküler mutfak çalışmalarının gerekliliği ortaya konulmaktadır. Türk mutfağının bu trendi takip edebilmesi çalışmanın gereğini ve önemini ortaya çıkarmaktadır. Bunun yanı sıra örnek standart reçetelerin oluşturulması, bu alana ilgi duyan ve alanla ilgili çalışma yapan araştırmacı ve uygulayıcılara yol gösterecek nitelikte olması çalışmanın diğer bir önemli boyutudur. Moleküler gastronomi ve moleküler mutfak akımlarının Türkiye'deki tanıtımına katkıda bulunabilmek ve tanınmasını sağlamak ile bu alanda çalışma yapan veya yapacak olan araştırmacılara ve uygulayıcılara kapsülleştirme tekniği kapsamında örnek standart reçeteler sunabilmek bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır. Araştırmada deneysel araştırma yöntemi kullanarak reçeteler ön çalışmaların ardından iki kez duyu analizi testinden geçirilmiştir. Deneysel araştırmanın yapıldığı kısım kapsülleştirme tekniği ile sınırlıdır. Kapsülleştirme tekniği kapsamında yer verilen reçetelerin standart reçeteleri geliştirilmiştir.

### Keywords

Molecular gastronomy  
Molecular kitchen  
Encapsulation  
Standard recipe

### Abstract

Molecular kitchens, where science, art and creativity meet, consumers offer a visual feast in full, and the need for molecular kitchen studies is emphasized when it is thought that a high income level person is interested in cost to live this experience. The ability of the Turkish kitchen to follow this trend reveals the necessity and importance of working. In addition to this, the creation of sample standard prescriptions is another important aspect of studying the relevance of this field and its qualities that will lead researchers and practitioners working in the field. To provide examples of standard prescriptions in molecular gastronomy and molecular kitchen flows to contribute to the promotion of Turkey and the researchers and practitioners in the field conducting work or to do with the gain recognition encapsulation technique is the objective of this research. Using the experimental research method in the study, prescriptions were subjected to sensory analysis test twice after preliminary studies. The part of the experimental study is limited to the encapsulation technique. Standard prescriptions for prescriptions covered by the encapsulation technique have been developed.

\* Sorumlu Yazar.

E-posta: [fugen@gazi.edu.tr](mailto:fugen@gazi.edu.tr) (F. D. Özkaya)

## **GİRİŞ**

Yaşamın sürdürülebilmesi için gerekli olan yeme-içme faaliyeti tüm dünyanın en çok üzerinde durduğu konudur. İnsanlar günlük gereksinimlerini karşılamanın yanında hayatlarında artan refah düzeyleri ile birlikte bu ihtiyaçlarını farklı şekillerde tatmin etmek istemektedir. Bu tatmin düzeylerinin her geçen gün artması her sektörde olduğu gibi yiyecek-içecek sektöründe de yenilik arayışlarına neden olmuştur. Bu yenilik arayışlarının sonuçlarından biri olan moleküler gastronomi henüz ülkemiz açısından yeni yeni hayat bulan ve gelişmeye başlayan bir alandır. Bu alanın hayat bulduğu moleküler mutfaklar uygulama alanlarını oluşturmaktadır (Kurti, 1969: 455).

Bilim, sanat ve yaratıcılığın buluştuğu, tüketiciye tam anlamıyla görsel şölen sunan moleküler mutfağa bu deneyimi yaşamak adına maliyetine katlanabilen, gelir düzeyi yüksek bir kitlenin ilgi duyduğu düşünüldüğünde moleküler mutfak çalışmalarının gerekliliği ortaya konulmaktadır. Türk mutfağının bu trendi takip edebilmesi çalışmanın gereğini ve önemini ortaya çıkarmaktadır. Bunun yanı sıra örnek standart reçetelerin oluşturulması, bu alana ilgi duyan ve alanla ilgili çalışma yapan araştırmacı ve uygulayıcılara yol gösterecek nitelikte olması çalışmanın diğer bir önemli boyutudur. Moleküler gastronomi ve moleküler mutfak akımlarının Türkiye'deki tanıtımına katkıda bulunabilmek ve tanınmasını sağlamak ile bu alanda çalışma yapan veya yapacak olan araştırmacılara ve uygulayıcılara kapsülleştirme tekniği kapsamında örnek standart reçeteler sunabilmek bu araştırmanın amacını oluşturmaktadır. Deneysel araştırmanın yapıldığı kısım kapsülleştirme tekniği ile sınırlıdır. Araştırma "Moleküler Gastronomi: Yiyecek-İçecek Eğitiminde Yenilik Projesi" kapsamında yer alan tariflerle sınırlıdır. Kapsülleştirme tekniği 4 reçete ile sınırlı tutulmuştur.

## **MOLEKÜLER MUTFAK**

Tükettiğimiz gıdaların yenilebilir hale gelmesi için pişirilmeleri gerekmesee dahi çoğunlukla fiziksel ve kimyasal bazı dönüşümler geçirmesi gerekmektedir. Bir soğanı bıçakla kestiğimizde dahi bazı enzimatik reaksiyonların oluşmasına neden olmaktadır (This, 2013a: 158). Bu noktada ortaya çıkan moleküler gastronomi akımında, geleneksel gıda biliminin aksine, üretim yerine yakın ve hızlı olarak tüketilebilenlere nispeten küçük miktarda hazırlanan gıdaların duyu tecrübesi ve kalitesi için bilimsel temeli kurmak çok önemlidir (van der Linden, Julian McClements ve Ubbink., 2008: 248). Blanck'ın (2007) dediği gibi: "Moleküler gastronomistler gıdanın insan tüketimi için hazırlanırken yaşadığı fiziksel değişiklikleri keşfetmiş; zevkli, hoş tat duyusu ve yapı için bir yemek oluşturmak amacıyla bir girişimde bulunmuşlardır." Tüm bu nedenler ışığında yemek hazırlama ve pişirme sürecinin pek çok aşaması moleküler gastronomi için çalışma alanı oluşturmaktadır (Piqueras-Fiszman, Varela ve Fiszman, 2013: 97; This, 2013a: 158; This, 2013b: 2). Bu noktada "moleküler gastronomi" hakkında bazı kafa karışıklıklarının bulunduğunu, "moleküler mutfak" ile karıştırıldığını söylemek gerekir. (This, 2013a: 158; This, 2013b: 2). Moleküler gastronominin doğru anlamını belirlemede toplum, medya, profesyonel şefler ve bilim adamları arasında birçok yanlış anlaşılmalara ve iletişim eksikliği yaşanmıştır. (Snitkjaer, 2010: 7). "Moleküler gastronomi" terimi sıklıkla moleküler yemek pişirme olarak atfedilen pişirme tarzını tanımlamak için yanlış kullanılmıştır (Kemer, 2011: 37; van der Linden vd., 2008: 247; Vega ve Ubbink, 2008: 374;).

Moleküler gastronomi terimi, doğru kullanıldığında, bilimin araştırma ve uygulamalarını anlamayı, yenilik ve yaratıcı gastronomik deneyimleri içermektedir. Bu noktada gerçek ilgi ortaya çıkmaktadır (Chossat, 2009: 132; Rodgers ve Young, 2008: 177; Edwards-Stuart, 2012: 97). Onurlar ve Durlu-Özkaya'ya (2017) göre;

“Moleküler gastronomi terimi; araştırma, bilimsel uygulamaları kavrama, yenilik ve gastronomik deneyimlerin yeniden tasarlanmasını içermektedir. Fakat moleküler gastronomi bir pişirme trendi ya da pişirme teknikleri seti olarak yanlış anlaşılabilir; muhtemelen bu moleküler mutfak şeflerinin klasik mutfak tekniklerinden çok bilimsel araç ve teknikleri başarılı bir şekilde mutfaklarında kullanmalarından kaynaklanmaktadır. Birçok kişi kullanılan bu teknolojilerin, yemeğin lezzetinin önüne geçebileceğinden korkarken This (2013a), moleküler gastronomi ile şeflerin heyecan verici yeni yemekler ve icatlar yaratacağını savunmaktadır. Moleküler gastronomi uygulamaları yapan şefler, görünüşte uyumsuz tatlar ve malzemeleri karıştırılarak This'in (2013a) dediği gibi yeni ve heyecan verici lezzetler oluşturmaktadır. Meyve jölesinde istiridye ve lavanta, hardal taneli dondurma ile kırmızı lahana gazpacho (soğuk çorba), Norveç istakozu krema ile bıldırcın jölesi ve kaz ciğeri parfe, olgun balsamik sirke ile karpuzun bir arada kullanılması bu lezzetlere örnek olarak verilebilir. Bu oldukça tanıdık bir yemeğin içine egzotik bir çeşninin hoş bir ilavesi olarak tanımlanabilir.”

1980'li yıllarda Kurti ve This yeni araçlar, yeni malzemeler ve yeni teknikler kullanarak yeni bir pişirme yöntemi geliştirmişlerdir. Bu yeni pişirme yöntemini “moleküler mutfak” olarak isimlendirmişlerdir (This, 2013a: 158; This, 2013b: 2). Moleküler mutfak tüm dünyada gelişen bir mutfak trendi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu akım dünya mutfaklarındaki pek çok ünlü şef tarafından uygulanmakta, üniversiteler müfredatlarına bu alanı dâhil etmekte ve pek çok genç öğrenciye ilham kaynağı olmaktadır. Bu süreçte moleküler mutfak dışında “note by note cuisine ve avangard (yenilikçi) mutfak” gibi yeni bazı akımlar da doğmuştur ve gelişmeye devam etmektedir. Tüm bu çalışmalar sonucunda pek çok yeni reçete geliştirilmiş ve uygulamaya konmuştur (Deroy, Piqueros-Fizman ve Spence, 2014: 3-4; This, 2013a: 158; This, 2013b: 2).

