



HELAL İÇECEK AROMALARI: TURUNÇGİL ÖRNEĞİ

Seçil ŐENOCAK^a, Naike N. ÜNLÜTÜRK^a, Nevzat KONAR^{b*}, Hasan YETİM^c

^aFrutarom-Etol Ar&Ge Merkezi, Gebze, Kocaeli, Türkiye

^bSiirt Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda MühendisliĐi Bölümü, Siirt, Türkiye

^cIstanbul S. Zaim Üniversitesi. Mühendislik ve DoĐa Bilimleri Fakültesi Gıda MühendisliĐi Bölümü,
İstanbul, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Geliř tarihi: 8 Temmuz 2019
Düzeltilme tarihi: 26 Eylül 2019
Kabul tarihi: 18 Ekim 2019

Anahtar Kelimeler:

Helal çözen, İçecek,
Aroma, Limon,
Portakal, Mandalina

Keywords:

Halalsolvent,
Beverages,
Flavor, Lemon,
Orange, Mandarin

ÖZET

Günümüzde içecek emülsiyon ve aromalarının hazırlanmasında yaygın olarak kullanılan çözen etil alkol olup, bu maddeye alternatif helal bileşenlerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. İçecekler arasında da turunçgil aromaları ile hazırlananlar yaygın olarak tüketilmektedir. Bu çalışmada, portakal, mandalina ve limon aromalı içeceklerin ve bunlara ait emülsiyonların hazırlanmasında kabuk yağlarının taşıyıcısı olarak kullanılan bazı helal çözenlerin, son ürün kalite parametreleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu amaçla propilen glikol, benzil alkol ve triasetinden oluşan bir helal çözen kompozisyonu kullanılmıştır. Örneklerin bazı fiziksel ve mikrobiyolojik stabiliteleri ile duysal özellikleri, 15 gün süre ile 40°C sıcaklık ve 100 000,0 lux ışık altında bekletildikten sonra incelemeye alınmıştır. Sonuç olarak, örneklerde toplam mezofilik aerobik bakteri ile maya-küf gelişimi gerçekleşmemiştir ve ayrıca çeşitli fiziksel stabilite problemleri (halka oluşumu, faz ayrımı ve çökme gibi) ile karşılaşılması. Örneklerin, renk özelliklerinin (L*, a* ve b*) ürünlerin karakteristik özellikleri ile uyumlu olduğu belirlenmiştir. Eğitimli panelistler ile gerçekleştirilen duysal analizler sonucunda, örneklerin oldukça yüksek düzeyde bir beğeniye sahip oldukları ve aroma algı şiddetleri üzerine kullanılan helal çözenlerin olumsuz hiçbir etkiye neden olmadıkları gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar dikkate alındığında, çalışma kapsamında kullanılan helal çözenlerin etanole alternatif olarak turunçgil aromalı içeceklerde aroma taşıyıcısı olarak kullanılabilecekleri belirlenmiştir.

ABSTRACT

It is important to determine halal solvents as alternative for ethyl alcohol, which is widely used in the preparation of beverage emulsions, flavors and aromas. Citrus flavors are widely consumed among soft beverages. In this study, the effects of some halal solvents used as carriers of citrus peel oils in the preparation of orange, mandarin and lemon flavored beverages and their emulsions, were investigated on the final product quality parameters. For this aim, a halal solvent composition, consisting of propylene glycol, benzyl alcohol and triacetin, was used. Some physical and microbiological

stability and sensory properties of the samples were examined after storage for 15 days at 40°C and 100 000.00 lux. As microbiological stability parameters, total mesophilic aerobic bacteria and yeast and mold growth did not occur in the samples. Also, some physical stability problems such as ring formation, phase separation and precipitation were not observed. Colour parameters (L, a* and b* values) were consistent with the characteristics of the products. According to result of sensory analysis conducted with trained panelists, it was observed that the samples had a high level of acceptability and likings, and that the halal solvent sused on the flavor perception intensities had no negative effect. Consequently, it was determined that halal solvents used in the study could be used as aromatic peel oils carrier in citrus flavored beverages.*

