

**Arastırma Makalesi**

**Tarımsal Kalkınma Kooperatifinde Üretim Sürecinde Oluşan Fonksiyonel Gıda Atıklarından Döngüsel Ekonomi Kapsamında Ürün Geliştirme: Devrek Kireni Sorbesi ve Devrek Kireni Dondurması Örneği**

*Product Development within the Scope of Circular Economy from Functional Food Wastes Generated in the Production Process in Agricultural Development Cooperative: The Case of Devrek Cranberry Sorbet and Devrek Cranberry Ice Cream*

**İhsan KAZKONDU**

Dr.Öğr. Üyesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Devrek Meslek Yüksekokulu

[ihsan.kazkondur@beun.edu.tr](mailto:ihsan.kazkondur@beun.edu.tr)

<https://orcid.org/0000-0002-5581-5835>

Makale Geliş Tarihi	Makale Kabul Tarihi
03.01.2025	28.02.2025

**Öz**

Küresel çevre sorunlarına çözüm arayışında döngüsel ekonomi, gıda atıklarının değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada, döngüsel ekonomi perspektifinden, Zonguldak ilinin coğrafi işaret tescilli fonksiyonel bir gıdası olan Devrek kireni meyvesinin atıklarının değerlendirilerek yeni ürünlere dönüştürülmesi hedeflenmiştir. Özellikle dondurma ve sorbe gibi ürünlerin geliştirilmesiyle hem gıda atıklarının azaltılması hem de Devrek kireni meyvesinin fonksiyonel özelliklerinin farklı ürünlerde değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın bir diğer önemli amacı ise geliştirilen bu yeni ürünlerin tüketiciler tarafından kabul görme düzeylerinin belirlenerek döngüsel ekonomi uygulamalarının tüketici davranışları üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Çalışmanın uygulama kısmı Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Devrek Meslek Yüksekokulu Aşçılık Uygulama ve Eğitim Mutfağı ile Devrek Güneşi Tarımsal Kalkınma Kooperatifi Üretim Atölyesi ortaklığında gerçekleştirilmiştir. Devrek kireni meyvelerinin işlenmesi ve kiren ekşisi ile posasının elde edilmesi aşamaları, kooperatif üyeleri tarafından yürütülürken; kiren posasının dondurma ve sorbe üretiminde değerlendirilmesi ise araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu sayede hem akademik bilgi ve beceriler hem de yerel üreticilerin deneyimleri bir araya getirilerek Devrek kireni meyvesinin atıklarının değerlendirilmesine yönelik kapsamlı bir çalışma yürütülmüştür. Yapılan denemeler sonucunda fonksiyonel gıda olan Devrek kireni meyvesinden, kiren meyvesinin işlenmesi sonucu elde edilen kiren posası ve kiren ekşisinden 5 farklı dondurma ve 2 farklı sorbe çeşidi elde edilmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen Devrek kireni dondurma ve Devrek kireni sorbe ürünlerinin duysal özellikleri ve tüketici kabulü, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan deneysel tasarım ile incelenmiştir. Analiz tekniklerinden tanımlama, değerlendirmesi için de profil analizinden yararlanılmıştır. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen duysal değerlendirme sonuçlarına göre elde edilen bulgular Devrek kireni dondurma reçetesi geliştirme sürecinde kullanılan farklı bileşenlerin ve oranlarının duysal özellikleri önemli ölçüde etkilediğini ortaya çıkarmıştır. Devrek kireni meyvesinden elde edilen kiren dondurması tüm duysal özellikler ve tüketici genel beğenisi açısından en beğenilen ürün olmuştur. Devrek kireni meyvesinden elde edilen kiren dondurmasına en yakın duysal özellik ve genel beğeni oranına sahip geliştirilen ürünler ise Devrek kireni posasından elde edilen kiren dondurması ile kiren meyvesi ve kiren posası karışımından elde edilen kiren dondurması olmuştur. Bu sonucun elde edilmesi Devrek kireni posasının dondurma üretiminde kullanılması, gıda israfının önlenmesi ve kaynakların verimli kullanılması açısından çalışmanın amacına ulaşılmasında önemli bir sonuç olmuştur.

**Önerilen Atf /Suggested Citation**

Kazkondur, İ., 2025, Tarımsal Kalkınma Kooperatifinde Üretim Sürecinde Oluşan Fonksiyonel Gıda Atıklarından Döngüsel Ekonomi Kapsamında Ürün Geliştirme: Devrek Kireni Sorbesi ve Devrek Kireni Dondurması Örneği, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 60(1), 631-656.

**Anahtar Kelimeler:** Tarımsal Kalkınma Kooperatifi, Gastronomi, Devrek Kireni, Fonksiyonel Gıda, Dondurma, Döngüsel Ekonomi, Gıda Atığı.

### Abstract

In the search for solutions to global environmental problems, circular economy plays an important role in the utilization of food waste. In this study, from the perspective of circular economy, it is aimed to utilize the wastes of Devrek cranberry fruit, a geographical sign registered functional food of Zonguldak province and transform them into new products. Especially by developing products such as ice cream and sorbet, it is aimed both to reduce food waste and to utilize the functional properties of kiren fruit in different products. Another important aim of the study is to determine the level of acceptance of these new products by consumers and to examine the impact of circular economic practices on consumer behavior. The application part of the study was carried out in partnership with Zonguldak Bülent Ecevit University Devrek Vocational School Culinary Practice and Training Kitchen and Devrek Güneşi Women's Cooperative Production Workshop. While the processing of Devrek cranberry fruits and obtaining cranberry sour and pulp were carried out by the cooperative members, the evaluation of cranberry pulp in ice cream and sorbet production was carried out by the researchers. In this way, both academic knowledge and skills and the experiences of local producers were brought together and a comprehensive study on the utilization of Devrek cranberry fruit waste was carried out. As a result of the experiments, 5 different ice cream and 2 sorbet varieties were obtained from cranberry fruit, which is a functional food, Devrek cranberry pulp and cranberry sour obtained from the processing of cranberry fruit. The sensory properties and consumer acceptance of cranberry ice cream and cranberry sorbet products developed within the scope of the study were investigated by experimental design, which is one of the quantitative research methods. Identification was used as one of the analysis techniques and profile analysis was used for evaluation. According to the results of the sensory evaluation carried out within the scope of the study, the findings obtained revealed that the different ingredients and ratios used in the development process of cranberry ice cream recipe significantly affected the sensory properties. Cranberry ice cream obtained from Devrek cranberry fruit was the most favorite product in terms of all sensory characteristics and general consumer liking. The products developed with the closest sensory characteristics and general appreciation rate to cranberry ice cream obtained from Devrek cranberry fruit were kiren ice cream obtained from cranberry pulp and cranberry ice cream obtained from a mixture of Devrek cranberry fruit and pulp. Obtaining this result was an important result in achieving the aim of the study in terms of using cranberry pulp in ice cream production, preventing food waste and efficient use of resources.

**Keywords:** Agricultural Development Cooperative, Gastronomy, Devrek Cranberry, Functional Food, Ice Cream, Circular Economy, Food Waste.

### 1. Giriş

Fonksiyonel bir gıda olan kıvılcık meyvesi, insan sağlığı açısından birçok faydası olmasına rağmen ekşimsi ve buruk tadı nedeniyle zenginleştirdiği yiyecek ve içeceklerin tadını ve aromasını etkilediğinden kıvılcık meyvesinin fonksiyonel gıda üretiminde kullanımı bugüne kadar sınırlı kalmıştır (Nowaczyk, 2021, s.2). Son 150 yıldır endüstriyel ekonomi malların ham maddelerden üretildiği, satıldığı, kullanıldığı ve daha sonra atık olarak yakıldığı veya atıldığı tek yönlü bir üretim ve tüketim modeli tarafından yönetilmiştir. Büyüyen küresel nüfus ve buna bağlı olarak artan kaynak tüketimi ve olumsuz çevresel etkilerden dolayı, mevcut iş yapma biçimi sürdürülebilir bir gelecek için uygun olmamaktadır (Studnička, 2021, s.137). Dünya genelinde insan tüketimi için üretilen gıdaların üçte biri üretim, hasat, depolama, işleme, dağıtım, perakende ve tüketim aşamasında kaybolmakta veya israf edilmektedir (Heydari, 2024, s.3). Özellikle her 5 yılda bir atıkların artması gibi çeşitli faktörler nedeniyle giderek daha da önemli hale gelen döngüsel ekonomi ise bu mevcut atıkları değerli malzemeler olarak kullanmak için sürdürülebilir bir çözüm sunmaktadır (Bigdeloo ve ark., 2021, s.3). Jurgilevich ve ark., (2016) “gıda sistemiyle ilgili döngüsel ekonominin, gıda sisteminde üretilen atık miktarının azaltılması, gıdanın yeniden kullanılması, yan ürünlerin ve gıda atıklarının değerlendirilmesi ve besin geri dönüşümü anlamına geldiğini” savunmaktadır.