Moleküler yemek pişirme bilimin tekniğe uygulanmasıdır ve moleküler gastronomiden elde edilen sonuçların ve bilginin uygulanmasını içerir. Bundan dolayı, moleküler gastronomi bir yemek pişirme tarzı değildir (Hegarty ve Antun, 2015: 74; van der Linden vd., 2008: 247). Kısaca moleküler gastronomi bir bilim dalı, moleküler mutfak ise uygulama alanıdır.

Moleküler gastronomi kapsamında uygulanan teknikler; kapsülleştirme, tozlaştırma, jelleştirme, tat-koku aktarımı, sous-vide pişirme, soğuk pişirme (sıvı azot), tütsüleme ve köpükleştirme. Bu tekniklerden çalışma kapsamında kapsülleştirme tekniğine yer verilmiştir.

### **Kapsülleştirme Tekniği**

2003 yılında el Bulli tarafından dünyaya tanıtılan kapsülleştirme tekniği, bir sıvının başka bir sıvı banyosu içerisinde kontrollü jelleşmesi ile gerçekleştirilmektedir. Kapsüller esnektir ve istenilen şekil verilip sunulabilmektedir. Farklı boyutlarda hazırlanan kapsüllerin küçüklerine havyar, büyüklerine ise yumurta, gnocchi ve ravyoli ismi verilmektedir. Kapsüller; içi tatlandırılmış sıvı ile dolu, çok ince zarla çevrili jelimsi dokulardır. İnce zarla kaplı kapsüller ağız içinde uygulanan ufak bir basınçla patlar ve eşsiz bir lezzet deneyimi yaşatırlar. Kapsüllerin içindeki sıvılara süspansiyonla asılı kalacak katı maddeler eklenerek sunuma farklı tat ve dokular

eklenebilir (Akerdem, 2009: 34; Özel ve Durlu-Özkaya, 2016: 53; Ruiz, Calvarro, Roldan ve Pulgar, 2013: 66-68; Sezgi ve Durlu-Özkaya, 2016: 114-115; Tayar ve Çıbık, 2013: 125).

Temelde iki tip kapsüleleştirme tekniği kullanılmaktadır. Her ikisini de belirli tarifler için daha uygun kılan avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Birinci yöntem sodyum aljinat içeren bir sıvının kalsiyum banyosuna batırılmasını, ikinci yöntem ise kalsiyum içeren bir sıvının sodyum aljinat banyosuna batırılmasını tanımlar. Sıvı banyoya damlatıldığında damlanın etrafındaki kalsiyum ve sodyum aljinat moleküllerinin reaksiyonundan ötürü ince bir zar oluşur (Akerdem, 2009: 34; Özel ve Durlu-Özkaya, 2016: 53; Sezgi ve Durlu-Özkaya, 2016: 114-115).

Birinci kapsüleleştirme tekniği ağızda hissedilmeyecek kadar ince zara sahip kapsüller yaratmak için en ideal işlemdir. Bu yöntemle elde edilen kapsüller ağızda rahatlıkla patlar, sıvı ile dil arasında hissedilebilir herhangi bir kalıntı doku bırakmazlar. Bu teknik ile ilgili ana problem kapsülün kalsiyum banyosundan çıkartılıp durulanmasına rağmen sıvının jelleşme sürecinin devam etmesidir. Kapsüllerin çok hızlı bir şekilde sunulması gerekmektedir; aksi takdirde bekleyen kapsüller jelleşerek katı bir forma dönüşecek ve beklenen büyüklü sıvı patlaması gerçekleşmeyecektir (Aksoy ve Üner, 2016: 11; Özel ve Durlu-Özkaya, 2016: 53; Sezgi ve Durlu-Özkaya, 2016: 114-115). Kalsiyum yatağında kapsüleleştirme işleminde aljinat sıvısı çapraz bağ kurabilen kalsiyum iyonları içeren banyoya eklendiğinde jelleşme süreci tetiklenir. Kalsiyum iyonları sodyum aljinat sıvısında bulunan sodyum iyonlarının yerine geçerek aljinat moleküllerini birbirine bağlayarak jel oluştururlar (Lee ve Rogers, 2012: 96-97).

İkinci kapsüleleştirme tekniği birçok gıda ürünü ile kullanılabilirdiğinden birinci tekniğine göre çok yönlüdür. Birinci kapsüleleştirme tekniğinin aksine ikinci kapsüleleştirme işlemi ile oluşturulan kapsüller daha kalın bir zara sahiptir. Sodyum aljinat banyosundan çıkartılıp durulan kapsüllerde jelleşme süreci durur; bu nedenle ikinci kapsülleştirme ile yapılan kapsüller istenilen şekil ve doku özelliklerini çok daha uzun bir süre korurlar. Bu sayede ikinci kapsülleştirme işlemi ile elde edilen kapsüller çok daha kolay şekillendirilir ve farklı sunumlarda kullanılabilir. İkinci kapsüleleştirme tekniği sunumlarına örnek olarak yoğurt kapsülü ve kapsül zeytin verilebilir (Özel ve Durlu-Özkaya, 2016: 53; Sezgi ve Durlu-Özkaya, 2016: 114-115).

Bu teknikte kullanılan ve tekniğe özgü olan ekipmanlar; delikli kaşık, havyar yapma setidir. Delikli kaşık; moleküler mutfak uygulamalarında, sıvıların içindeki hassas malzemeleri (havyar ve kapsül gibi) zarar vermeden alabilmek için özel olarak dizayn edilmiş kaşıklardır. Havyar yapma seti; moleküler mutfak uygulamalarında soslar, meyve püreleri ve pek çok farklı malzemeden yapılabilen havyar için dizayn edilmiştir. Bu ekipman ile kısa süresi çok sayıda havyar kapsülü elde edilebilmektedir.

### **Kapsüleleştirme Tekniğinde Kullanılan Katkı Maddeleri**

Çalışma kapsamında kapsüleleştirme tekniği bazında kullanılan katkı maddeleri sodyum alginat ve kalsiyum laktat ile sınırlandırılmıştır.

#### **Sodyum alginat**

Sodyum aljinat kahverengi deniz yosununun kağıt hamuru ile kimyasal işleminden geçirilmesiyle elde edilir (Özer, 2016: 106). Sodyum alginat tatsız ve suda çok az çözünen bir polisakarittir. Kendi ağırlığının 200-300 katı suyu ve ağırlığının %60'ı kadar tuzları emerek tutma yeteneği vardır. Suda az çözünmesine rağmen, suyu iyi

absorbe eden gıda katkı maddesidir. Hidrolize karşı dayanıklı ve alkali çözeltilerde çözünen bir yapıya sahiptir (Garcia-Segovia, Garrido, Vercet, Arboleya, Fisman, Martinez Monzos, Laguarda, Palados Ve Ruiz, 2014: 290; Sezgi ve Durlu-Özkaya, 2016: 115; Tayar ve Çıbık, 2013: 241).

Köksoy (2003: 23-24)'a göre; "Aljin çözeltilerinin viskozitesi sıcaklık, konsantrasyon, pH, molekül ağırlığı ve çok değerli katyonların varlığı gibi faktörlere bağlıdır. Artan konsantrasyonla birlikte viskoziteleri de artmaktadır. Çok değerli metal iyonların varlığı, çözelti viskozitesinde artışa sebep olmakta ve jelleşme meydana gelebilmektedir."

Sodyum aljinat; sütlü puding ve jel halindeki sulu tatlılarda jelleştirici, dondurma, şerbet ve peynirlerde stabilizör, mayonezde emülgatör, meyveli içecek ve diğer meşrubatlarda süspansiyon oluşturucu ve koyulaştırıcı, et, balık ve diğer benzeri ürünlerin kaplanması, film oluşturucu madde olarak kullanılmaktadır. Kapsülleştirme tekniğinde aljinatın su tutma ve film oluşturma özelliğinden faydalanılmaktadır (Arslan, 2011: 124; Sezgi ve Durlu-Özkaya, 2016: 114; Tayar ve Çıbık, 2013: 241). Sodyum alginat kalsiyum tuzlarıyla birleştiğinde ağızda stabil kalarak tadı maskeleyen sıkı jeller oluşturmamasını sağlamaktadır (Kadağan, 2015: 24).

### **Kalsiyum laktat**

Kalsiyum laktat gıda maddelerinde doğal olarak oluşan mineral tuzudur. Laktik asidin ticari üretimi nişasta ve pancar şekerinin *Lactobacillus* cinsi bakteriler tarafından işlenmesi ile elde edilir. Çeşitli gıda ürünlerinin tat ve dokusunu geliştirmek için bakteri kültürünün gelişmesine yardımcı ortamın asiditesini ayarlamakta kullanılır. Hamur işlerinde kullanılan kabartma tozunun bileşenlerinden biri olarak, bira ve ekmek yapımında kullanılan mayanın beslenmesi için gerekli gıda olarak, çöktürme yöntemiyle hazırlanmış peynir, hazır kesilmiş meyve, sebze ya da balık gibi ısıdan negatif etkilenebilecek gıdaların korunmasında sıkılaştırıcı olarak kullanılmaktadır (Akerdem, 2009: 37; Özel ve Durlu-Özkaya, 2016: 55; Özer, 2016: 124).

Kapsülleştirme tekniğinde alginatın film tabaka oluşturabilmesi için kalsiyum laktata ihtiyaç duyulmaktadır. Kapsülleştirme işleminde laktik asidin kalsiyum iyonları içeren bazik solüsyonlarla işlenmesiyle elde edilen bir mekanizma kullanılmaktadır. Sodyum aljinatın jelleşmesi için serbest kalsiyum iyonları gerekmektedir (Sezgi ve Durlu-Özkaya, 2016: 115).