1.Giriř

Meřrubat (Soft drinks) olarak da tanımlanan tüketim grubu, küresel pazarda, içme suyu dışındaki en yaygın içecek özelliği taşımaktadır. Örneğin ABD’de kolalı içecekler yanısıra limon, misket limonu ve portakal aromalı içecekler yaygın olarak tüketilmektedirler (Pirkowski ve McClements, 2014). Özellikle turunçgillerden elde edilenler olmak üzere, başlıca içecek aromaları meyve kabuklarından elde edilen hidrofobik bileşiklerdir. Ayrıca bu ürünler bulanıklık ajanları, nutrasötikler, yağda-çözünür vitaminler ve antimikrobiyaller gibi bazı hidrofobik bileşikler de içerebilmektedirler. Bu tür gıda maddelerinde tüketici kabul ve beğenisi üzerinde en etkili faktörler arasında ise aromalar yer almaktadır. Ancak, kabuk yağları için çözgen olarak çoğunlukla etil alkol kullanıldığı için bu içeceklerin, “helal” olarak tanımlamasında uygunsuzluklar ile karşı karşıya kalınmaktadır.

İçecek endüstrisinde kullanım amacına göre emülsiyonlar iki ana sınıfa ayrılabilir; (i) Flavor (aroma, çeşni) emülsiyonları ve (ii) Bulanıklık emülsiyonları. Flavor emülsiyonlarında önemli bir kriter başlangıçta yağ fazında yer alan aroma moleküllerinin tür ve konsantrasyonunu

kontrol etmektir. Ayrıca taşıyıcı tipine bağlı olarak, emülsiyon içerisinde aroma moleküllerinin dağılımı da önem taşımaktadır (Choi vd., 2009). Bu nedenle emülsiyonun aroma profili, taşıyıcı tipine bağlı olarak da değişiklik gösterebilmektedir (Mei vd., 2010). Dolayısı ile helal aroma geliştirme çalışmalarında taşıyıcı çözgenin seçimi, son ürünün kalitesi ve kabulü açısından çok büyük öneme sahiptir (Anon., 2019).

Portakal, limon ve mandalina kabuk yağları, karakteristik aroma profillerini oluşturan uçucu bileşikleri taşıdıkları için, gıda ve içecek endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadırlar (Pirkowski ve McClements, 2014). Bu yağların kompozisyonlarını etkileyen başlıca faktörler biyolojik orijinleri ve izolasyonları için kullanılan ekstraksiyon prosesleridir. Aromatik yağların kimyasal bileşimindeki farklılıklar, içecek emülsiyonları oluşturma kabiliyeti ve bu ürünlerdeki stabilitelelerini etkileyen fizikokimyasal özelliklerinde de (suda çözünürlük, yoğunluk, viskozite, refraktif indeks ve optik özellikler gibi) bazı farklılıkların ortaya çıkmasına da neden olabilmektedir (Rao ve McClements, 2012).

Gıda ve içeceklerde uçucu yağlar doğrudan kullanılabilirler gibi rektifiye edilerek, ya da terpenleri ve/veya seskiterpen içerikleri

uzaklaştırıldıktan sonra da kullanılabilirler (Piorowski ve McClements, 2014). Aromatik yağlar ve diğer hidrofobik bileşenler, apolar karakterlerinden dolayı su fazında dispersiyon gösterememekte, hızlı bir faz ayrımı sonucunda ürünlerin üst bölümünde toplanmaktadırlar (Given, 2009). Bu nedenle, öncelikle aroma moleküllerinin enkapsüle edilerek, küçük partiküller halinde, sulu ortamlarda koloidal dispersiyon gerçekleştirebilecek bir forma dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu amaçla kullanılacak başlıca yöntemler ise mikro-, nano- veya konvansiyonel-emülsiyonlar hazırlanmasıdır (McClements, 2011).Yine doğrudan aromatik yağ için çözücü kullanımında da fiziksel stabilite sorunları dikkate alınmalıdır.

İçecek bileşiminde yer alan aroma taşıyıcısı çözenlerin “Helal” tanımlaması ile ilgili, özellikle Sivil Toplum Kuruluşu niteliğindeki organizasyonlar bünyesinde, bazı farklılıklar da görülebilmektedir. Ancak, “Helal Çözgen” seçiminde, dini faktörler dışında (i) çözünürlük, (ii) temin edilebilirlik, (iii) maliyet (iv) tüketici algısı (v) kullanım oranları ve (vi) toksisite gibi faktörlerde göz önünde tutulmalıdır. Gerek helal ve güvenli gıda için uygunluk ve gerekse de teknik özellikler açısından (i) propilen glikol, (ii) triasetin ve (iii) benzil alkol öne çıkan çözücülerdir (Rowe, 2009). Yine portakal, limon ve mandalina kabuk yağları, karakteristik aroma profillerini oluşturan bazı uçucu bileşikler taşıdıkları için, gıda ve içecek endüstrisinde yaygın olarak kullanılan aroma ajanlarıdır (Pirkowski ve McClements, 2014). Bu çalışmada, yaygın tüketime sahip bazı turunçgil içecek aromaları (portakal, mandalina ve limon) için aroma kaynağı olarak kullanılan kabuk yağlarının, helal