Castro ve ark., (2020) portakal suyu yan ürününden un üretmek, daha sonra bu undan kurabiye geliştirmek için gerçekleştirdikleri araştırmalarında, kurabiyelerin özellikleri buğday unu yerine portakal yan ürünü unu kullanılmasıyla önemli ölçüde etkilenmediğini tespit etmiştir. Ebrahimi ve ark., (2024) çıkarılabilir fitokimyasal bileşikler, sürdürülebilirlik ve geri kazanım zorlukları, çıkarma yöntemleri, potansiyel sağlık yararları, mevcut uygulamalar ve döngüsel ekonomi çerçevesinde şeker pancarı yapraklarının olası değerlendirme olanaklarını inceledikleri araştırmalarında şeker pancarı yapraklarının, proteinler, esansiyel amino asitler, klorofiller, lif ve esansiyel yağ asitleri gibi besinler ve biyoaktif fitokimyasallar açısından zengin olduğunu belirlemiştir. Murariu ve ark., (2024) döngüsel ekonomi bağlamında deniz yemişi (sea buckthorn berry) yan ürünlerinin beyaz çikolata kalitesi ve biyoaktif özellikleri üzerinde etkisini incelediği araştırmalarında, deniz yemişi yan ürünlerinin kullanımının, çikolata gibi yüksek besin değerine sahip yenilikçi fonksiyonel gıdaların üretimi için büyük potansiyele sahip olduğunu ortaya koymuştur. Staninska-Piğta ve ark., (2024) yaban turpu ve asma yapraklarının, düşük tuzlu salatalık turşusunun duyuusal ve fonksiyonel

özelliklerini geliştirmek için fermantasyon sürecindeki potansiyel uygulamasını analiz etmeyi amaçlamış, araştırma sonuçları, yüksek sağlık geliştirme potansiyeline sahip geleneksel düşük tuzlu fermente salatalıkların üretiminde yan ürünlerin (yaban turpu ve asma yaprakları) kullanımının yüksek bir potansiyel olduğunu göstermiştir.

Mevcut veriler doğrultusunda yapılan bu çalışmanın temel amacı, Zonguldak iline ait coğrafi işaret tescilli fonksiyonel bir gıda olan Devrek kireni meyvesinin atıklarından yararlanılarak döngüsel ekonomi prensiplerine uygun Devrek kireni dondurması ve sorbesi olarak yeni ürünler geliştirip bu ürünlerin tüketici kabul düzeylerini belirlemektir.

## 2. Kavramsal Çerçeve

### 2.1. Fonksiyonel Gıda ve Kiren Meyvesi

Günümüzde gıdaların yalnızca temel besin değerlerinin ötesinde, kronik hastalık riskini azaltma ve genel sağlığı iyileştirme potansiyelleri yoğun bilimsel incelemelere tabi tutulmaktadır. Bu durum, 'fonksiyonel gıdalar' olarak adlandırılan gıda kategorisine yönelik küresel ilginin artmasına neden olmuştur (Hasler, 2022, s.3772). Aynı zamanda, kentleşmenin tetiklediği demografik değişimler, özellikle yaşlanan nüfusun artması, gıda güvenliği endişeleri, geleneksel beslenme kültürünün erozyonu, pratik ve hızlı tüketilebilen ancak besin değeri düşük gıdaların yaygınlaşması ve rekabetçi gıda pazarının yarattığı yoğun yaşam tarzlarının bireysel sağlık üzerindeki olumsuz etkilerine dair artan farkındalık, fonksiyonel gıdaların geliştirilmesinde itici güç olmuştur (Kaur ve Das, 2011, s.861). Fonksiyonel gıda kavramı, evrensel olarak mutabık kalınmış bir tanıma sahip olmamakla birlikte (Birch ve Bonwick, 2019, s. 1469), ilk olarak 1980'li yıllarda Japonya'da 'Fizyolojik Olarak Spesifik Sağlık Kullanımlı Gıdalar' (FOSHU) olarak ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda fonksiyonel gıdalar, temel besin değerlerinin yanı sıra bireylerin sağlığı, fizyolojik performansı ve psikolojik iyilik hali üzerinde olumlu etkileri olan gıdalar olarak tanımlanmaktadır (Erbaş, 2006, s.792; Seçim, 2017, s. 2; Şen Arslan ve Kaymaz, 2023, s. 2). Fonksiyonel gıda üretimi, negatif fizyolojik etkilere sahip bileşenlerin gıdadan kısmi veya tam olarak uzaklaştırılması ve yerlerine pozitif fizyolojik etkilere sahip bileşenlerin eklenmesi prensibine dayanmaktadır (Bayram, Özeker ve Elmacı, 2013, s.132). Fonksiyonel gıdaların, merkezi sinir sistemi üzerinde etkileri, çevresel faktörlere karşı direnç artışı, iştah ve besin emilimi dahil olmak üzere biyoregülasyon süreçlerine katkı sağladığı, immünoestimülasyon ve alerjik reaksiyonların modülasyonu dahil olmak üzere biyosavunma mekanizmalarını desteklediği ve hipertansiyon, diyabet, kanser, hiperkolesterolemi, anemi ve trombosit agregasyonu gibi patolojik durumların profilaksisinde yararlı etkiler gösterdiği öne sürülmektedir (Mitsuoka, 2014, s.117-118).

Anavatani, Anadolu, Kafkasya ve Avrupa olan Türkiye'de sahil bölgelerinde, tarla ve bahçe kenarlarında tek veya birkaç ağaç halinde veya ormanlık alanlarda doğal olarak yetişen kızılıçık (*Cornus mas L*) (Tural, 2006: 1), kışın yapraklarını döken çalı veya 7-8 metreye kadar boylanabilen, gövde çapı 25-45 cm olan bir ağaçtır (Yaylım Kaya ve Canlı, 2019, s.60). Türkiye'de bazı yörelerde 'kiren' olarak adlandırılan kızılıçık (Doğan, 2020, s.47) meyvesindeki biyoaktif bileşiklerin içeriği iklimsel faktörler (sıcaklık, ışık, toprak kimyası ve nem) ve bitkinin genetik özelliklerine bağlı olarak değişmektedir (Şedbaré, Jakštāne, ve Janulis, 2023, s.2). Askorbik asit ve polifenolik bileşikler içerdiğinden dolayı antioksidan seviyesi yüksek olan kiren meyvesi (Cerit, 2016, s.312), idrar yolu enfeksiyonlarının önlenmesi, genel bağırsak sağlığının iyileştirilmesi, ağız sağlığının iyileştirilmesi, diş eti hastalıklarının önlenmesi (Coleman ve Ferreira, 2020, s.1) vücuttaki iltihabı azaltması ve kolesterol seviyesini düşürmesi gibi insan sağlığına olumlu etkileri ve faydaları bulunmaktadır (Nemzer, 2022, s.2).

### 2.2. Gıda Atıkları ve Yönetimi

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), 2013 yılında 1,6 milyar ton gıda atığı (bitkisel yağ, meyve, et, ekmek ve süt ürünü) oluştuğunu ve bu miktarın yıllık/küresel gıda tüketiminin üçte birine eşit olduğunu belirlemiştir (Jung ve ark., 2022, s.1). Gıda ve Tarım Örgütü verilerine göre gıdanın yaklaşık üçte birinin bozulması veya atılması 990 milyar ABD dolarına denk gelmektedir (Seberini, 2020, s.2). Yıllık yaklaşık 3,3 milyar ton karbondioksit (CO<sub>2</sub>) üreten gıda atığı sadece değerli besin kaynaklarının değil, aynı zamanda suyun, toprağın, sermayenin ve enerjinin de israfı durumundadır (Açkar, 2022, s.2). Gıda atığının azaltılması, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlarda çeşitli faydalar sağlamaktadır. Çevresel açıdan, gıda atığı iklim değişikliği ve sera gazı emisyonları üzerinde önemli bir etkiye sahipken, ekonomik olarak atık yönetimi maliyetlerinin düşürülmesi ve dolayısıyla gıda fiyatlarının potansiyel olarak azalması söz konusudur. Sosyal boyutta ise, gıda atığı yönetimi, tüketilmeyen gıdaların değerlendirilmesi yoluyla gıda israfının minimize edilmesine katkıda bulunmaktadır (Alonso-Muñoz, 2022, s.479).