### **YÖNTEM**

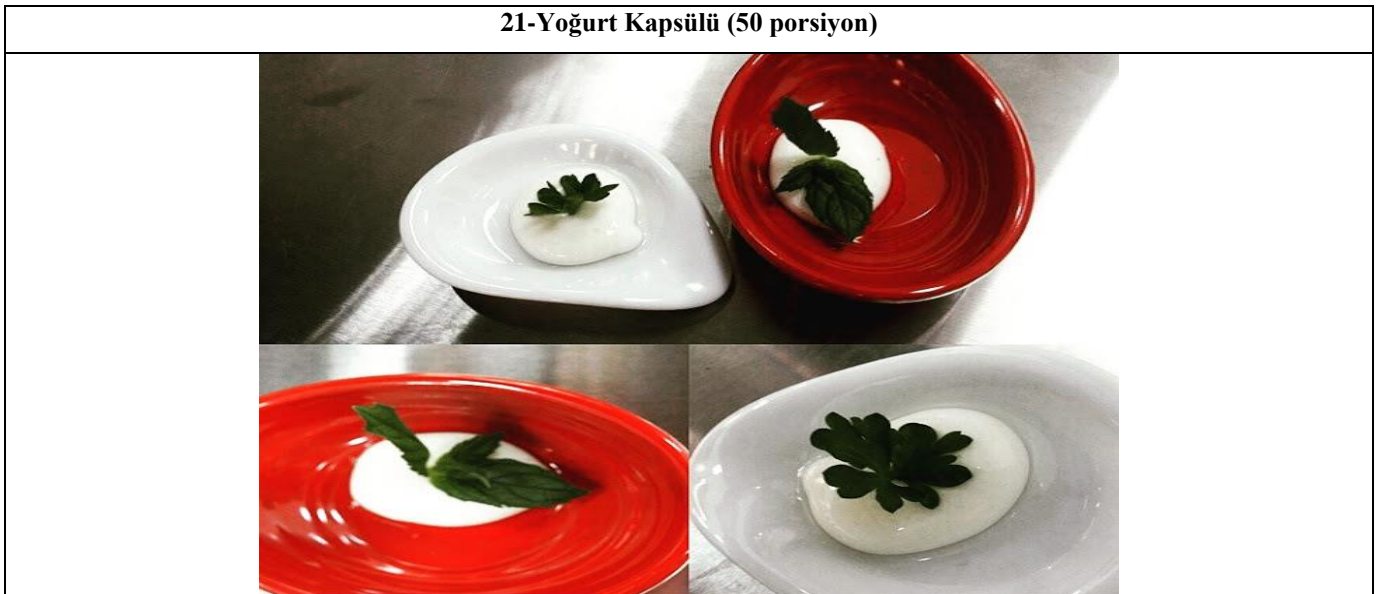
Çalışma kapsamında moleküler gastronomi, moleküler mutfak ve moleküler gastronomide kullanılan tekniklerden kapsülleştirme ile ilgili yazılı kaynaklar taranmış kavramsal çerçeve kısmında yer verilmiştir. Diğer taraftan moleküler mutfak tekniklerinin duyu analizi yöntemiyle incelendiği ve standart reçetelerin oluşturulduğu kısımda deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Deneysel araştırma kısmında yer alan reçetelerin denemeleri Gazi Üniversitesi Turizm Fakültesi moleküler gastronomi uygulama mutfağında yapılmıştır. Araştırma bulunabilen kaynaklarla ve temin edilebilen ekipman ve malzeme ile sınırlı tutulmuştur. Deneysel araştırmanın yapıldığı kısım "kapsülleştirme" tekniği ile sınırlandırılmıştır. Araştırma "Moleküler Gastronomi: Yiyecek-İçecek Eğitiminde Yenilik Projesi" kapsamında yer alan tariflerle sınırlandırılmıştır.

Geliştirilen reçetelerin tadımlarının ise Gazi Üniversitesi Turizm Fakültesi uygulama mutfağının restoran bölümünde, panel için uygun şartlar (panelistlerin birbirinden etkilenmeyecek şekilde yerleştirilmeleri, başlarında bir panel liderinin bulunması vb.) oluşturulduktan sonra yapılmıştır. Araştırmada kullanılan duyu analizi anketleri eğitilmiş panelistlere uygulanmıştır. Her reçete için 10 panelist ve 1 panel liderinden oluşan panel grupları oluşturulmuştur. Hazırlanan duyu analizi anketleri her teknik ve her reçete için ayrı olacak şekilde hazırlanmıştır. Duyu analizi anketlerinde genel olarak ürünlerin "görünüş, doku, koku ve lezzet" özellikleri değerlendirmeye alınmıştır. Panelistlere ürünün önceden belirlenen karakteristik özellikleri tanımlanmış ve bu özelliklerin algılanma sıralarının saptanması istenmiştir. Reçete içerikleri hakkında panelistlere bilgi verilmemiştir. Bunun nedeni reçetelerin duyu analizi değerlendirmesinin daha objektif yapılmasını sağlamaktır.

Duyu analizi değerlendirmesi iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak reçetelerin tutup tutmadığı test edilmiştir. Tutan reçetelerin duyu analizi değerlendirilmesi yapılmıştır. Birinci değerlendirme sonucunda üründe gözlenen eksiklikler giderilerek reçeteler tekrar oluşturulmuştur. Oluşturulan reçetelerin ikinci değerlendirilmesi yapılmıştır. Ürünler üç kez yapılarak standart reçeteleri oluşturulmuştur. Deneysel araştırmada kullanılan teknik için dört reçete çalışılmıştır (Altuğ Onuğur ve Elmacı, 2011).

Deneysel çalışmalar Mart 2016 ile Ocak 2017 tarihleri arasında belirtilen mekânlarda gerçekleştirilmiştir. Duyu analizi anketlerinde hedonik skala kullanılmış, her bir duyu özellik için farklı ifadeler olmak üzere 5 dereceli skala oluşturulmuştur. Her tarif için tek tip anket kullanılmıştır. Skalalar, ürünlerin sırasıyla görünüş, koku, aroma, doku, lezzet ve tat sonrası izlenim özellikleri değerlendirilecek şekilde hazırlanmıştır. Hazırlanan skaladaki puanların arasındaki fark değerlendirilen kalitenin niteliğini yansıtacak büyüklükte olmasına dikkat edilmiştir. Duyu analizi sonuçları sayı olarak ifade edilerek örümcek ağı ve tablo ile sunulmuştur. Çalışma kapsamında geliştirilen reçeteler;

### **21-Yoğurt Kapsülü (50 porsiyon)**




Malzeme Listesi	Miktar
Yoğurt	250 gr.
Alginat	8 ölçek
Laktat	4 ölçek
Süt	75 ml.
Su	1 litre
Bal	35 gr.

**Hazırlanışı**

- \* Yoğurt, bal, süt ve 4 ölçek laktat karıştırılır.
- \* 1 litre suya 8 ölçek alginat eklenerek alginat yatağı oluşturulur.
- \* Yoğurt karışımı tatlı kaşığı yardımıyla alginat yatağına bırakılır.
- \* 2 dakika alginat yatağında kalan kapsül durulama suyuna alınır.
- \* Durulama suyunda 1 dakika tutulduktan sonra kurularak servis edilir.
- \* Tabak dekorunda ürün tamamlayıcısı olarak kullanılır.


## 22-Ananaslı Sahte Havyar (25 porsiyon)

22-Ananaslı Sahte Havyar (25 porsiyon)	
	
Malzeme Listesi	Miktar
Ananas meyve suyu	240 ml.
Su	250 ml.
Alginat	4 ölçek
Laktat	4 ölçek

**Hazırlanışı**

- \* Öncelikle 120 ml. su ve 4 ölçek alginat ile alginat şurubu oluşturulur.
- \* Alginat şurubuna 240 ml. ananas meyve suyu eklenir.
- \* 130 ml. su ve 4 ölçek laktat da karıştırılarak laktat yatağı oluşturulur.
- \* Karışım enjektör yardımıyla laktat yatağına bırakılır.
- \* 2 dakika laktat yatağında kalan kapsül durulama suyuna alınır.
- \* Durulama suyunda 1 dakika tutulduktan sonra kurularak servis edilir.
- \* İçecek içinde ya da tatlı servislerinde ürün tamamlayıcısı olarak kullanılır.

### 24-Domates Kapsülü (50 porsiyon)

24-Domates Kapsülü (50 porsiyon)	
	
Malzeme Listesi	Miktar
Domates suyu	120 ml.
Alginat	4 ölçek
Laktat	4 ölçek
Tuz-karabiber	5 gr.
Su	250 ml.
Hazırlanışı	
<ul style="list-style-type: none"><li>* Öncelikle 120 ml. su ve 4 ölçek alginat ile alginat şurubu oluşturulur.</li><li>* Alginat şurubuna 120 ml. domates suyu, tuz ve karabiber eklenir.</li><li>* 130 ml. su ve 4 ölçek laktat da karıştırılarak laktat yatağı oluşturulur.</li><li>* Karışım tatlı kaşığı yardımıyla laktat yatağına bırakılır.</li><li>* 2 dakika laktat yatağında kalan kapsül durulama suyuna alınır.</li><li>* Durulama suyunda 1 dakika tutulduktan sonra kurularak servis edilir.</li><li>* Yiyecek servislerinde ürün tamamlayıcısı olarak kullanılır.</li></ul>	

### 25-Çikolata Kapsülü (100 porsiyon)

25-Çikolata Kapsülü (100 porsiyon)	
	