çözenlerle hazırlanması sonucu elde edilen içecek örneklerinin, bazı fiziksel ve mikrobiyal stabilite, renk ve duyuşal özellikleri incelenmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Turunçgil Kabuk Yağı Çözeltisi Hazırlama

Çözünürlük ve faz ayrılmasının gerçekleşmemesi esas alınarak yürütülen araştırmada ön denemeler ile aroma verici olarak kullanılacak turunçgil kabuk yağlarının (portakal, mandalina ve limon) taşıyıcısı olarak da bazı helal nitelikli çözenler belirlenmiştir. Bu amaçla, farklı oranlarda propilen glikol, triasetin ve benzil alkol taşıyıcı olarak kullanılmıştır. Ön denemeler sonrası, 20 mL/100 mL propilen glikol, 30 mL/100 mL triasetin ve 40 mL/100 mL benzil alkolden oluşan çözen karışımının, 10 mL/100 mL turunçgil yağı için taşıyıcı olarak kullanıldığı formülasyonlar oluşturulmuştur. Hazırlanan çözen karışımının yaklaşık %75’lik bölümü ile aromatik turunçgil yağları oda sıcaklığında, orta şiddette karıştırılmış, daha sonra ortama toplam hacmin yaklaşık %10’u kadar distile su ilave edilerek çözelti karıştırılmaksızın 4°C’de yaklaşık 48 saat hidrokarbonların karışım yüzeyinde toplanması için bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda yüzeyde biriken fazın ayrılması için manuel olarak floating uygulanmıştır. Daha sonra kalan çözen karışımı ortama ilave edilerek oda sıcaklığında orta şiddetli bir manuel karıştırma işlemi daha uygulanmıştır. Helal çözen içeren turunçgil kabuk yağları, içecek emülsiyon örneklerinin hazırlanmasına kadar ısı ve ışıktan korunarak oda sıcaklığında muhafaza edilmişlerdir. Emülsiyon örneklerinin hazırlanması sırasında ise, 20 g/100g helal çözenin taşıyıcı olarak

kullanıldığı turunçgil kabuk yağı ile birlikte 10 g/100 g emülsifiyer madde (gum arabik), 60 g/100 g distile su, 19.3 rezino gum (bulanıklık ajanı), 0.10 g/100 g antioksidan madde (Origanox, Etol, Slovenya), 0.10 g/100 g renklendirici (β -karoten), 0.40 g/100 g sitrik asit ve 0.10 g/100 g sodyum benzoat kullanılmıştır. Emülsifiyer, su ve sodyum benzoat 30°C'de 30 dakika süre ile karıştırıldıktan sonra sitrik asit ilave edilmiş ardından antioksidan, turunçgil kabuk yağı ve rezino gum eklenmesi ile karışıma 3 saat hidrasyon işlemi uygulanmıştır. Helal çözgen içeren turunçgil emülsiyonlarının oluşturulmasında, hidrasyon sonrasında 1800 rpm'de 10 dakika karıştırma ve 200 bar'lık bir basınç uygulanarak homojenizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Emülsiyonlar, ısı ve ışıktan korunarak yine oda sıcaklığında muhafaza edilmişlerdir.

2.2. Turunçgil İçeceği Örneklerinin Hazırlanması

Bölüm 2.1'de açıklanan yöntem ile hazırlanan mandalina, portakal ve limon emülsiyonları, 2.00 g/L düzeyinde olacak şekilde turunçgil içeceklerine ilave edilmişlerdir. Pilot ölçekli sistem (Etol, Gebze, Kocaeli) ile örneklerin hazırlanmasında şeker (128 g/L), potasyum sorbat (0.25 g/L) ve sodyum benzoat (0.25 g/L) ve çeşite bağlı düşük pulplu portakal suyu konsantresi, mandalina suyu konsantresi veya limon suyu konsantresi (5.40 g/L) kullanılmıştır. Mandalina, portakal ve limon içecekleri sırasıyla 2.55, 2.76 ve 2.75 g/L sitrik asit anhidrat içermiştir. Tüm içecek örnekleri, 7 g/L CO₂ içeren gazlı su ile 1 L'ye tamamlanmışlardır. Ayrıca karıştırma işlemi sonunda tüm örneklere, 82°C/15 dk ısıl işlem uygulanmıştır.