Sıfır atık, Sıfır Atık Uluslararası İttifakı (ZWIA) tarafından, 'insanların sürdürülebilir doğal döngüleri taklit eden yaşam tarzları ve uygulamaları benimsemelerini teşvik eden, tüm atık materyallerin diğer paydaşlar tarafından kullanılabilir kaynaklara dönüştürülmesini amaçlayan etik, ekonomik ve verimli bir hedef' olarak tanımlanmaktadır (Sıfır Atık Uluslararası İttifakı, 2024). Sıfır atık yaklaşımı (Tavus, 2024, s. 17), hiçbir ürünün atık sahasına gönderilmediği veya israf edilmediği bir çevresel düzeni savunarak, kaynakların etkin kullanımını ve sistemlerin akıllıca tasarlanmasını hedeflemektedir. Bu felsefe, kullanılmış materyalleri veya atıkları, yeni ürünlerin üretiminde değerli kaynaklar olarak değerlendirmekte ve bu dönüşüm sürecinin istihdam yaratma ve gelir fırsatları sağlama potansiyelini vurgulamaktadır (Dileep, 2007, s. 379). Sıfır atık prensibi, mevcut geri dönüşüm uygulamalarının rasyonel yönetimini kısıtlamamakla birlikte, bu uygulamaların optimizasyonunu önermekte ve atık miktarını minimize etmek amacıyla yenilikçi yöntemlerin geliştirilmesi ve uygulanmasını teşvik etmektedir (Bogusz ve diğerleri, 2021, s. 3). Sıfır atık, azaltma, yeniden tasarlama, yeniden kullanma, yeniden doldurma, yenileme, geri dönüştürme, onarma, geri kazanma, yenileme, restore etme, yeniden şarj etme, yeniden üretme, yeniden satma, parçalama ve kompostlama gibi çeşitli faaliyetleri kapsamaktadır (Dileep, 2007, s. 379).

### 2.3. Döngüsel Ekonomi ve Gastronomi İlişkisi

Döngüsel ekonomi kavramı, özellikle Çin ve Avrupa Birliği'ndeki politika yapıcılar tarafından, ülkelerin, firmaların ve tüketicilerin çevresel tahribatı azaltmalarına olanak tanıyan bir çözüm modeli olarak sunulmasının ardından küresel ölçekte giderek artan bir ilgi odağı haline gelmiştir (Prieto-Sandoval, Jaca ve Ormazabal, 2018, s. 605). Üretim, tüketim ve bertaraf süreçlerinden oluşan doğrusal ekonomik sisteme alternatif bir yaklaşım sunan döngüsel ekonomi (Ouro-Salim ve Guarnieri, 2022, s. 226), temel olarak, atık oluşumunu minimize ederek ve kaynakları (hammadde, enerji ve su) koruyarak kaynak kullanımını optimize etmeyi ve düşük karbon emisyonlu, çevresel etkisi azaltılmış bir ekonomik model oluşturmayı amaçlamaktadır (Tamasiga ve arkadaşları, 2022, s. 2).

Döngüsel ekonomi modeli, artan yaşam standartları ve hızlı nüfus artışı ile tetiklenen tüketim artışına yanıt olarak, kaynakların optimizasyonunu ve uzun süreli döngüde tutulmasını hedefleyen bir sistem olarak tanımlanmaktadır (Hedefler İçin İş Dünyası Platformu, 2020, s. 8). Bu modelde, atıklar yeni üretim süreçleri için girdi olarak kabul edilmekte, böylece kaynakların doğrusal tüketimi yerine döngüsel kullanımı teşvik edilmektedir. Kaynaklar, kullanım sırasında ve yaşam döngüsünün sonunda, ürünler, bileşenler ve malzemeler halinde stratejik yöntemlerle sistemde tutulmaktadır (Balbay, Sarihan ve Avşar, 2021, s. 558).

Döngüsel ekonomi, ürünlerin, malzemelerin ve bileşenlerin en yüksek verimlilikle korunmasını amaçlayarak (Bigdeloo ve diğerleri, 2021, s. 2), gıdanın atık haline gelmeden önce potansiyelinin tamamıyla kullanılmasını sağlamayı hedeflemektedir (Da Silva Duarte ve diğerleri, 2021, s. 2). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre, küresel ölçekte yıllık 4 milyar ton gıda üretimine karşın, bunun yalnızca 2,7 milyar tonu tüketilmekte, 1,3 milyar tonluk bir kayıp ve israf sonucu 1 trilyon dolarlık ekonomik kayıp oluşmaktadır. Araştırmalar, Türkiye'nin de yüksek gıda israfı oranlarına sahip ülkeler arasında yer aldığını göstermektedir. Türkiye İsrافی Önleme Vakfı'nın 2024 raporuna göre, ülkede yıllık 8,7 milyon tondan fazla gıda israf edilmektedir.

Gastronomi, yenilebilir ve içilebilir tüm unsurları kapsamakta, tarım, ticaret ve endüstri ile de yakından ilişkilidir (Samancı, 2020, s. 93). Gıda üretiminin tarımsal aşamalarından tüketim noktalarına kadar olan süreçlerde meydana gelen atık ve israf, yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda gastronomi alanını da ilgilendiren kritik bir sorundur. Bu bağlamda, atık ve israfın önlenmesi, azaltılması ve oluşan atıkların yenilebilir gıda olarak yeniden kazandırılması, "Döngüsel Gastronomi" kavramının gelişimine zemin hazırlamaktadır.

Gastronomi turizminin sürdürülebilirliği, gıda üretim ve hazırlık süreçlerinde çevreye duyarlı yöntemlerin uygulanmasını, toplum sağlığının korunmasını, sosyal ve kültürel değerlerin desteklenmesini kapsayan bir turizm anlayışı olarak tanımlanmaktadır (Akdağ ve Üzülmöz, 2017). Bu doğrultuda, coğrafi işaretli ürünlerin yaygınlaştırılması, gastronomi turizminin sürdürülebilirliği açısından kritik bir uygulama olarak öne çıkmaktadır. Dolayısıyla, geleneksel yaşam ve kültürün ayrılmaz bir parçası olan yöresel yiyecek ve içeceklerin coğrafi işaretlerle korunması, gelecek nesillere aktarılması, gastronomi turizminin sürdürülebilirliği için büyük önem arz etmektedir.

## 3. Amaç ve Yöntem

### 3.1. Çalışmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmanın temel amacı, Zonguldak iline ait coğrafi işaret tescilli fonksiyonel bir gıda olan Devrek kireni meyvesinin atıklarından yararlanılarak döngüsel ekonomi prensiplerine uygun Devrek kireni dondurması ve sorbesi gibi ürünler geliştirmek ve bu ürünlerin tüketici kabulü düzeylerini ortaya çıkarmaktır. Bu çalışmanın temel araştırma probleminin kapsamlı bir şekilde anlaşılabilmesi için, çalışmanın gerçekleştirilmesi ve gastronomi alanındaki mevcut bilgi boşluğunu nasıl gidereceği veya literatüre hangi özgün katkıları sunacağı hususlarının açıkça ifade edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla yapılan literatür taramasında duyuşal değerlendirme ve ürün geliştirme ile (Şimşek, Güleç ve Usta, 2020; Duman, Yılmaz ve Er, 2023; Usta, 2023; Yüceer ve Beyter, 2023; Kasar, Madenci ve Seçim, 2024; Vatandost ve İnce Karaceper, 2024) ilgili çalışmalara yer verildiği görülmüştür. Ancak gastronomik değeri bulunan yeni ürün geliştirmede döngüsel ekonomi prensibi ile herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Gerçekleştirilen çalışmanın ilgili alan literatürüne, gastronomik atık yönetimine ve döngüsel ekonomiye katkı sağlayacağı düşünöldüğünden bu çalışmanın yapılmasına gerek görülmüştür. Ayrıca çalışmanın sonunda, geliştirilen yeni ürünlerin duyuşal özellikleri ve tüketici tercihleri belirlenerek Devrek kireni meyvesinin ekonomik değerinin artırılmasına katkı sağlanması da amaçlanmaktadır. Bu yüzden çalışmada Devrek kireni meyvesinin artıklarından üretilen dondurma ve sorbe ürünlerinin tüketiciler tarafından tercih edileceği hipotezi test edilmiştir.

### 3.2. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları

Bu araştırmanın kapsamı fonksiyonel gıda olan Devrek kireni meyvesinin artıklarını değerlendirerek döngüsel ekonomi kapsamında tüketilebilecek Devrek kireni dondurması ve sorbesi geliştirip geliştirilen ürünlerin özelliklerini duyuşal değerlendirme yöntemiyle incelemektir. Araştırmada geliştirilen ürünlerin duyuşal özellikleri ile aralarındaki beğeni düzeyindeki farklılıklar analiz edilmiştir. Ancak araştırmanın bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır.

- Devrek kireni meyvesi her yıl Temmuz-Ağustos aylarında toplanmakta ve taze halde iken reçel, marmelat, ekşi gibi ürünler üretmek için işlemlerden geçirmektedir. Bu yüzden posanın değerlendirilme süresi ile ilgili süre kısıtı bulunmaktadır.
- Devrek kireni meyvesi ve posası belli dönemde elde edilebildiğinden panelist grubunun duyuşal değerlendirmesi açısından da süre sınırlılığı bulunmaktadır.
- Döngüsel ekonomi ve gastronomi ilişkisi ile ilgili hiç çalışma yapılmamış olması ayrıca araştırmanın literatürü açısından kısıtı olmaktadır.