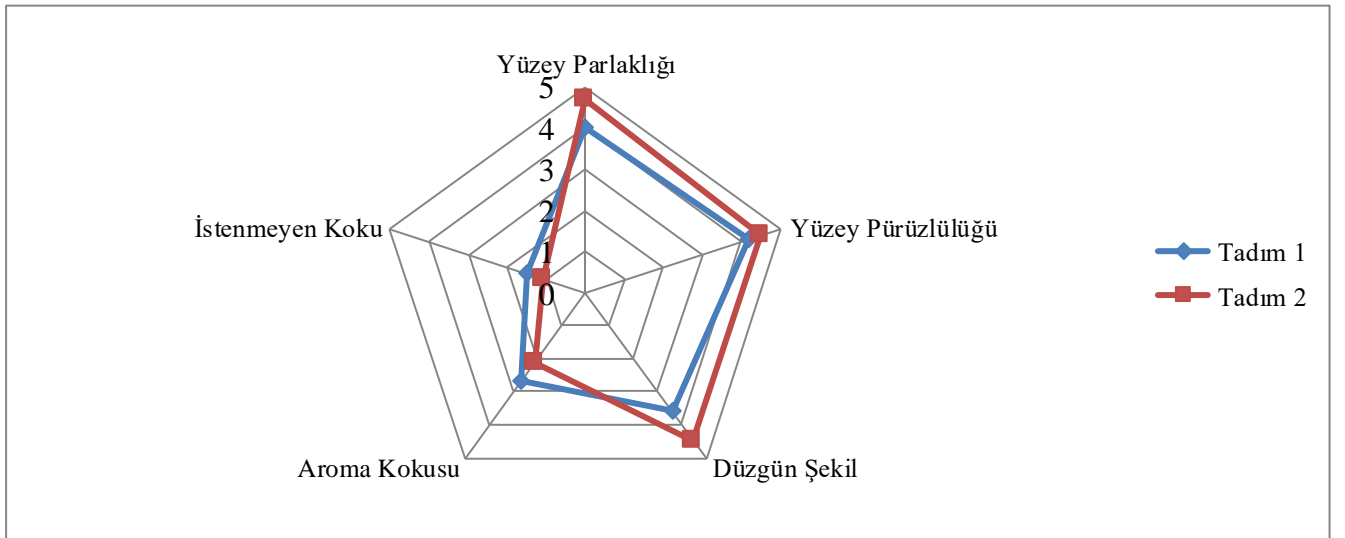
Malzeme Listesi	Miktar
Süt	500+70 ml.
Alginat	8 ölçek
Laktat	4 ölçek
Bitter kuvertür	200 gr.
Su	1 litre
Mısır nişastası	40 gr.
Hazırlanışı	
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Süt kaynatılmak üzere ocağa koyulur.</li> <li>* Nişasta sütle açılır. Nişasta açıldıktan sonra süte eklenir.</li> <li>* Muhallebi kıvamına gelen süt ocaktan alınır.</li> <li>* Bitter kuvertür küçük parçalar haline getirilir ve muhallebiye yedirilir.</li> <li>* 70 ml. süt ile muhallebi açılır ve laktat eklenir.</li> <li>* 1 litre suya 8 ölçek alginat eklenerek alginat yatağı oluşturulur.</li> <li>* Muhallebi kıvamına getirilen karışım tatlı kaşığı yardımıyla alginat yatağına bırakılır.</li> <li>* 2 dakika alginat yatağında kalan kapsül durulama suyuna alınır.</li> <li>* Durulama suyunda 1 dakika tutulduktan sonra kurularak servis edilir.</li> <li>* Tabak dekorunda ürün tamamlayıcısı olarak kullanılır.</li> </ul>	

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmanın bu bölümünde reçetelerin duysal analiz değerlendirme sonuçları tartışılmıştır. Duysal analiz anketlerinde 5'li skala kullanılıp en düşük değer 1, en yüksek değer ise 5 olarak belirlenmiştir.

### Kapsülleştirme Tekniği Duysal Analiz Değerlendirmesi

Kapsülleştirme tekniği kapsamında beş reçete denemesi yapılarak duysal değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Teknik kapsamında denenen tüm reçetelerde istenilene yakın ürün üretimi sağlanmıştır. Teknik bazında denenen tüm reçetelerin ortalaması 3,2 olarak bulunmuştur. Teknik ile ilgili reçetelerin duysal analiz bulgu ve tartışmaları aşağıda verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ürünlerin görünüş ve koku özellikleri değerlendirilmiş, çıkan sonuçlar Grafik 1 ve Tablo 1'de verilmiştir.



**Grafik 1:** Yoğurt Kapsülünün Görünüş ve Koku Özelliklerinin Karşılaştırılması

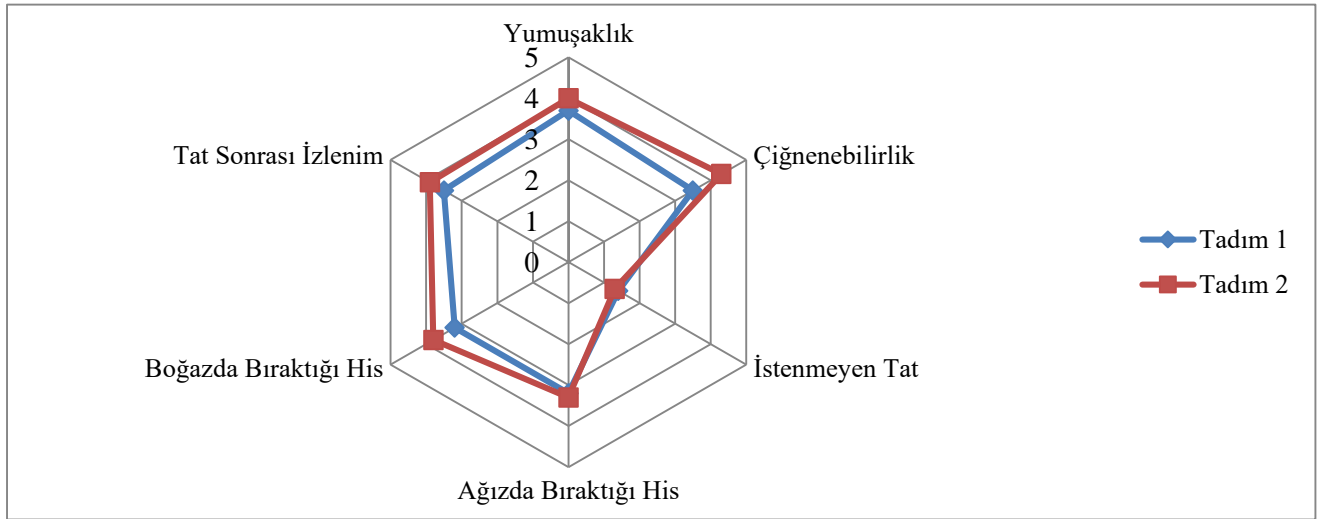
**Tablo 1:** Yoğurt Kapsülünün Görünüş ve Koku Özelliklerinin Karşılaştırılması

ÖZELLİKLER	Tadım 1	Tadım 2
Yüzey Parlaklığı	4	4,7
Yüzey Pürüzlülüğü	4,2	4,5
Düzgün Şekil	3,6	4,5
Aroma Kokusu	2,7	2,1
İstenmeyen Koku	1,5	1,1

Ürünün yüzey parlaklığı tadım 1'de 4, tadım 2'de ise 4,7 oranında parlak bulunduğu görülmektedir. Ürünün yüzey pürüzlülüğü tadım 1'de 4,2 oranında yeterli bulunurken tadım 2'de 4,5 oranında yeterli bulunduğu görülmektedir. Ürünün şekli tadım 1'de 3,6, tadım 2'de ise 4,5 oranında beğenildiği görülmektedir. Ürünün aroma kokusu tadım 1'de 2,7 oranında hissedilirken tadım 2'de 2,1 oranında hissedildiği görülmektedir. Üründe istenmeyen koku tadım 1'de 1,5 oranında algılanırken tadım 2'de 1,1 oranında algılandığı görülmektedir.

Grafik 1 ve Tablo 1 incelendiğinde tadım 2'de ürünün daha parlak bulunduğu görülmektedir. Bunun nedeninin ise kapsülün alginat yatağında bekleme süresinin artırılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Her iki tadımda da ürünün yüzey pürüzlülüğünün iyi olarak değerlendirildiği görülmektedir. Bu da ürünün pürüzsüz olduğunu göstermektedir. Ürün şekilsel olarak tadım 2'de daha fazla beğenilmiştir. Bekleme süresinin artırılmasının daha düzgün şekil elde edilmesinde yardımcı olduğu düşünülmektedir. Her iki tadımda yeteri kadar aroma kokusu algılanırken istenmeyen kokunun algılanmadığı görülmektedir.

Yapılan analizler sonucunda ürünlerin doku ve lezzet özellikleri değerlendirilmiş, çıkan sonuçlar Grafik 2 ve Tablo 2'de verilmiştir.



**Grafik 2:** Yoğurt Kapsülünün Doku ve Lezzet Özelliklerinin Karşılaştırılması

**Tablo 2:** Yoğurt Kapsülünün Doku ve Lezzet Özelliklerinin Karşılaştırılması

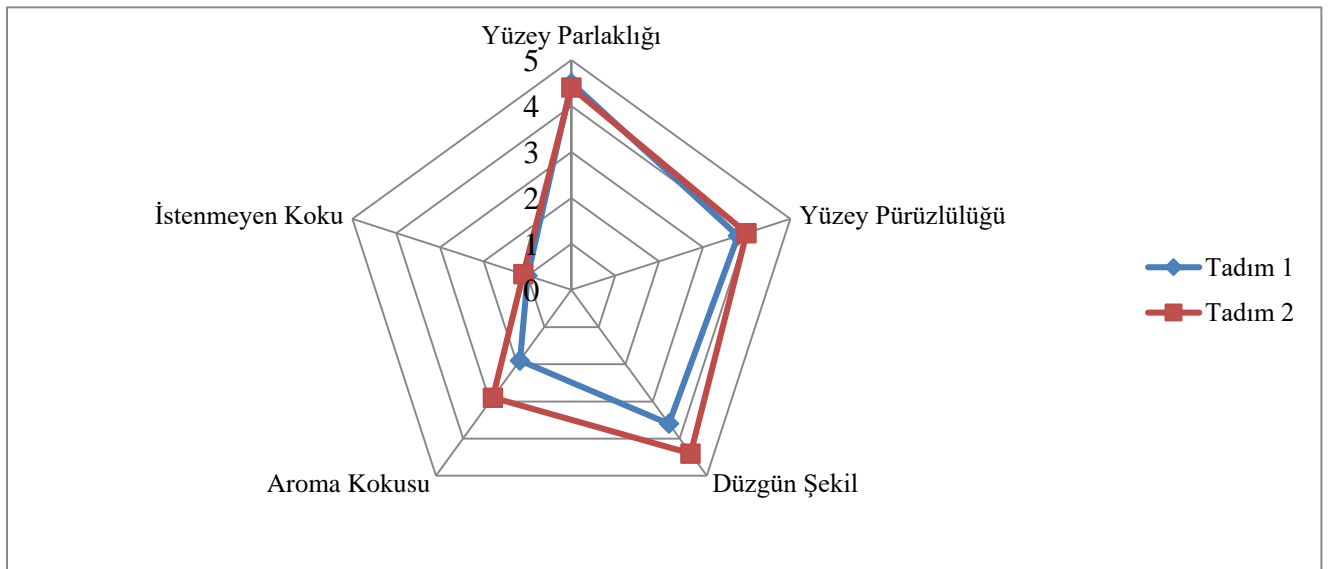
ÖZELLİKLER	Tadım 1	Tadım 2
Yumuşaklık	3,7	4
Çiğnenebilirlik	3,5	4,3
İstenmeyen Tat	1,4	1,3
Ağızda Bıraktığı His	3,2	3,3
Boğazda Bıraktığı His	3,2	3,8
Tat Sonrası İzlenim	3,5	3,9