2.3. Renk Analizi

Turunçgil içeceklerinin renk tayini, Samaram vd.(2014) kullanılan yöntem ve Lovibond Kolorimetre (Amesbury, UK) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

2.4. Fiziksel Stabilite

İçecek örneklerinin fiziksel stabilitesi, gravitasyonel faz ayrışması esasına göre incelenmiştir. Bu amaçla Cheong vd. (2014) tarafından önerilen yöntem kullanılmış olup, turunçgil içecekleri iklimatik kabinde (Memmert, Schwabach, Germany), 15 gün süre ile 40°C sıcaklık ve 100 000 lux ışık altında bekletilmiş ve bu süre sonunda bazı fiziksel stabilite (tepede halka oluşumu, faz ayrımı ve çökme) parametreleri belirlenmiştir.

2.5. Mikrobiyolojik Stabilite

İçecek örneklerinin mikrobiyolojik stabiliteeleri, toplam mezofilik bakteri ile maya-küf sayımı gerçekleştirilerek belirlenmiştir. Bu amaçla, Capelletti vd. (2015) kullanılan yöntem uygulanmıştır.

2.6. Duyusal Analiz

Duyusal analiz çalışmaları, Alvarez vd. (2012) tarafından kullanılan yöntem bazı değişikliklere uğratarak 10 eğitimli panelist (4 erkek, 6 kadın, 22-45 yaş) ile gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 0 (çok düşük şiddetli) – 10 (çok yüksek şiddetli) puanlık skalanın kullanıldığı çalışmada, portakal aromalı içeceklerin tatlılık, kabuk tadı, ekşilik, portakal suyu tadı, portakal lif tadı, burukluk, portakal çekirdek tadı, taze portakal tadı, portakal çiçeği tadı, çürük portakal tadı ve genel kabul özellikleri; mandalina aromalı içeceklerde tatlılık, mandalina suyu tadı, çekirdek tadı, mandalina kabuk tadı, ekşilik, taze

mandalina tadı, burukluk, çürük mandalina tadı, turunçgil tadı ve genel kabul ve limon aromalı içeceklerde ise tatlılık, limon kabuğu tadı, limon suyu tadı, ekşilik, burukluk, taze limon tadı, çürük limon tadı ve genel kabul özellikleri panelistler tarafından değerlendirilmiştir.

3.Bulgular ve Tartışma

3.1. Stabilité

Çalışma kapsamında hazırlanan turunçgil aromalı içeceklerinin ekstrem koşullar (ısı ve ışık) altında 15 gün süre ile muhafazaları sonrası, fiziksel ve mikrobiyolojik stabiliteleri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 1’de verilmiştir. İçeceklerde sık rastlanılan fiziksel stabilite sorunlarından başlıcaları, gravitasyonel seperasyon sonucu gerçekleşenlerdir (Pirkowski ve McClements, 2014). Bu nedenle de helal çözücüler içeren aromalar ile hazırlanan örneklerde halka oluşumu, faz ayrımı ve çökme gibi parametreler incelenmiştir. Ancak hiçbir örnekte yukarıda sıralanan bu stabilite sorunları ile karşılaşılmemiştir. Dolayısı ile kullanılan helal nitelikli çözücü karışımları ve uygulanan prosesin, stabilite üzerinde herhangi bir olumsuz etkiye neden olduğu belirlenmemiştir (Çizelge 1).