### 3.3. Araştırmanın Hipotezleri

Araştırmanın amacı çerçevesinde aşağıdaki hipotezler belirlenmiştir:

- **H<sub>1</sub>:** Devrek kireni hammaddesinden geliştirilen dondurma ve sorbe çeşitlerinin duyuşal kriterlerinde görünüş algısı açısından anlamlı farklılık vardır.
- **H<sub>2</sub>:** Devrek kireni hammaddesinden geliştirilen dondurma ve sorbe çeşitlerinin duyuşal kriterlerinde koku/aroma algısı açısından anlamlı farklılık vardır.
- **H<sub>3</sub>:** Devrek kireni hammaddesinden geliştirilen dondurma ve sorbe çeşitlerinin duyuşal kriterlerinde doku algısı açısından anlamlı farklılık vardır.
- **H<sub>4</sub>:** Devrek kireni hammaddesinden geliştirilen dondurma ve sorbe çeşitlerinin duyuşal kriterlerinde lezzet algısı açısından anlamlı farklılık vardır.
- **H<sub>5</sub>:** Devrek kireni hammaddesinden geliştirilen dondurma ve sorbe çeşitlerinin duyuşal kriterlerinde genel beğeni düzeyi açısından anlamlı farklılık vardır.

### 3.4. Araştırma Materyali

Bu çalışmada materyal olarak halk arasında kızılıık olarak bilinen ve Devrek Ticaret Odası tarafından Türk Patent ve Marka Kurumu'na coğrafi işaretli ürün olarak tescil ettirilen Devrek kireni meyvesi, ekşisi ve posası kullanılarak 5 çeşit dondurma ve 2 çeşit sorbe hazırlanarak ürün geliştirme çalışması gerçekleştirilmiştir. Ürün geliştirme amacıyla temin edilen Devrek kireninden elde edilen hammaddeler denemeler öncesinde uygun koşullarda bekletilmiş ve ürün geliştirme denemelerinin hepsi ürün temininden sonra 1 hafta içerisinde tamamlanmıştır. Ürün geliştirme amacıyla Devrek kireninden üretilen hammaddelerin dışında yer alan tüm diğer malzemeler Zonguldak'ta bulunan yerel marketlerden temin edilmiştir.

### 3.5. Çalışmada Kullanılan Reçetelerin Geliştirilmesi Süreci

Çalışmada kapsamında gerçekleştirilen ürün geliştirme süreci ile ilgili uygulamalar Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Devrek Meslek Yüksekokulu Aşçılık Uygulama ve Eğitim Mutfağı ve Devrek Güneşi Tarımsal Kalkınma Kooperatifi Üretim Atölyesinde yapılmıştır. Toplanan Devrek kireni meyvelerinin kaynatılarak kiren ekşisi ve kiren posası elde edilmesi Devrek Güneşi Tarımsal Kalkınma Kooperatifleri üreticileri ile ana malzemelerin elde edilmesinden sonra Devrek kireni dondurması ve Devrek kireni sorbesi geliştirme aşaması ise araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Görseller ile geliştirilen ürünlerin ana malzemelerinin elde edilmesi süreci Şekil 1’de verilmektedir.



**Aşama 1:**  
Devrek Kireni Meyvesinin Toplanıp Ayıklanması



**Aşama 2:**  
Devrek Kireni Meyvesinin Ön Haşlama İşleminden Geçirilmesi



**Aşama 3:**  
Devrek Kireni Meyvesinin Kaynatılarak Koyulaştırılması



**Aşama 4:**  
Kiren Ekşisinin Elde Edilmesi



**Aşama 5:**  
Üretim Sonucu Artık Posanın Elde Edilmesi



**Aşama 6:**  
Dondurma/Sorbe Malzemelerinin Bir Araya Getirilip Karıştırılması



**Aşama 7:**  
Dondurma/Sorbe Malzemelerinin Bir Araya Getirilip Karıştırılması



**Aşama 8:**  
Kaynatılan Dondurma/Sorbe Malzemelerinin Süzülmesi



**Aşama 9:**  
Elde Edilen Karışımın Soğutma İşleminden Geçirilmesi



**Aşama 10:**  
Dondurma/Sorbenin Elde Edilmesi

#### Şekil 1: Görseller ile Geliştirilen Devrek Kireni Dondurma ve Sorbe Ürünlerinin Hazırlanması Süreci

Yapılan denemeler sonucunda fonksiyonel gıda olan Devrek kireni meyvesinden, kiren meyvesinin işlenmesi sonucu elde edilen kiren posası ve kiren ekşisinden 5 farklı dondurma ve 2 sorbe çeşidi elde edilmiştir. Elde edilen ürünlerin kodlarına, gramajlarına ve içeriklerine ilişkin bilgiler Tablo 1’de gösterilmektedir.

**Tablo 1: Geliştirilen Devrek Kireni Dondurması ve Devrek Kireni Sorbesi Çeşitlerine Ait Kodlamalar ve Kullanılan Malzemeler**

Ürün	Ürün Kodu	Ürün Ana Malzemesi	Kullanılan Malzemeler ve Gramajları
Kiren Dondurması	O1	Devrek Kireni Meyvesi	• 1 kg. Devrek Kireni Meyvesi
			• 750 ml. Süt
			• 250 ml. Sıvı Krema
			• 10 gr. Salep

		• 250 gr. Şeker
		• 500 gr. Devrek Kireni Posası
		• 100 gr. Devrek Kireni Ekşisi
<b>K2</b>	Devrek Kireni Ekşisi	• 750 ml. Süt
		• 250 ml. Sıvı Krema
		• 10 gr. Salep
		• 250 gr. Şeker
		• 1 kg. Devrek Kireni Posası
		• 750 ml. Süt
<b>P3</b>	Devrek Kireni Posası	• 250 ml. Sıvı Krema
		• 10 gr. Salep
		• 250 gr. Şeker
		• 500 gr. Devrek Kireni Meyvesi
		• 250 gr. Devrek Kireni Posası
<b>OK4</b>	Devrek Kireni Meyvesi ve Devrek Kireni Ekşisi Karışımı	• 50 gr. Devrek Kireni Ekşisi
		• 750 ml. Süt
		• 250 ml. Sıvı Krema
		• 10 gr. Salep
		• 250 gr. Şeker
		• 500 gr. Devrek Kireni Meyvesi
		• 500 gr. Devrek Kireni Posası
<b>OP5</b>	Devrek Kireni Meyvesi ve Devrek Kireni Posası Karışımı	• 750 ml. Süt
		• 250 ml. Sıvı Krema
		• 10 gr. Salep
		• 250 gr. Şeker
<b>Kiren Sorbesi</b>	<b>S1</b>	Devrek Kireni Posası ve Soda Karışımı
		• 400 gr. Devrek Kireni Posası
		• 200 ml. Soda
		• 200 gr. Toz Şeker
	<b>S2</b>	Devrek Kireni Posası ve Su Karışımı
		• 400 gr. Devrek Kireni Meyvesi
		• 200 ml. Posa Suyu
		• 200 gr. Şeker