Ürünün yumuşaklığı tadım 1'de 3,7, tadım 2'de ise 4 oranında yeterli bulunduğu görülmektedir. Ürünün çiğnenebilirliği tadım 1'de 3,5 oranında yeterli bulunurken tadım 2'de 4,3 oranında yeterli bulunduğu görülmektedir. Üründe istenmeyen tat tadım 1'de 1,4 oranında algılanırken tadım 2'de 1,3 oranında algılandığı görülmektedir. Ürünün ağızda bıraktığı his tadım 1'de 3,2 oranında beğenilirken tadım 2'de 3,3 oranında beğenildiği görülmektedir. Ürünün boğazda bıraktığı his tadım 1'de 3,2 oranında beğenilirken tadım 2'de 3,8 oranında beğenildiği görülmektedir. Ürünün tat sonrası izlenimi tadım 1'de 3,5 oranında beğeni alırken tadım 2'de 3,9 oranında beğeni aldığı görülmektedir.

Grafik 2 ve Tablo 2 incelendiğinde tadım 2'de ürünün doku ve lezzet özelliklerinin daha istenilene yakın olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin ise tadım 2'de kapsüllerin daha az bekletilerek servise sunulması olduğu düşünülmektedir. Bu servis şekli kapsülde, içi daha sıvı dışı daha ince film tabaka oluşumu sağlanmaktadır.

Yoğurt kapsülünün tüm duyuşal özelliklerinin tadım 1 ortalaması 3,1, tadım 2 ortalaması ise 3,4 olduğu görülmektedir. Her iki tadımın duyuşal özelliklerinin ortalaması 3,3 olduğu görülmektedir. Genel olarak bakıldığında ürünün kabul edilebilir nitelik taşıdığı görülmektedir.

Yapılan analizler sonucunda ürünlerin görünüş ve koku özellikleri değerlendirilmiş, çıkan sonuçlar Grafik 3 ve Tablo 3'te verilmiştir.



**Grafik 3:** Ananaslı Sahte Havyarın Görünüş ve Koku Özelliklerinin Karşılaştırılması

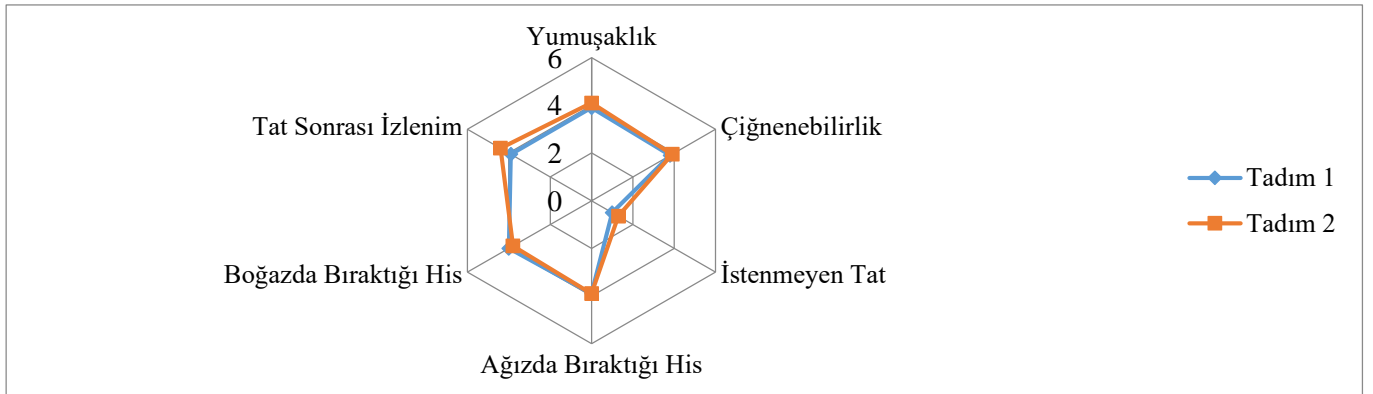
**Tablo 3:** Ananaslı Sahte Havyarın Görünüş ve Koku Özelliklerinin Karşılaştırılması

ÖZELLİKLER	Tadım 1	Tadım 2
Yüzey Parlaklığı	4,5	4,4
Yüzey Pürüzlülüğü	3,8	4
Düzgün Şekil	3,6	4,4
Aroma Kokusu	1,9	2,9
İstenmeyen Koku	1	1,1

Ürünün yüzey parlaklığı tadım 1'de 4,5, tadım 2'de ise 4,4 oranında parlak bulunduğu görülmektedir. Ürünün yüzey pürüzlülüğü tadım 1'de 3,8 oranında yeterli bulunurken tadım 2'de 4 oranında yeterli bulunduğu görülmektedir. Ürünün şekli tadım 1'de 4,4, tadım 2'de ise 3,6 oranında beğenildiği görülmektedir. Ürünün aroma kokusu tadım 1'de 1,9 oranında hissedilirken tadım 2'de 2,9 oranında hissedildiği görülmektedir. Üründe istenmeyen koku tadım 1'de 1 oranında algılanırken tadım 2'de 1,1 oranında algılandığı görülmektedir.

Grafik 3 ve Tablo 3 incelendiğinde her iki tadımda da ürünün yüzeyinin parlak ve pürüzsüz bulunduğu görülmektedir. Tadım 2'de ürün şekilsel olarak daha fazla beğenildiği görülmektedir. Tadım 1'de aroma kokusu yeteri kadar algılanmazken tadım 2'de aroma kokusunun kabul edilebilir düzeyde algılandığı görülmektedir. Bunun nedeninin ise yetersiz bulunan aroma kokusunun artırılması için kullanılan ananaslı meyve suyunun markasının değiştirilmesi olduğu düşünülmektedir. Her iki tadımda da istenmeyen koku algılanmadığı görülmektedir.

Yapılan analizler sonucunda ürünlerin doku ve lezzet özellikleri değerlendirilmiş, çıkan sonuçlar Grafik 4 ve Tablo 4'te verilmiştir.

**Grafik 4:** Ananaslı Sahte Havyarın Doku ve Lezzet Özelliklerinin Karşılaştırılması**Tablo 4:** Ananaslı Sahte Havyarın Doku ve Lezzet Özelliklerinin Karşılaştırılması

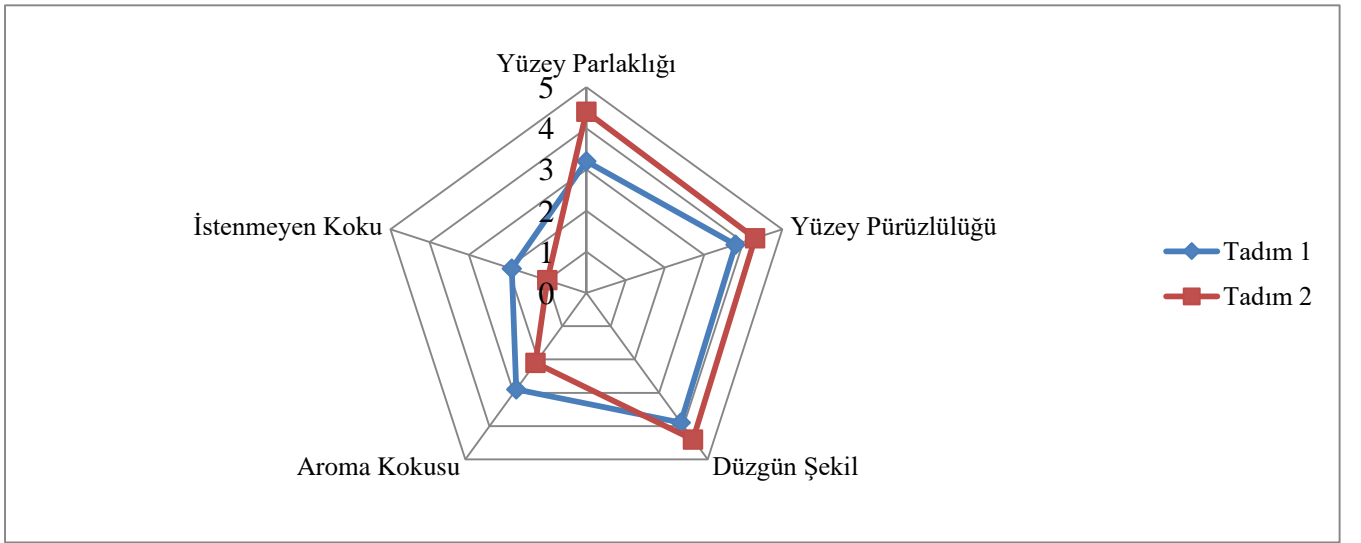
ÖZELLİKLER	Tadım 1	Tadım 2
Yumuşaklık	3,9	4,1
Çiğnenebilirlik	3,8	3,9
İstenmeyen Tat	1	1,3
Ağzda Bıraktığı His	3,9	3,9
Boğazda Bıraktığı His	4	3,8
Tat Sonrası İzlenim	3,9	4,4

Ürünün yumuşaklığı tadım 1'de 3,9, tadım 2'de ise 4,1 oranında yeterli bulunduğu görülmektedir. Ürünün çiğnenebilirliği tadım 1'de 3,8 oranında yeterli bulunurken tadım 2'de 3,9 oranında yeterli bulunduğu görülmektedir. Üründe istenmeyen tat tadım 1'de 1 oranında algılanırken tadım 2'de 1,3 oranında algılandığı görülmektedir. Ürünün ağızda bıraktığı his tadım 1'de 3,9 oranında beğenilirken tadım 2'de 3,9 oranında beğenildiği görülmektedir. Ürünün boğazda bıraktığı his tadım 1'de 4 oranında beğenilirken tadım 2'de 3,8 oranında beğenildiği görülmektedir. Ürünün tat sonrası izlenimi tadım 1'de 3,9 oranında beğeni alırken tadım 2'de 4,4 oranında beğeni aldığı görülmektedir.