3.2. Renk

Bilindiği üzere gıdalardaki en önemli kalite parametrelerinden birisi de görünümdür (Hutchings,1999).Görünüm değerlendirmesinde de genellikle objektif renk tayin ölçüm sistemleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada da örneklerin renk değerleri, Lovibond kolorimetre sistemi ile L* (parlaklık), a* (kırmızı-yeşil) ve b* (sarı-

mavi) değerleri belirlenerek incelenmiştir (Çizelge 2). Araştırmada üretilen tüm içecek örnekleri için L* değerleri 31.6-51.8 aralığında değişim gösterirken daha şeffaf bir ürün olarak tanımlanabilecek olan limon aromalı içecek için ise daha yüksek bir L* değerine ulaşıldığı görülmüştür. a* değerleri ürün karakteristiklerine uygun olarak kırmızı renk bölgesinde tespit edilirken portakal ve mandalina aromalı örneklerde limon aromalı örneklere kıyasla daha yüksek a* değerleri belirlenmiştir. Yine tüm içeceklerin b* değerleri, sarı renk bölgesinde iken özellikle limon aromalı içeceklerde bu değer, diğerlerinden daha yüksek seviyeye sahip olduğu bulunmuştur (Çizelge 2). Elde edilen sonuçlar, helal nitelikli çözen kullanılan turunçgil kabuk yağı örneklerinin, içeceklerin karakteristik renk özelliklerinden radikal sapmalara neden olmadığını ortaya koymuştur. Soft içeceklerde, içecek emülsiyonları, aroma, renk ve bulanık görüntüyü sağlayabilmelidir (Tan, 1997). Ayrıca diğer bileşenlerin, renklendirici olarak yaygın kullanıma sahip karotenoidlerin degradasyonuna neden olmaması gerekmektedir (McClements, 2005). Yine emülsiyonların içecek matriksindeki stabilitelerinin göstergeleri arasında renk parametrelerinin de bulunduğu kabul edilmektedir (Mirhosseini vd., 2008). Bu çalışma sonucu elde edilen verilerden, içecek emülsiyonu bileşiminde turunçgil kabuk yağları için belirtilen helal çözenlerin kullanımının karotenoid degradasyonu ve emülsiyon görsel özelliklerinde herhangi bir stabilite sorununa neden olmadığı belirlenmiştir

Çizelge 1. Turunçgil aromalı içeceklerin fiziksel ve mikrobiyolojik stabilite özellikleri

İçecek çeşidi	TMAB*	Maya-Küf	Halka oluşumu	Faz Ayrımı	Çökme
Portakal Aromalı	nd	nd	nd	nd	nd
Mandalina Aromalı	nd	nd	nd	nd	nd
Limon Aromalı	nd	nd	nd	nd	nd

Analizler 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. nd; gözlenmemiş veya belirlenmemiştir.

*TMAB; Toplam mezoflik aerobik bakteri

Çizelge 2. Turunçgil aromalı içeceklerinin renk özellikleri

İçecek	L*	a*	b*
Portakal Aromalı	32.8 ± 3.45	56.4 ± 4.56	18.6 ± 2.11
Mandalina Aromalı	31.6 ± 2.71	65.2 ± 5.10	9.40 ± 0.97
Limon Aromalı	51.8 ± 3.74	35.2 ± 2.86	35.4 ± 2.41

Analizler 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş ve ortalama ± standart sapma olarak hesaplanmıştır.

3.3. Duyusal Özellikler

Uçucu aroma bileşenlerinin, seyreltilmiş formlarında (örneğin soft içecekler), başlangıçtaki konsantre formuna kıyasla daha rahat aroma salınımı gerçekleşebilmektedir.

Ancak turunçgillerin hazırlanan yeni formülasyon ve prosesler sonucu elde edilen konsantre formları ile seyreltilmiş yani son ürün formlarının aroma salınımı için ayrıca incelenmesi gerekmektedir. Aroma taşıma sistemleri, kullanıldığı içeceğe ait, görsel özellikler, reoloji ve/veya flavor profilini (aroma, tad ve ağız hissi) olumsuz yönde etkilememelidir (Pirkowski ve McClements, 2014). Bu çalışmada helal çözgen karışımı ile hazırlanmış portakal, mandalina ve limon aromalı içeceklerin bazı duyusal özellikleri incelenmiştir (Çizelge 3). Çalışmada eğitimli panelistlerin kullanılması yanında her bir örnek grubu için karakteristik duyusal kriterler esas alınmıştır (Şekil 1). Tüm içecek grupları, taşımakta oldukları turunçgil kabuk yağları açısından olumlu algıya neden olan duyusal parametreler için