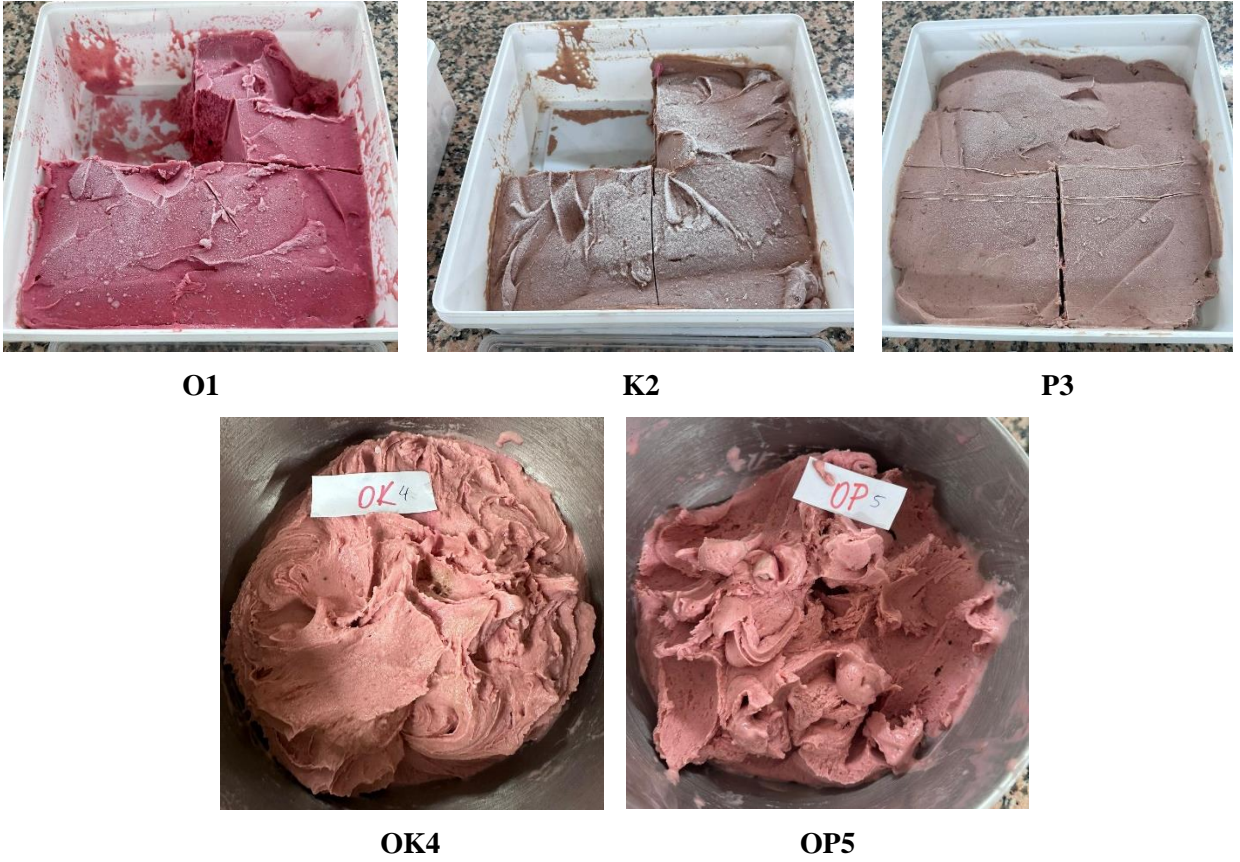
Döngüsel ekonomi kapsamında Devrek kireni meyvesi ile kiren artıklarından hazırlanan Devrek kireni dondurması hazırlama aşamalarında; a) dondurma malzemelerinin dondurma için ön hazırlığını yapma, b) malzemeleri tencerede kaynatma, c) karışımı karıştırıp soğutma şeklinde farklı ana başlıklar şeklinde hazırlanmıştır.

Orijinal Devrek kireni meyvesinden dondurma (O1) hazırlama sürecinde öncelikli olarak şeker ve salep bir kaptaki kaynama esnasında toplanmayı önlemek için karıştırılmıştır. Süt ve sıvı krema ölçününün iki katı büyüklükte tencereye konularak kiren meyveleri ile ocakta kaynatılmış, kaynama başlayınca şeker-salep karışımı eklenmiştir. Elde edilen karışım 15 dakika kaynatılıp süzülerek hızlı bir şekilde soğutma işlemi

gerçekleştirilmiştir. Sıvı karışım dondurma makinesinde -22 ile -30 C arasında homojen oluncaya kadar karıştırılarak dondurulmuş ve geliştirilen Devrek kireni dondurması elde edilmiştir. Devrek kireni ekşili (K2), Devrek kireni posalı (P3), Devrek kireni meyvesi ile Devrek kireni ekşisi karışımı (OK4), Devrek kireni meyvesi ve Devrek kireni posası karışımı (OP5) dondurmaların hazırlanması süreci orijinal Devrek kireni meyvesinden (O1) dondurma hazırlama süreci ile aynı olmakla birlikte sadece ana malzemelerde değişiklikler yapılarak ürün geliştirme çalışmaları gerçekleştirilmiş ve ürünler elde edilmiştir. Çalışmada geliştirilen Devrek kireni dondurma çeşitlerinin yapım aşamaları incelendiğinde sadece ana malzemeler ve gramajlarında değişiklik yapıldığı, işlem basamaklarının her denemede aynı olduğu görülmektedir.

Dondurma çeşitlerine alternatif vegan ürün olarak geliştirilen Devrek kireni sorbe çeşitlerinin hazırlanma sürecinde ise; a) sorbe malzemelerinin sorbe için ön hazırlığını yapma, b) malzemeleri kaynatma, c) karışımı dondurma başlıkları bulunmaktadır. Her iki sorbe çeşidinin hazırlanma sürecinde öncelikle malzemeler karıştırılmış ve 5 dakika ocakta kaynatılmıştır. Kaynatılan karışım blender ile pürüzsüz hale getirilerek -18 C’de dondurulmuş ve geliştirilen sorbe ürünleri elde edilmiştir.

Bu çalışmanın reçete geliştirilmesi sürecinde hazırlanarak duyuusal değerlendirmede kullanılan Devrek kireni dondurma görselleri Şekil 2’de, Devrek kireni sorbe görselleri de Şekil 3’te verilmiştir.



Şekil 2: Geliştirilen Kiren Dondurması Görselleri ve Kodlamaları





**Şekil 3: Geliştirilen Kiren Sorbe Görselleri ve Kodlamaları****3.6. Araştırmanın Yöntemi**

Bu çalışma kapsamında geliştirilen Devrek kireni dondurma ve sorbe ürünlerinin duyu özellikleri ve tüketici kabulü, nicel araştırma yöntemlerinden biri olan deneysel tasarım ile incelenmiştir. Araştırmanın deneysel tasarımına en uygun temel analiz yönteminin ise duyu analiz tekniği olduğu düşünülmüştür. Duyu analiz ölçeği olarak, uygulanacak panelin özellikleri, Altuğ-Onoğur ve Elmacı'nın "Gıdalarda Duyusal Değerlendirme" kitabı referans alınarak belirlenmiştir. Altuğ-Onoğur ve Elmacı duyu analiz panellerinde; eğitilmiş 3-10, yarı eğitilmiş 8-25, eğitilmemiş en az 80 panelistin; hedonik testlerde ise yarı eğitilmiş 8-25, ya da eğitilmemiş en az 80 panelistin kullanılması gerektiğini ifade etmiştir (Altuğ-Onoğur ve Elmacı, 2015). Analiz tekniklerinden tanımlama, değerlendirmesi için de profil analizinden yararlanılmıştır.

Duyu analiz ölçeği geliştirilen kiren dondurması ve kiren sorbe çeşitlerinin görünüş özelliklerinin değerlendirildiği 4 ifadeden (yüzey parlaklığı, yüzey pürüzlülüğü, düzgün şekil, homojenlik); koku/aroma özelliklerinin değerlendirildiği 2 ifadeden (aroma kokusu, istenmeyen koku); doku özelliklerinin değerlendirildiği 3 ifadeden (yumuşaklık, çiğnenebilirlik, yapışkanlık); lezzet özelliklerinin değerlendirildiği 3 ifadeden (istenmeyen tat, boğazda bıraktığı his, ağızda bıraktığı his) ve genel beğeni düzeylerinin değerlendirildiği 1 ifadeden (tadım sonrası izlenim) oluşmaktadır. Denemeler sonucunda elde edilen ürünler ile ilgili duyu analizler Gastronomi ve Mutfak Sanatları bilim dalında yüksek lisans ve doktora eğitimi tamamlamış öğretim elemanlarından oluşan gönüllü 11 eğitimli panelist ile Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Devrek Meslek Yüksekokulu Aşçılık Uygulama Mutfağında 20.09.2024-21.09.2024 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Duyu analiz öncesinde tüm panelistlere, deneyin amacı, ürünlerin değerlendirme kriterleri ve duyu testin formatı hakkında detaylı bir bilgilendirme yapılmıştır. Panelistlerin birbirlerinden etkilenmeden ürünleri değerlendirebilmeleri için her bir ürün tek tek sunulmuş ve değerlendirmeler arasında ağızda nötr bir tat oluşumu için su ikram edilmiştir. Panelistlere ait tüm veriler gizlilik ilkesine uygun olarak P1, P2, P3 gibi kodlarla şifrelenerek kayıt altına alınmıştır. Araştırma kapsamında duyu değerlendirme analizine katılan panelistlerin demografik bilgileri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2: Panelistlerin Demografik Özellikleri**

Kod	Yaş	Cinsiyet	Eğitim Durumu
P1	26	Erkek	Yüksek Lisans
P2	28	Kadın	Yüksek Lisans
P3	39	Erkek	Doktora
P4	38	Erkek	Doktora
P5	36	Kadın	Yüksek Lisans
P6	37	Kadın	Doktora
P7	29	Erkek	Yüksek Lisans
P8	42	Kadın	Doktora
P9	25	Kadın	Yüksek Lisans
P10	43	Erkek	Yüksek Lisans
P11	30	Erkek	Yüksek Lisans

Tablo 3 incelendiğinde panelistlerin cinsiyet açısından, yarısından biraz fazlasının (6) erkek, yarıya yakınının ise (5) kadınlardan oluştuğu, eğitim durumu açısından çoğunluğun (7) yüksek lisans mezunu, yaş aralığı olarak ta 25-43 yaş aralığında olduğu görülmektedir.