Grafik 4 ve Tablo 4 incelendiğinde her iki tadımda da ürün yumuşak ve çiğnenebilir bulunduğu görülmektedir. İki tadımda da istenmeyen tat algılanmadığı görülmektedir. Her iki tadımda da ürünün lezzet özelliklerinin beğenildiği görülmektedir.

Ananaslı sahte havyarın tüm duyuşal özelliklerinin tadım 1 ortalaması 3,3, tadım 2 ortalaması ise 3,4 olduğu görülmektedir. Her iki tadımın duyuşal özelliklerinin ortalaması 3,4 olduğu görülmektedir. Genel olarak bakıldığında ürünün kabul edilebilir nitelik taşıdığı görülmektedir.

Yapılan analizler sonucunda ürünlerin görünüş ve koku özellikleri değerlendirilmiş, çıkan sonuçlar Grafik 5 ve Tablo 5'te verilmiştir.



**Grafik 5:** Domates Kapsülünün Görünüş ve Koku Özelliklerinin Karşılaştırılması

**Tablo 5:** Domates Kapsülünün Görünüş ve Koku Özelliklerinin Karşılaştırılması

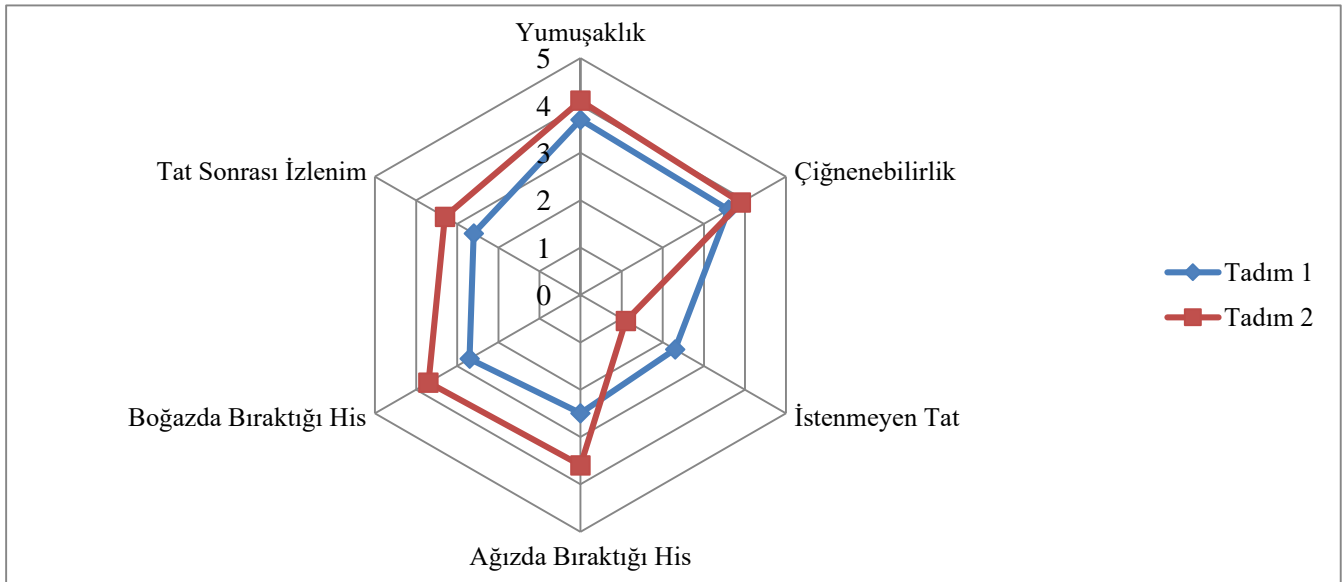
ÖZELLİKLER	Tadım 1	Tadım 2
Yüzey Parlaklığı	3,2	4,4
Yüzey Pürüzlülüğü	3,8	4,3
Düzgün Şekil	3,9	4,4
Aroma Kokusu	2,9	2,1
İstenmeyen Koku	1,9	1

Ürünün yüzey parlaklığı tadım 1'de 3,2, tadım 2'de ise 4,4 oranında parlak bulunduğu görülmektedir. Ürünün yüzey pürüzlülüğü tadım 1'de 3,8 oranında yeterli bulunurken tadım 2'de 4,3 oranında yeterli bulunduğu görülmektedir. Ürünün şekli tadım 1'de 3,9, tadım 2'de ise 4,3 oranında beğenildiği görülmektedir. Ürünün aroma

kokusu tadım 1'de 2,9 oranında hissedilirken tadım 2'de 2,1 oranında hissedildiği görülmektedir. Üründe istenmeyen koku tadım 1'de 1,9 oranında algılanırken tadım 2'de 1 oranında algılandığı görülmektedir.

Grafik 5 ve Tablo 5 incelendiğinde tadım 1'de ürünün tadım 2'ye göre daha mat ve daha pürüzlü olarak değerlendirildiği görülmektedir. Tadım 2'de ürün görünüş ve şekil olarak daha istenilen düzeyde olduğu görülmektedir. Tadım 1'de ürün servisini kolaylaştırılmak için ürün 1 saat öncesinde hazırlanıp dolapta bekletilerek panelistlere sunulmasının buna neden olduğu düşünülmektedir. Panelist yorumlarının da ürünün katı ve lezzetsiz olduğunu ifade etmesi bu gözlemi desteklemektedir. Literatürde kapsüllerin dolapta bekletilerek seri üretimde kullanılabileceği söylenmekte fakat pratikte her kapsül çeşidi için bu teoriğin kullanılmasının uygun olmadığı gözlemlenmektedir. Tadım 1'de aroma kokusunun ve aynı zamanda istenmeyen kokunun yüksek puanlanması bu değerlendirmenin olumsuz bir nitelik taşıdığını göstermektedir.

Yapılan analizler sonucunda ürünlerin doku ve lezzet özellikleri değerlendirilmiş, çıkan sonuçlar Grafik 6 ve Tablo 6'da verilmiştir.



**Grafik 6:** Domates Kapsülünün Doku ve Lezzet Özelliklerinin Karşılaştırılması

**Tablo 6:** Domates Kapsülünün Doku ve Lezzet Özelliklerinin Karşılaştırılması

ÖZELLİKLER	Tadım 1	Tadım 2
Yumuşaklık	3,7	3,9
Çiğnenebilirlik	3,6	3,9
İstenmeyen Tat	2,3	1,1
Ağızda Bıraktığı His	2,5	3,6
Boğazda Bıraktığı His	2,7	3,7
Tat Sonrası İzlenim	2,6	3,3

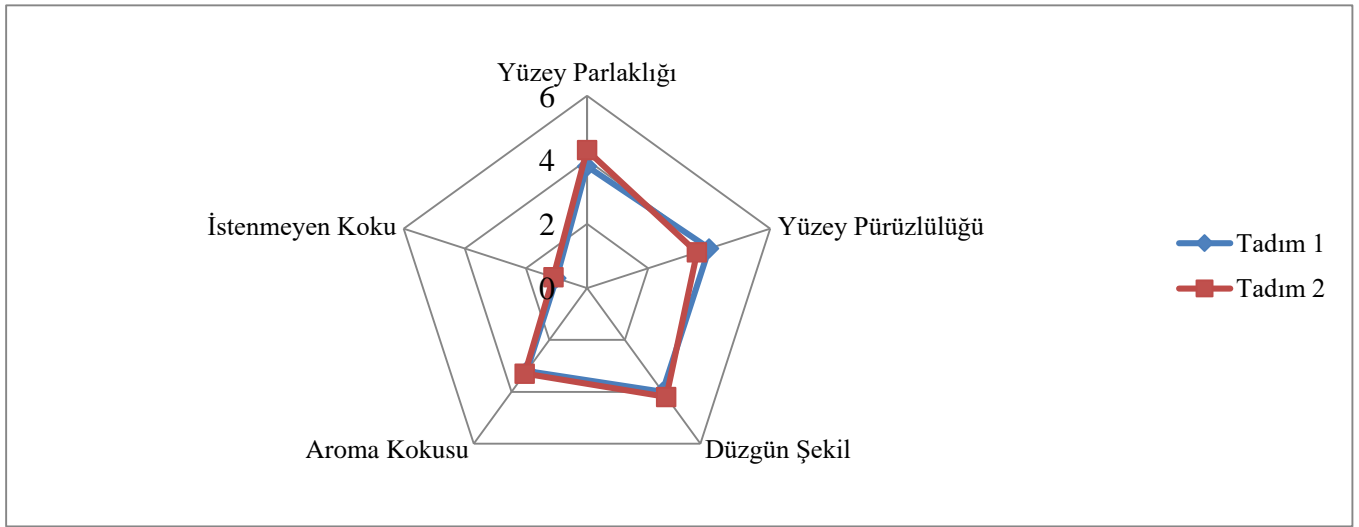
Ürünün yumuşaklığı tadım 1'de 3,7, tadım 2'de ise 3,9 oranında yeterli bulunduğu görülmektedir. Ürünün çiğnenebilirliği tadım 1'de 3,6 oranında yeterli bulunurken tadım 2'de 3,9 oranında yeterli bulunduğu görülmektedir. Üründe istenmeyen tat tadım 1'de 2,3 oranında algılanırken tadım 2'de 1,1 oranında algılandığı görülmektedir. Ürünün ağızda bıraktığı his tadım 1'de 2,5 oranında beğenilirken tadım 2'de 3,6 oranında beğenildiği görülmektedir. Ürünün boğazda bıraktığı his tadım 1'de 2,7 oranında beğenilirken tadım 2'de 3,7

oranında beğenildiği görülmektedir. Ürünün tat sonrası izlenimi tadım1'de 2,6 oranında beğeni alırken tadım 2'de 3,3 oranında beğeni aldığı görülmektedir.