yüksek skorlar ile puanlanmışlardır. Aynı zamanda bu örnekler için olumsuz tüketici tutumuna neden olabilecek duyusal faktörler için ise düşük skorlar ile puanlama gerçekleştirilmesi, avantajlı bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Çalışma kapsamında tüm meyveli içecekler için yaygın kullanılan duyusal parametreler dikkate alınmıştır. Örneğin, içecek örneklerinin tatlılık ve ekşilik gibi özelliklerinin, genel beklentiye uygun olduğu belirlenmiştir. Burukluk düzeyleri ise düşük şiddetli olarak tanımlanmıştır. Ancak tüm örnekler, panelistler tarafından oldukça yüksek sayılabilecek şiddette bir beğeni ve genel kabul skoru (8.49-8.56) ile değerlendirilmişlerdir (Çizelge 3). Bu nedenle çalışmada kullanılan helal çözgenlerin, örneklere yönelik genel tutum üzerinde olumsuz bir etkisi gözlenmemiştir.

Gıda matrikslerinde aroma bileşenleri gibi, küçük moleküllerin fiziko-kimyasal davranışı, aktiviteleri ve duyusal algıları ile ilgili sonuçlar, kalite ve kabul konusunda kullanılan en önemli parametrelerden birisidir. Bundan dolayı, çoğu emülsiyon

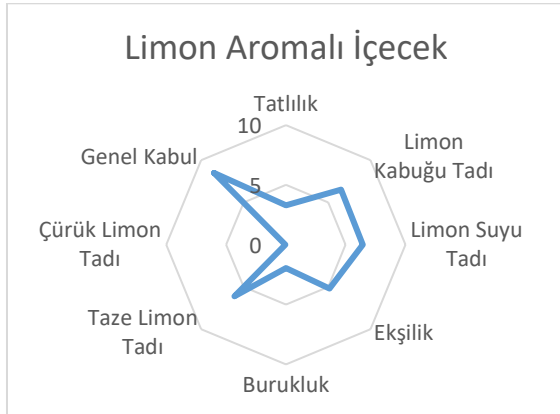
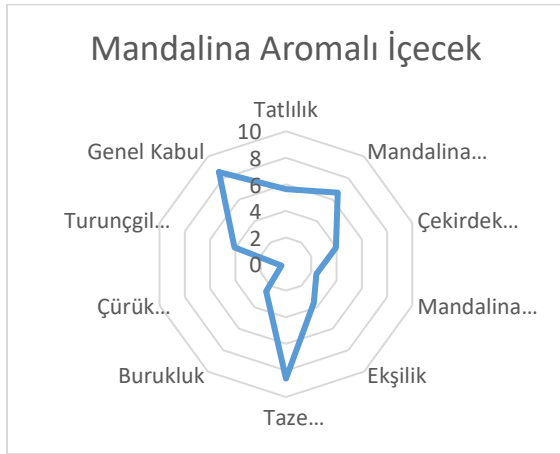
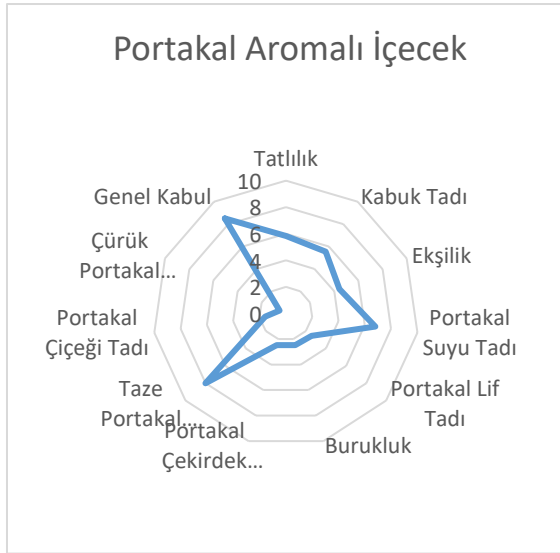
(yağların su fazında dispersiyon sistemleri) içeren gıdaların aroma kalitesi üzerinde bu davranış dikkat çekici olmaktadır (Mirhosseini vd., 2008). Gıda matrikslerindeki kompozisyon varyasyonları, uçucu aroma bileşiklerinin bağlanma ve salınım (serbest kalma) özelliklerini etkileyen anahtar faktördür (Guichard, 2002). Bu çalışmada tüm örneklerin kendilerine has tatları, ortalama değerinde (>6.43) puan almıştır (Çizelge 3). Özellikle portakal ve

mandalina aromalı içecekler için taze meyve algısının daha yüksek skorlara (>8.01) sahip olmaları da dikkat çekici bulunmuştur. Yine olumsuz tat ve aroma ile ilişkilendirilebilecek çürük meyve tatları algısının şiddeti ise yok kabul edilebilecek düzeylerde (<1.0) olmuştur (Çizelge 3). Bu sonuçlar dikkate alındığında, helal çözen karışımlarının turunçgil aromalı içecek matrikslerinde aroma salınımı üzerinde olumlu etkiye sahip oldukları ifade edilebilir.