**3.7. Verilerin Analizi**

Çalışmada kapsamında geliştirilen Devrek kireni dondurma ve sorbe ürünlerinden duyu analiz yöntemiyle elde edilen veriler, SPSS istatistik programı kullanılarak geliştirilen ürünler ile ilgili duyu kriterlerin puan

ortalamaları, frekans ve yüzde dağılımları, varyans analizleri elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan duyuşal değerlendirme ölçeğinin Cronbach's Alpha değeri 0,883 bulunmuştur.

#### 4. Bulgular

Bu çalışmada fonksiyonel gıda olan Devrek kirenin gıda artıklarından döngüsel ekonomiye katkı sağlamak amacıyla Devrek kireni meyvesi (O1), Devrek kireni ekşisi (K2), Devrek kireni posası (P3), kiren meyvesi ve kiren ekşisi karışımı (OK4), kiren meyvesi ve kiren posası karışımı (OP5) ile dondurma; Devrek kireni posası ve soda (S1) ve kiren posası ve su (S2) ile Devrek kireni sorbe ürün geliştirme çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde çalışma kapsamında geliştirilen ürünler ile ilgili panelist grubun duyuşal değerlendirmeleri analizi sonucu geliştirilen ürünlerin görünüş, koku/aroma, doku, lezzet ve genel beğeni puan ortalama, frekans ve yüzde dağılımları, ürünlerde algılanan hammadde frekans ve yüzde dağılımları, geliştirilen ürünlerin tüketici beğeni düzeyleri arasındaki farklılığı ortaya çıkarmak için varyans analizi bulgularına yer verilmiştir. Sadece Devrek kireni meyvesi kullanılarak geliştirilen orijinal kiren dondurması duyuşal değerlendirme ortalama ve frekans dağılımlarına Tablo 3'te yer verilmiştir.

**Tablo 3: Devrek Kireni Meyvesinden (O1) Dondurmanın Duyusal Değerlendirme Puan Ortalamaları ve Frekans Dağılımı**

Duyusal Kriterler	X	SS	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	
					<b>Yok</b>	<b>Yetersiz</b>	<b>Kabul Edilebilir</b>	<b>İyi</b>	<b>Var</b>	<b>TOPLAM</b>					
<b>Görünüş</b>	Yüzey Parlaklığı	4,45	,820	-	-	-	2	18,2	2	18,2	7	63,6	11	100,0	
	Yüzey Pürüzlülüğü	4,09	,701	-	-	-	2	18,2	6	54,5	3	27,3	11	100,0	
	Düzgün Şekil	4,36	,505	-	-	-	-	-	7	63,6	4	36,4	11	100,0	
	Homojenlik	4,27	,467	-	-	-	-	-	8	72,7	3	27,3	11	100,0	
					<b>Yok</b>	<b>Çok Az Var</b>	<b>Var</b>	<b>Biraz Fazla Var</b>	<b>Çok Fazla Var</b>	<b>TOPLAM</b>					
<b>Koku/Aroma</b>	Aroma Kokusu	3,18	1,40	2	18,2	1	9,1	3	27,3	3	27,3	2	18,2	11	100,0
	İstenmeyen Koku	5,00	,000	11	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	11	100,0
					<b>Yok</b>	<b>Yetersiz</b>	<b>Kabul Edilebilir</b>	<b>İyi</b>	<b>Var</b>	<b>TOPLAM</b>					
<b>Doku</b>	Yumuşaklık	4,18	,751	-	-	-	2	18,2	5	45,5	4	36,4	11	100,0	
	Çiğnenebilirlik	4,18	,603	-	-	-	1	9,1	7	63,6	3	27,3	11	100,0	
	Yapışkanlık	4,27	,647	-	-	-	1	9,1	6	54,5	4	36,4	11	100,0	
					<b>Yok</b>	<b>Çok Az Var</b>	<b>Var</b>	<b>Biraz Fazla Var</b>	<b>Çok Fazla Var</b>	<b>TOPLAM</b>					
	İstenmeyen Tat	4,64	,809	9	81,8	-	-	2	18,2	-	-	-	-	11	100,0
					<b>Kötü</b>	<b>Biraz Kötü</b>	<b>Normal</b>	<b>İyi</b>	<b>Çok İyi</b>	<b>TOPLAM</b>					
<b>Lezzet</b>	Boğazda Bıraktığı His	4,45	,688	-	-	-	1	9,1	4	36,4	6	54,5	11	100,0	
	Ağızda Bıraktığı His	4,55	,688	-	-	-	1	9,1	3	27,3	7	63,6	11	100,0	
					<b>Hiç Beğenmedim</b>	<b>Az Beğendim</b>	<b>Ne Beğendim Ne Beğenmedim</b>	<b>Biraz Beğendim</b>	<b>Çok Beğendim</b>	<b>TOPLAM</b>					
<b>Genel Beğeni</b>	Tadım Sonrası İzlenim	4,72	,467	-	-	-	-	-	3	27,3	8	72,7	11	100,0	

Tablo 4'te orijinal Devrek kireni meyvesinden dondurma ile ilgili görünüş kriterleri incelendiğinde, yüzey parlaklığı, yüzey pürüzlülüğü, düzgün şekil ve homojenlik açısından dondurma genel olarak "iyi" olarak değerlendirilmiştir. Ortalama puanlar 4,45 ile 4,27 arasında değişmekte olup katılımcıların çoğunluğu bu kriterleri "iyi" olarak değerlendirmiştir. Koku/aroma değerlendirmesinde, aroma kokusu ortalama 3,18 puan almıştır. Katılımcıların %27,3'ü aroma kokusunu "biraz fazla var" olarak değerlendirirken, %18,2'si "çok fazla var" olarak değerlendirmiştir. İstenmeyen koku ise tüm katılımcılar tarafından "yok" olarak değerlendirilmiştir. Doku kriterleri açısından, yumuşaklık, çiğnenebilirlik ve yapışkanlık ortalama puanları sırasıyla 4,18, 4,18 ve 4,27 olarak tespit edilmiştir. Katılımcıların çoğunluğu bu kriterleri "iyi" olarak değerlendirmiştir. Lezzet değerlendirmesinde, istenmeyen tat %81,8 oranında "yok" olarak değerlendirilmiştir. Boğazda ve ağızda bıraktığı his ise genel olarak "iyi" ve "çok iyi" arasında değişmektedir. Ortalama puanlar sırasıyla 4,45 ve 4,55'tir. Genel beğeniye bakıldığında, tadım sonrası izlenim katılımcıların %72,7'si tarafından "çok beğendim" olarak değerlendirilmiştir. Bu durum, Devrek kireni meyvesinden (O1) dondurmanın genel olarak beğenildiğini göstermektedir. Tablo 4'teki veriler incelendiğinde Devrek kireni (O1) dondurmasının duyu özelliklerinin çoğunlukla olumlu olarak değerlendirildiği görülmektedir. Özellikle görünüş, doku ve lezzet açısından Devrek kireni meyvesinden geliştirilen dondurma yüksek beğeni toplamıştır. Tablo 4'te Devrek kireni ekşisi ile geliştirilen Devrek kireni dondurmasının duyu değerlendirme puan ortalamaları ile frekans ve yüzde dağılımlarına yer verilmiştir.