Grafik 6 ve Tablo 6 incelendiğinde her iki tadımda da ürünün yumuşaklığı ve çiğnenebilirliği kabul edilebilir düzeyde bulunduğu görülmektedir. Tadım 1'de istenmeyen tat algılanırken tadım 2'de istenmeyen tadın algılanmadığı görülmektedir. Bunun nedeninin tadım 1'de sadece domates suyu kullanılmasının olduğu düşünülmektedir. Tadım 1'deki bu olumsuzluğu giderebilmek için domates suyu lezzetlendirilmiştir ve çıkan sonuçlar bunun olumlu olduğunu göstermektedir. Ayrıca tadım 1'de yapılan kapsüller uzun süre bekletildiği için kapsüllerde katılaşma gözlemlenmiştir. Bunun lezzet özelliklerini olumsuz yönde etkilediği görülmektedir. Tadım 2'de daha küçük kapsüller yapılması ve bekletilmeden servis edilmesinin lezzet özelliklerine olumlu yansıdığı görülmektedir. Sonuçlara bakıldığında tadım 2'de ürün lezzet yönünden daha fazla beğenilmiştir.

Domates kapsülünün tüm duyu özelliklerinin tadım 1 ortalaması 3, tadım 2 ortalaması ise 3,2 olduğu görülmektedir. Her iki tadımın duyu özelliklerinin ortalaması 3,1 olduğu görülmektedir. Genel olarak bakıldığında ürünün kabul edilebilir nitelik taşıdığı görülmektedir.

Yapılan analizler sonucunda ürünlerin görünüş ve koku özellikleri değerlendirilmiş, çıkan sonuçlar Grafik 7 ve Tablo 7'de verilmiştir.



**Grafik 7:** Çikolata Kapsülünün Görünüş ve Koku Özelliklerinin Karşılaştırılması

**Tablo 7:** Çikolata Kapsülünün Görünüş ve Koku Özelliklerinin Karşılaştırılması

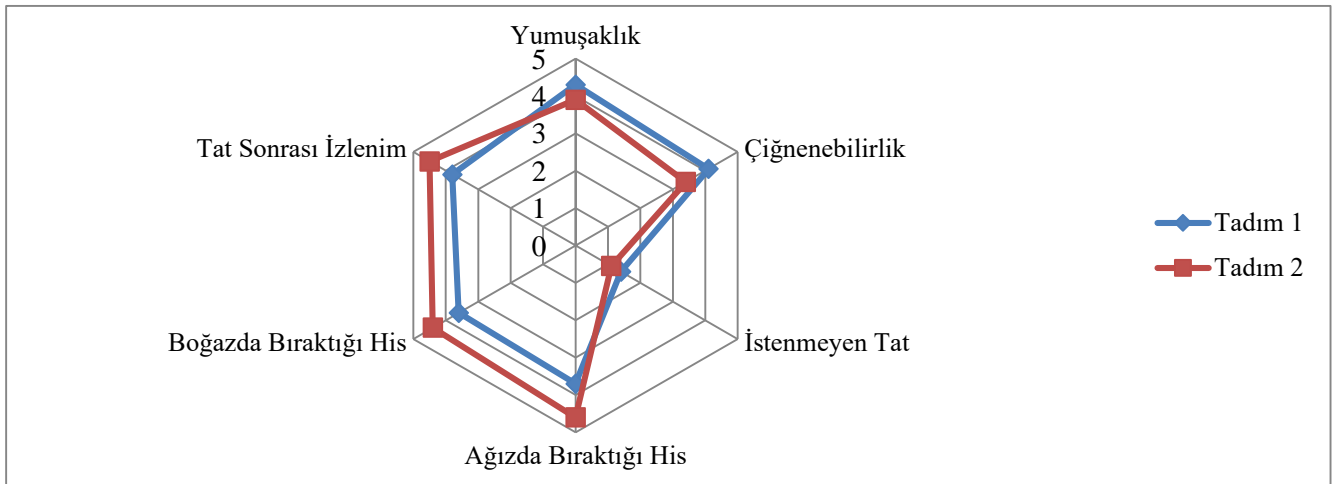
ÖZELLİKLER	Tadım 1	Tadım 2
Yüze Parlaklığı	3,8	4,3
Yüze Pürüzlülüğü	4	3,6
Düzgün Şekil	4	4,2
Aroma Kokusu	3,2	3,3
İstenmeyen Koku	1	1,1

Ürünün yüze parlaklığı tadım 1'de 3,8, tadım 2'de ise 4,3 oranında parlak bulunduğu görülmektedir. Ürünün yüze pürüzlülüğü tadım 1'de 4 oranında yeterli bulunurken tadım 2'de 3,6 oranında yeterli bulunduğu görülmektedir. Ürünün şekli tadım 1'de 4, tadım 2'de ise 4,2 oranında beğenildiği görülmektedir. Ürünün aroma

kokusu tadım 1'de 3,2 oranında hissedilirken tadım 2'de 3,3 oranında hissedildiği görülmektedir. Üründe istenmeyen koku tadım 1'de 1 oranında algılanırken tadım 2'de 1,1 oranında algılandığı görülmektedir.

Grafik 7 ve Tablo 7 incelendiğinde tadım 1'de ürünün yüzey parlaklığı kabul edilebilir bulunurken tadım 2'de ürünün daha parlak bulunduğu görülmektedir. Tadım 1'de ürünün yüzeyi pürüzsüz bulunurken tadım 2'de ürünün pürüzlülüğü kabul edilebilir bulunduğu görülmektedir. Ürün şekilsel olarak her iki tadımda da beğenilmiştir. Her iki tadımda da aroma kokusu algılanırken istenmeyen kokunun algılanmadığı görülmektedir.

Yapılan analizler sonucunda ürünlerin doku ve lezzet özellikleri değerlendirilmiş, çıkan sonuçlar Grafik 8 ve Tablo 8'de verilmiştir.



**Grafik 8:** Çikolata Kapsülünün Doku ve Lezzet Özelliklerinin Karşılaştırılması

**Tablo 8:** Çikolata Kapsülünün Doku ve Lezzet Özelliklerinin Karşılaştırılması

ÖZELLİKLER	Tadım 1	Tadım 2
Yumuşaklık	4,3	3,9
Çiğnenebilirlik	4,1	3,4
İstenmeyen Tat	1,4	1,1
Ağızda Bıraktığı His	3,7	4,6
Boğazda Bıraktığı His	3,6	4,4
Tat Sonrası İzlenim	3,8	4,5

Ürünün yumuşaklığı tadım 1'de 4,3, tadım 2'de ise 3,9 oranında yeterli bulunduğu görülmektedir. Ürünün çiğnenebilirliği tadım 1'de 4,1 oranında yeterli bulunurken tadım 2'de 3,4 oranında yeterli bulunduğu görülmektedir. Üründe istenmeyen tat tadım 1'de 1,4 oranında algılanırken tadım 2'de 1,1 oranında algılandığı görülmektedir. Ürünün ağızda bıraktığı his tadım 1'de 3,7 oranında beğenilirken tadım 2'de 4,6 oranında beğenildiği görülmektedir. Ürünün boğazda bıraktığı his tadım 1'de 3,6 oranında beğenilirken tadım 2'de 4,4 oranında beğenildiği görülmektedir. Ürünün tat sonrası izlenimi tadım 1'de 3,8 oranında beğeni alırken tadım 2'de 4,5 oranında beğeni aldığı görülmektedir.

Grafik 8 ve Tablo 8 incelendiğinde tadım 1'de ürün yumuşak, çiğnenebilir bulunurken tadım 2'de ürünün yumuşaklığı ve çiğnenebilirliğinin kabul edilebilir bulunduğu görülmektedir. Her iki tadımda da istenmeyen tat algılanmazken tadım 2'de ürünün lezzet özelliklerinin daha fazla beğenildiği görülmektedir.



Çikolata kapsülünün tüm duyuşal özelliklerinin tadım 1 ortalaması 3,4, tadım 2 ortalaması ise 3,5 olduğu görölmektedir. Her iki tadımın duyuşal özelliklerinin ortalaması 3,5 olduğu görölmektedir. Genel olarak bakıldığında ürünün kabul edilebilir nitelik taşıdığı görölmektedir.