Çizelge 3. Turunçgil içecekleri duyuusal özellikleri

Özellik	Portakal	Limon	Mandalina
Tatlılık	5.85 ± 0.87	3.30 ± 0.41	5.65 ± 0.57
Burukluk	2.47 ± 0.48	1.95 ± 0.35	2.52 ± 0.40
Ekşilik	4.43 ± 0.63	5.17 ± 0.34	3.58 ± 0.49
Genel kabul	8.51 ± 0.71	8.49 ± 0.63	8.56 ± 0.64
Limon Kabuğu Tadı	kd	6.51 ± 0.52	kd
Limon Suyu Tadı	kd	6.43 ± 0.55	kd
Taze Limon Tadı	kd	6.09 ± 0.60	kd
Çürük Limon Tadı	kd	0.05 ± 0.16	kd
Portakal Kabuk Tadı	5.53 ± 0.81	kd	kd
Portakal Suyu Tadı	6.80 ± 0.63	kd	kd
Portakal Lif Tadı	2.57 ± 0.82	kd	kd
Portakal Çekirdek Tadı	2.47 ± 0.48	kd	kd
Taze Portakal Tadı	8.01 ± 0.81	kd	kd
Portakal Çiçeği Tadı	1.57 ± 0.49	kd	kd
Çürük Portakal Tadı	0.52 ± 0.50	kd	kd
Mandalina Suyu Tadı	kd	kd	6.64 ± 0.70
Mandalina Çekirdek Tadı	kd	kd	3.97 ± 0.77
Mandalina Kabuk Tadı	kd	kd	2.42 ± 0.65
Taze Mandalina Tadı	kd	kd	8.61 ± 0.70
Çürük Mandalina Tadı	kd	kd	0.35 ± 0.47
Turunçgil Tadı	kd	kd	4.08 ± 0.90

Sonuçlar, ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Her bir örnek grubu için incelenen duyuusal parametreler farklılık göstermekte olup, ilgili örnekte incelenmeyen duyuusal özellikler kd (kapsam dışı) ile belirtilmiştir.



Şekil 1. Turunçgil içecekleri duysal özellikleri

4.Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma sonucu elde edilen veriler, helal ve sağlıklı olarak tanımlanan propilen glikol, triasetin ve benzil alkol

çözücülerinin, meşrubatlarda turunçgil aromalarının taşıyıcısı olarak kullanım potansiyellerinin olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle aroma salınımı üzerindeki olumlu etkileri yanında bu çözümlerle yüksek fiziksel stabilitede içecek elde edilmesi dikkat çekici bulunmuştur. Ancak, aroma taşıyıcıları hazırlanması prosesinin optimizasyonunun, çalışma sonucu elde edilen verilerin endüstriyel uygulamalara aktarımı konusunda önemli yararlar sağlayacağı da düşünülmektedir. Sonuç olarak, flavor emülsiyonu oluşturulmasında aroma taşıyıcısı olarak bu helal çözümler kullanılabilir. Ancak, konuyla ilgili yürütülecek daha ileri çalışmalarda, aroma matrisleri ve içeceklerin diğer fiziko-kimyasal özelliklerinin incelenmesi, raf ömrü çalışmalarının yapılması, aroma salınımlarının optimizasyonu ve tüketici kabul ve beğeni düzeylerinin belirlenmesi gibi faktörler, daha yüksek kalitede içeceklerin elde edilmesini sağlayacaktır. Ayrıca, diğer gıda maddelerinde de bu çalışmada kullanılan çözümler kompozisyonlarının, etil alkole alternatif veya helal aroma çözümleri olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 1511 Öncelikli Alanlar Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Projeleri Destekleme Programı kapsamında desteklenmiştir. Proje No: 1150109.