**Tablo 4: Devrek Kireni Ekşisi (K2) Dondurmanın Duyusal Değerlendirme Puan Ortalamaları ve Frekans Dağılımı**

Duyusal Kriterler		X	SS	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
				<b>Yok</b>		<b>Yetersiz</b>		<b>Kabul Edilebilir</b>		<b>İyi</b>		<b>Var</b>		<b>TOPLAM</b>	
<b>Görünüş</b>	Yüzey Parlaklığı	2,73	1,34	3	27,3	1	9,1	4	36,4	2	18,2	1	9,1	11	100,0
	Yüzey Pürüzlülüğü	3,18	1,32	2	18,2	-	-	5	45,5	2	18,2	2	18,2	11	100,0
	Düzenli Şekil	3,64	,505	-	-	-	-	4	36,4	7	63,6	-	-	11	100,0
	Homojenlik	3,82	,751	-	-	-	-	4	36,4	5	45,5	2	18,2	11	100,0
				<b>Yok</b>		<b>Çok Az Var</b>		<b>Var</b>		<b>Biraz Fazla Var</b>		<b>Çok Fazla Var</b>		<b>TOPLAM</b>	
<b>Koku/Aroma</b>	Aroma Kokusu	2,55	1,21	2	18,2	4	36,4	3	27,3	1	9,1	1	9,1	11	100,0
	İstenmeyen Koku	4,55	1,21	9	81,8	1	9,1	-	-	-	-	1	9,1	11	100,0
				<b>Yok</b>		<b>Yetersiz</b>		<b>Kabul Edilebilir</b>		<b>İyi</b>		<b>Var</b>		<b>TOPLAM</b>	
<b>Doku</b>	Yumuşaklık	3,73	,786	-	-	-	-	5	45,5	4	36,4	2	18,2	11	100,0
	Çiğnenebilirlik	3,91	,831	-	-	-	-	4	36,4	4	36,4	3	27,3	11	100,0
	Yapışkanlık	3,45	1,03	1	9,1	-	-	4	36,4	5	45,5	1	9,1	11	100,0
				<b>Yok</b>		<b>Çok Az Var</b>		<b>Var</b>		<b>Biraz Fazla Var</b>		<b>Çok Fazla Var</b>		<b>TOPLAM</b>	
		İstenmeyen Tat	4,27	,905	6	54,5	2	18,2	3	27,3	-	-	-	11	100,0
				<b>Kötü</b>		<b>Biraz Kötü</b>		<b>Normal</b>		<b>İyi</b>		<b>Çok İyi</b>		<b>TOPLAM</b>	
<b>Lezzet</b>	Boğazda Bıraktığı His	3,55	,934	-	-	1	9,1	5	45,5	3	27,3	2	18,2	11	100,0
	Ağızda Bıraktığı His	3,73	,905	-	-	1	9,1	3	27,3	5	45,5	2	18,2	11	100,0
				<b>Hiç Beğenmedim</b>		<b>Az Beğendim</b>		<b>Ne Beğendim Ne Beğenmedim</b>		<b>Biraz Beğendim</b>		<b>Çok Beğendim</b>		<b>TOPLAM</b>	

<b>Genel Beğeni</b>	Tadım Sonrası İzlenim	3,91	,831	-	-	1	9,1	1	9,1	7	63,6	2	18,2	11	100,0
---------------------	-----------------------	------	------	---	---	---	-----	---	-----	---	------	---	------	----	-------

Tablo 4 incelendiğinde Devrek kireni ekşili dondurmanın görünüş kriterleri açısından; yüzey parlaklığı ortalaması 2,73 olarak bulunmuş olup katılımcıların %36,4'ü geliştirilen ürünün yüzey parlaklığını "iyi" olarak değerlendirmiştir. Yüzey pürüzlülüğü ve düzgün şekil sırasıyla 3,18 ve 3,64 ortalama puan ile "kabul edilebilir" ve "iyi" arasında değerlendirilmiştir. Görünüş kriterinde homojenlik ise 3,82 ortalama puanla homojenlik düzeyi yüksek olarak saptanmıştır. Koku/aroma değerlendirmesinde, aroma kokusu 2,55 ortalama puanla "var" olarak değerlendirilirken, istenmeyen koku 4,55 gibi yüksek bir ortalama ile çoğunlukla "yok" olarak değerlendirilmiştir. Doku kriterleri incelendiğinde, yumuşaklık, çiğnenebilirlik ve yapışkanlık ortalama puanları sırasıyla 3,73, 3,91 ve 3,45 olarak tespit edilmiş olup bu değerler geliştirilen ürünün dokusunun genel olarak "iyi" olarak algılandığını göstermektedir. Lezzet kriteri değerlendirmesinde, istenmeyen tat 4,27 ortalama puanla çoğunlukla "yok" olarak değerlendirilmiştir. Boğazda bıraktığı his 3,55, ağızda bıraktığı his ise 3,73 ortalama puanlarla "iyi" olarak değerlendirilmiştir. Genel beğeniye bakıldığında, tadım sonrası izlenim 3,91 ortalama puanla "biraz beğendim" ve "çok beğendim" arasında dağılmıştır. Tablo 5'teki bulgular incelendiğinde Devrek kireni ekşili (K2) dondurmanın duyu özelliklerinin katılımcılarda genel olarak olumlu izlenim bıraktığı ifade edilebilir. Özellikle geliştirilen ürünün görünüş olarak homojen ve lezzetli olarak yüksek beğeniyle ifade edilmesi, istenmeyen koku barındırmaması ürünün ticari olarak tüketilmesi durumunda tüketiciler açısından tercih edilebilirliğinin yüksek olabileceğini göstermektedir. Kiren posası ile geliştirilen (P3) kiren dondurmasının duyu değerlendirme puan ortalamaları ve frekans dağılımı Tablo 5'de gösterilmiştir.

**Tablo 5: Devrek Kireni Posalı (P3) Dondurmanın Duyusal Değerlendirme Ortalama ve Frekans Dağılımı**

Duyusal Kriterler		X	SS	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
<b>Görünüş</b>						<b>Yok</b>	<b>Yetersiz</b>	<b>Kabul Edilebilir</b>	<b>İyi</b>	<b>Var</b>	<b>TOPLAM</b>				
	Yüzey Parlaklığı	3,09	,944	1	9,1	-	-	8	72,7	1	9,1	1	9,1	11	100,0
	Yüzey Pürüzlülüğü	3,91	,701	-	-	-	-	3	27,3	6	54,5	2	18,2	11	100,0
	Düzdün Şekil	4,18	,603	-	-	-	-	1	9,1	7	63,6	3	27,3	11	100,0
	Homojenlik	4,00	,775	-	-	-	-	3	27,3	5	45,5	3	27,3	11	100,0
<b>Koku/Aroma</b>						<b>Yok</b>	<b>Çok Az Var</b>	<b>Var</b>	<b>Biraz Fazla Var</b>	<b>Çok Fazla Var</b>	<b>TOPLAM</b>				
	Aroma Kokusu	2,64	,809	1	9,1	3	27,3	6	54,5	1	9,1	-	-	11	100,0
	İstenmeyen Koku	4,82	,603	10	90,9	-	-	1	9,1	-	-	-	-	11	100,0
<b>Doku</b>						<b>Yok</b>	<b>Yetersiz</b>	<b>Kabul Edilebilir</b>	<b>İyi</b>	<b>Var</b>	<b>TOPLAM</b>				
	Yumuşaklık	4,18	,874	-	-	-	-	3	27,3	3	27,3	5	45,5	11	100,0
	Çiğnenebilirlik	4,09	,831	-	-	-	-	3	27,3	4	36,4	4	36,4	11	100,0
	Yapışkanlık	2,91	1,64	4	36,4	-	-	2	18,2	3	27,3	2	18,2	11	100,0
<b>Lezzet</b>						<b>Yok</b>	<b>Çok Az Var</b>	<b>Var</b>	<b>Biraz Fazla Var</b>	<b>Çok Fazla Var</b>	<b>TOPLAM</b>				
	İstenmeyen Tat	4,55	,820	8	72,7	1	9,1	2	18,2	-	-	-	-	11	100,0
						<b>Kötü</b>	<b>Biraz Kötü</b>	<b>Normal</b>	<b>İyi</b>	<b>Çok İyi</b>	<b>TOPLAM</b>				
	Boğazda Bıraktığı His	3,64	,924	-	-	1	9,1	4	36,4	4	36,4	2	18,2	11	100,0
Ağızda Bıraktığı His	3,55	,688	-	-	1	9,1	3	27,3	7	63,6	-	-	11	100,0	
<b>Genel Beğeni</b>						<b>Hiç Beğenmedim</b>	<b>Az Beğendim</b>	<b>Ne Beğendim Ne Beğenmedim</b>	<b>Biraz Beğendim</b>	<b>Çok Beğendim</b>	<b>TOPLAM</b>				
	Tadım Sonrası İzlenim	4,18	,751	-	-	-	-	2	18,2	5	45,5	4	36,4	11	100,0

Tablo 5'e göre Devrek kireni posalı dondurma görünüş kriterleri açısından değerlendirildiğinde, yüzey parlaklığı 3,09 ortalama puanla "kabul edilebilir", yüzey pürüzlülüğü ve düzgün şekil ise sırasıyla 3,91 ve 4,18 ortalama puanlarla "iyi", homojenlik ise 4,00 ortalama puanla yine "iyi" olarak değerlendirilmiştir. Geliştirilen ürünün koku/aroma değerlendirmesinde, aroma kokusu 2,64 ortalama puanla "var" olarak değerlendirilirken, istenmeyen koku 4.82 gibi yüksek bir ortalama ile çoğunlukla "yok" olarak değerlendirilmiştir. Doku kriterleri incelendiğinde, yumuşaklık ve çiğnenebilirlik ortalama puanları sırasıyla 4,18 ve 4,09 olarak tespit edilmiş ve "iyi" olarak değerlendirilmiştir. Ürünün yapışkanlığı ise 2,91 ortalama puanla "kabul edilebilir" olarak saptanmıştır. Lezzet kriteri açısından değerlendirmesinde, üründe istenmeyen tat 4,55 ortalama puanla çoğunlukla "yok" olarak, boğazda bıraktığı his 3,64 ve ağızda bıraktığı his 3,55 ortalama puanlarla "iyi" olarak değerlendirilmiştir. Geliştirilen ürünün genel beğeni durumuna bakıldığında ise tadım sonrası izlenim 4,18 ortalama puanla "biraz beğendim" ve "çok beğendim" arasında dağılmıştır. Tablo 6'da yer alan veriler genel açıdan değerlendirildiğinde Devrek kireni posalı (P3) dondurmanın duyu özelliklerinin katılımcılar arasında genel olarak olumlu bir izlenim yarattığı söylenebilir. Geliştirilen üründe özellikle yüzey pürüzlülüğü, düzgün şekil, homojenlik, istenmeyen koku olmaması ve lezzet kriterlerinde yüksek puanlar elde edilmiştir. Ancak yüzey parlaklığı ve yapışkanlık gibi kriterler ise düşük puan elde edilmesinden dolayı tekrar ürün geliştirme çalışmaları için odaklanılabilecek noktalar olarak belirtilebilir. Tablo 6'de Devrek kireni meyvesi ve Devrek kireni ekşisi karışımı (OK4) ile geliştirilen dondurmanın duyu değerlendirme puan ortalamaları ve frekans dağılımlarına yer verilmiştir.