## **SONUÇ VE ÖNERİLER**

Araştırma kapsamında moleküler gastronomi tekniklerinden kapsülleştirme tekniğine yer verilmiştir. "Moleküler Gastronomi: Yiyecek-İçecek Eğitiminde Yenilik Projesi" kapsamında standart reçeteleri oluşturulan çalışmada her bir teknikten dört reçete yer almaktadır. Bu reçeteler görünüş, doku, koku ve lezzet bakımından eğitimli panel grubu tarafından değerlendirilmiştir. Duyusal analiz anket değerlendirmesi sonuç ve önerileri şu şekildedir;

Yoğurt kapsülü tadımlarında ürünün görünüş ve koku özellikleri açısından tadım 1’de ürün şekilsel olarak beğenilmemiş ve az parlak olarak değerlendirilmiştir. Ürünün şekilsel ve parlaklık problemlerinin alginat yatağında az beklediğinden kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. Tadım 2’de alginat yatağında kapsülün bekleme süresi uzatılmış ve durulama suyunda ideal oranda durulanmıştır. Bu uygulamaların sonucunda tadım 2’de ürünün şekli ve parlaklığı beğenilmiştir. Yoğurt kapsülü tadımlarında ürünün doku ve lezzet özelliklerine bakıldığında genel olarak ürünün beğenildiği görölmüştür. Ancak tadım 2’de ürün özelliklerinin değerlerinde olumlu artış gözlemlenmiştir. Bunun nedeninin kapsüllerin durulama suyundan hemen alındıktan sonra servis edilmesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Hızlı servis edilen kapsüller, içi daha sıvı ve dışı ince film tabaka halinde olduğundan panelistler tarafından beğenilmiştir. Bu nedenle servis sırasında bu ayrıntı dikkate alınmalıdır.

Domates kapsülü tadımlarında ürünün görünüş ve koku özellikleri açısından tadım 1’de ürün şekilsel olarak beğenilmemiş ve az parlak olarak değerlendirilmiştir. Ürünün şekilsel ve parlaklık problemlerinin servisi kolaylaştırmak için 1 saat önce hazırlanarak dolapta bekletilerek sunulmasından kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. Literatürde kapsüllerin dolapta bekletilerek seri üretimde kullanılabileceği söylenmekte fakat pratikte her kapsül çeşidi için bu öneri uygulanamamaktadır. Tadım 2’de domates kapsülü bekletilmeden servis edilmiştir. Bu uygulamaların sonucunda tadım 2’de ürünün şekli ve parlaklığı beğenilmiştir. Domates kapsülü tadımlarında ürünün doku ve lezzet özelliklerine bakıldığında ürünün yumuşaklığı ve çığnenebilirliğinin beğenildiği görölmüştür. Tadım 1’de istenmeyen tat algılandığı görölmüştür. Bunun nedeninin tadım 1’de sadece domates suyu kullanılması olduğu saptanmıştır. Tadım 2’de domates suyu karabiber ve tuz ile lezzetlenirilerek kapsül hazırlanmıştır. Bunun sonucunda üründe istenmeyen tat algılanmamıştır. Ayrıca tadım 1’de bir saat dolapta bekleyen kapsüllerin lezzet özelliklerine olumsuz etkisi olmuştur. Hızlı servis edilen kapsüller, içi daha sıvı ve dışı ince film tabaka halinde olduğundan panelistler tarafından beğenilmiştir.

Çikolata kapsülü tadımlarında ürünün görünüş ve koku özellikleri açısından ürün her iki tadımda da olumlu değerlendirilmiştir. Ürün parlak, pürüzsüz bulunmuş ve istenmeyen koku algılanmamıştır. Çikolata kapsülü tadımlarında ürünün doku ve lezzet özelliklerine bakıldığında ürünün yumuşaklığı ve çığnenebilirliğinin beğenildiği görölmüştür. Her iki tadımda da istenmeyen tat algılanmazken tadım 2’de ürünün lezzet özellikleri daha fazla beğenilmiştir.

Ananaslı sahte havayar tadımlarında ürünün görünüş ve koku özellikleri açısından her iki tadımda da ürün panelistler tarafından beğenilmiştir. Tadım 1’de ürünün aroma kokusunun yeterli algılanmadığı görülmüştür. Bunun üzerine tadım 2’de kullanılan meyve suyu markası değiştirilmiş ve aroması artırılmıştır. Böylece tadım 2’de aroma kokusu kabul edilebilir düzeyde algılanmıştır. Ananaslı sahte havayar tadımlarında ürünün doku ve lezzet özelliklerine bakıldığında genel olarak ürünün beğenildiği görülmüştür. Ürün yumuşak, çiğnenebilir bulunmuş ve istenmeyen tat algılanmamıştır.

Kapsül yapımında; karışım yatağa dökülürken elin sabit olması ve kaşığı yatağa değirilmeden bırakılması önerilmektedir. Dökülen sıvının her tarafı yatağa batırılmalı aksi takdirde batmayan veya yatakta daha az kalan kısım patlar. Ayrıca yatak hazırlanırken blender ile iyice çırpıldıktan sonra havanın alınması için iki defa vakumlanmalı yada iki saat buzdolabında bekletilmelidir. Kapsülleme işlemlerinde kullanılan suyun pH derecesi önemli olduğundan musluk suyu kullanılmamalıdır. Sahte havayar yapımında asit oranı yüksek meyve suyu kullanımı daha iyi sonuç vermektedir. Şeker oranı yüksek içecekler sonucu olumsuz etkilemektedir.

## **KAYNAKÇA**

- Akerdem, F., (2009). Moleküler Kokteyller, *Gusto Dergisi*, 9(9), 30-37.
- Aksoy, M. ve Üner, E. H., (2016). Rafine Mutfağın Doğuşu ve Rafine Mutfağı Şekillendiren Yenilikçi Mutfak Akımlarının Yiyecek İçecek İşletmelerine Etkileri, *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(6), 1-17.
- Altuğ Onoğur, T. ve Elmacı, Y., (2011). *Gıdalarda Duyusal Değerlendirme*, (2. Baskı), İzmir, Sidas Yayıncılık.
- Arslan, G., (2011). Gıda Katkı Maddeleri Ve Yeni Yapılan Dioksimlerin Gıda Katkı Maddesi Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Chossat, V., (2009). Questioning the Author's Right Protection for Gastronomic Creations: Opportunities Versus Possibilities of Implementation, *Creative Industries Journal*, 2(2), 129-142.
- Deroy, O., Michel, J., Piqueras-Fiszman, B. and Spence, C., (2014). The Plating Manifesto (I): from Decoration to Creation, *Flavour Journal*, 3(6), 1-10.
- Durlu Özkaya, F., Aksoy, M., Eren, R., Işın, A. ve Koç, B., (2015). Moleküler Gastronomi Yiyecek İçecek Eğitiminde Yenilik Projesi Eğitim Notları, Ankara, Gazi Üniversitesi.
- Edwards-Stuart, R., (2012). Molecular Gastronomy in the UK, *Journal of Culinary Science & Technology*, 10(2), 97-105.
- Friel Blanck, J., (2007). Molecular Gastronomy: Overview of a Controversial Food Science Discipline, *Journal of Agricultural & Food Information*, 8(3), 77-85.
- Gorcía-Segovia, P., Garrido, M. D., Vercet, A., Arbolea, J. C., Fiszman, S., Martínez-Monzo, J., Laguarda, S., Palados, V. and Ruiz, J., (2014). Molecular Gastronomy in Spain, *Journal of Culinary Science & Technology*, 12(4), 279-293.

- Hegarty, J. and Antun, J., (2015). Is the Chemical Chef Dividing Culinary Arts and Gastronomy?, *Journal of Culinary Science & Technology*, 8(2-3), 73-76.
- Kadağan, S., (2015). Sütlaç, Keşkül ve Kazandibi Üretiminde Hidrokolloid Kullanımı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Kemer, A.K., (2011). Otellerde Çalışan Mutfak Personelinin ve Aşçılık Alanında Yüksek Öğrenim Gören Öğrencilerin Moleküler Gastronomi Konusundaki Bilgi ve Görüşleri, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Köksoy, A., (2003). Ayranın Yapısal Özelliklerinin İyileştirilmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kurti, N., (1969). The Physicist in The Kitchen, In: *Proceedings of the Royal Institution of Great Britain*, 42, 451-467.
- Onurlar, B. ve Durlu-Özkaya, F., (2017). Moleküler Gastronomi Tekniği Kullanarak Probiyotik Dondurma Üretimi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, Ankara.
- Özel, K. ve Durlu Özkaya, F., (2016). Moleküler Gastronomide Zeytinyağı, *Zeytin Bilimi Dergisi*, 6(2), 49-59.
- Özer, K., (2016). *Yediklerimizin İçinde Ne Var? A'dan Z'ye Tüm Katkı Maddeleri*, (4.Baskı), İstanbul, Hayy Kitap.
- Piqueras-Fiszman, B., Varela, P. and Fiszman, S., (2013). How Does the Science of Physical and Sensory Properties Contribute to Gastronomy and Culinary Art?, *Journal of Culinary Science & Technology*, 11(1), 96-109.
- Rodgers, S. and Young, N. W. G., (2008). The Potential Role of Latest Technological Developments Including Industrial Gastronomy in Functional Meal Design, *Journal of Culinary Science & Technology*, 6(2-3), 170-187.
- Ruiz, J., Calvorra, J., Sanchez del Pulgar, J. and Roldan, M., (2013). Science and Technology for New Culinary Techniques, *Journal of Culinary Science & Technology*, 11(1), 66-79.
- Sezgi, G. ve Durlu Özkaya, F., (2016). Moleküler Gastronomide Zeytin, *Zeytin Bilimi Dergisi*, 6(2), 111-117.
- Snitkjaer, P., (2010). *Investigations of Meat Stock From A Molecular Gastronomy Perspective*, University of Copenhagen, Denmark.
- Tayar, M. ve Çıbık, R., (2013). *Gıda Kimyası*, (2. Baskı), Bursa, Dora Basım Yayın Dağıtım, 195-199.
- This, H., (2013a). Celebrate Chemistry, Recent Results of Molecular Gastronomy, *European Review*, 21(2), 158-174.
- This, H., (2013b). Molecular Gastronomy is a Scientific Discipline and Note by Note Cuisine is the Next Culinary Trend, *Flavour Journal*, 2(1), 1-8.
- Van der Linden, E., Julian McClements, D. and Ubbink, J., (2008). Molecular Gastronomy: A Food Fad or an Interface for Science-Based Cooking?, *Food Biophysics*, 3, 246-254.

Vega, C. and Ubbink, J., (2008). Molecular Gastronomy-A Food Fad or Science Supporting Innovative Cuisine?, Trends in Food Science & Technology, 19(7), 372-382.