Kaynaklar

Anon., (2019). Gazlı içecekler, cola ve enerji içecekleri, niçin neden helal ve tayyib sertifikalandırma yapılamıyor? <http://www.gimdes.org/gazli-icecekler-colalar-enerji-icecekleri-icin-helal-tayyib->

sertifikalandirma-yapilamiyor.html Erişim;
20 Mayıs 2019.

Alvarez, R.,Carvalho, C.P., Sierra, J., Lara, O., Cardona, D. ve Londono-Londono, J. (2012). Citrus Juice Extraction Systems: Effect on Chemical Composition and Antioxidant Activity of Clementine Juice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 60: 774-781, doi: 10.1021/jf203353h

Cappelletti, M.,Ferrentino, G., Endrizzi, I., Aprea, E., Batta, E., Corollano, M.L., Charles, M., Gasperi, F. ve Spilibergo, S. (2015). High Pressure Carbon Dioxide pasteurization of coconut water: A sport drink with high nutritional and sensory quality. *Journal of Food Engineering* 145: 73-81,doi: 10.1016/j.jfoodeng.2014.08.012

Cheong, W.K., Mirohessini, H., Hamid, N.S.A., Osman, A., Basri, M. ve Tan, C.P. (2014). Effects of Propylene Glycol Alginate and Sucrose Esters on the Physicochemical Properties of Modified Starch-Stabilized Beverage Emulsions. *Molecules* 19: 8691-8706, doi: 10.3390/molecules19068691

Choi, S.J.,Decker, E. A., Henson, L., Popplewell, L. M. ve McClements, D.J. (2009). Stability of citral in oil-in-water emulsions prepared with medium-chain triacylglycerols and triacetin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 57(23): 11349-11353, doi: 10.1021/jf902761h

Given, P.S. (2009). Encapsulation of flavors in emulsions for beverages. *Current Opinion in Colloid & Interface Science* 14(1): 43-47, doi: 10.1016/j.cocis.2008.01.007

Guichard, E. (2002). Interactions between flavor compounds and food ingredients and their influence on flavor perception. *Food Reviews International* 18: 49–70, doi: 10.1081/FRI-120003417

Hutchings, J.B. (1999). Food color and appearance (pp. 19–21) (2nd ed.). Gaithersburg, MD: An Aspen Publishers.

McClements, D.J. (2005). *Food Emulsions: Principles, practices, and techniques* (2nd ed.). Boca Raton, FL: CRC Press.

McClements, D.J. (2011). Edible nanoemulsions: fabrication, properties, and functional performance. *Soft Matter* 7(6): 2297-2316, doi: 10.1039/C0SM00549E

Mei, L.Y.,Choi, S.J., Alamed, J., Henson, L., Popplewell, M., McClements, D.J. ve Decker, E.A. (2010). Citral stability in oil-in-water emulsions with solid or liquid Octadecane. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 58(1): 533-536, doi: 10.1021/jf902665b

Mirhosseini, H., Tan, C.P., Hamid, N.S.A. ve Yusof, S. (2008). Effect of Arabicgum, xanthan gum and orange oil on flavor release from diluted orange beverage emulsion. *Food Chemistry* 107: 1161-1172, doi: 10.1016/j.foodchem.2007.09.043

Piorkowski, D.T. ve McClements, D.V. (2014). Beverage Emulsions: Recent developments in formulation, production, and applications. *Food Hydrocolloids* 42: 5-41, doi: 10.1016/j.foodhyd.2013.07.009

Rao, J.J. ve McClements, D.J. (2012). Food-grade micro emulsions and nanoemulsions: role of oil phase composition on formation and stability. *Food Hydrocolloids*29(2): 326-334, doi: 10.1016/j.foodhyd.2012.04.008

Rowe, D. (2009). *Chemistry and technology of flavours and fragrances*. John Wiley&Sons.

Samaram, J., Mirhosseini, H., Tan, C.P. ve Ghazali, H.M. (2014). Ultrasound-assisted extraction and solvent extraction of papaya seed oil: Crystallization of thermal behavior, saturation degree, color, and oxidative stability. *Industrial Crops and*

Products 52: 702-708, doi:
10.1016/j.indcrop.2013.11.047

emulsions (3rd ed.,pp. 491–524). New
York, NY: Marcel Dekker Inc.

Tan, C. T. (1997). In S. Friberg& K.
Larsson (Eds.), Beverage emulsions in food