**Tablo 6: Devrek Kireni Meyvesi ve Devrek Kireni Ekşisi Karışımı (OK4) İle Geliştirilen Dondurmanın Duyusal Değerlendirme Puan Ortalamaları ve Frekans Dağılımı**

Duyusal Kriterler		X	SS	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
						<b>Yok</b>	<b>Yetersiz</b>	<b>Kabul Edilebilir</b>	<b>İyi</b>	<b>Var</b>	<b>TOPLAM</b>				
<b>Görünüş</b>	Yüzey Parlaklığı	3,18	1,25	2	18,2	-	-	1	9,1	4	36,4	1	9,1	11	100,0
	Yüzey Pürüzlülüğü	3,82	,751	-	-	1	9,1	1	9,1	8	72,7	1	9,1	11	100,0
	Düzgün Şekil	3,73	,905	-	-	1	9,1	3	27,3	5	45,5	2	18,2	11	100,0
	Homojenlik	3,82	,603	-	-	-	-	3	27,3	7	63,6	1	9,1	11	100,0
						<b>Yok</b>	<b>Çok Az Var</b>	<b>Var</b>	<b>Biraz Fazla Var</b>	<b>Çok Fazla Var</b>	<b>TOPLAM</b>				
<b>Koku/Aroma</b>	Aroma Kokusu	3,09	1,04	1	9,1	1	9,1	6	54,5	2	18,2	1	9,1	11	100,0
	İstenmeyen Koku	4,91	,302	10	90,9	1	9,1	-	-	-	-	-	-	11	100,0
						<b>Yok</b>	<b>Yetersiz</b>	<b>Kabul Edilebilir</b>	<b>İyi</b>	<b>Var</b>	<b>TOPLAM</b>				
<b>Doku</b>	Yumuşaklık	3,82	,603	-	-	-	-	3	27,3	7	63,6	1	9,1	11	100,0
	Çiğnenebilirlik	3,91	,539	-	-	-	-	2	18,2	9	72,7	1	9,1	11	100,0
	Yapışkanlık	3,24	1,27	2	18,2	-	-	3	27,3	5	45,5	1	9,1	11	100,0
						<b>Yok</b>	<b>Çok Az Var</b>	<b>Var</b>	<b>Biraz Fazla Var</b>	<b>Çok Fazla Var</b>	<b>TOPLAM</b>				
	İstenmeyen Tat	4,82	,603	10	90,9	-	-	1	9,1	-	-	-	-	11	100,0
						<b>Kötü</b>	<b>Biraz Kötü</b>	<b>Normal</b>	<b>İyi</b>	<b>Çok İyi</b>	<b>TOPLAM</b>				
<b>Lezzet</b>	Boğazda Bıraktığı His	3,91	1,04	-	-	1	9,1	3	27,3	3	27,3	4	36,4	11	100,0
	Ağızda Bıraktığı His	4,00	1,09	-	-	1	9,1	3	27,3	2	18,2	5	45,5	11	100,0
						<b>Hiç Beğenmedim</b>	<b>Az Beğendim</b>	<b>Ne Beğendim Ne Beğenmedim</b>	<b>Biraz Beğendim</b>	<b>Çok Beğendim</b>	<b>TOPLAM</b>				
<b>Genel Beğeni</b>	Tadım Sonrası İzlenim	4,18	1,25	1	9,1	-	-	1	9,1	3	27,3	6	54,5	11	100,0

Tablo 6'da geliştirilen OK4 Devrek kireni dondurması görünüş kriterleri açısından değerlendirildiğinde, yüzey parlaklığı 3,18 ortalama puanla "kabul edilebilir", yüzey pürüzlülüğü ve homojenlik 3,82 ortalama puanlarla "iyi" olarak değerlendirilirken, düzgün şekil 3,73 ortalama puanla "iyi"ye yakın olarak saptanmıştır. Koku/aroma kriteri değerlendirmesinde, aroma kokusu 3,09 ortalama puanla "var", istenmeyen koku 4,91 gibi yüksek bir ortalama ile çoğunlukla "yok" olarak ifade edilmiştir. Doku kriterleri incelendiğinde, yumuşaklık

ve çiğnenebilirlik ortalama puanları sırasıyla 3,82 ve 3,91 ortalama puanları ile "iyi" ve yapışkanlık ise 3,24 ortalama puanla "kabul edilebilir" olarak değerlendirilmiştir. Geliştirilen ürünün lezzet kriteri açısından değerlendirmesinde, istenmeyen tat 4,82 ortalama puanla çoğunlukla "yok", boğazda bıraktığı his 3,91 ve ağızda bıraktığı his 4,00 ortalama puanlarla "iyi" şeklinde bulunmuştur. Ürünün genel beğeni puan ortalamasına bakıldığında, tadım sonrası izlenim 4,18 ortalama puanla "biraz beğendim" ve "çok beğendim" arasında dağılım elde edildiği saptanmıştır. Devrek kireni meyvesi ve Devrek kireni ekşisi karışımı (OK4) dondurmanın duyuusal özellikleri yüzey pürüzlülüğü, homojenlik, istenmeyen koku olmaması ve lezzet kriterleri yüksek puanlar alarak katılımcılar arasında genel olarak olumlu bir izlenim oluşturmuştur. Ancak Devrek kireni posalı dondurmada saptandığı gibi Devrek kireni meyvesi ve Devrek kireni ekşisi karışımı dondurmanın da yüzey parlaklığı ve yapışkanlık özelliklerinin beğeni düzeylerinin düşük bulunması, bu kriterler açısından geliştirilen ürünün tekrar geliştirilmesinin daha uygun olacağını göstermektedir. Devrek kireni meyvesi ve Devrek kireni posasından geliştirilen (OP5) dondurmanın duyuusal değerlendirme puan ortalaması ve frekans dağılımları Tablo 7'de gösterilmiştir.

**Tablo 7: Devrek Kireni Meyvesi ve Devrek Kireni Posası Karışımı (OP5) ile Geliştirilen Dondurmanın Duyusal Değerlendirme Puan Ortalamaları ve Frekans Dağılımı**

Duyusal Kriterler	X	SS	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	
					<b>Yok</b>	<b>Yetersiz</b>	<b>Kabul Edilebilir</b>	<b>İyi</b>	<b>Var</b>	<b>TOPLAM</b>					
<b>Görünüş</b>	Yüzey Parlaklığı	4,36	,924	-	-	-	3	27,3	1	9,1	7	63,6	11	100,0	
	Yüzey Pürüzlülüğü	4,00	,632	-	-	-	2	18,2	7	63,6	2	18,2	11	100,0	
	Düzgün Şekil	4,55	,522	-	-	-	-	-	5	45,5	6	54,5	11	100,0	
	Homojenlik	4,18	,874	-	-	-	-	3	27,3	3	27,3	5	45,5	11	100,0
					<b>Yok</b>	<b>Çok Az Var</b>	<b>Var</b>	<b>Biraz Fazla Var</b>	<b>Çok Fazla Var</b>	<b>TOPLAM</b>					
<b>Koku/Aroma</b>	Aroma Kokusu	2,73	1,19	2	18,2	2	18,2	5	45,5	1	9,1	1	9,1	11	100,0
	İstenmeyen Koku	4,91	,302	10	90,9	1	9,1	-	-	-	-	-	-	11	100,0
					<b>Yok</b>	<b>Yetersiz</b>	<b>Kabul Edilebilir</b>	<b>İyi</b>	<b>Var</b>	<b>TOPLAM</b>					
<b>Doku</b>	Yumuşaklık	4,00	,632	-	-	-	2	18,2	7	63,6	2	18,2	11	100,0	
	Çiğnenebilirlik	4,18	,603	-	-	-	1	9,1	7	63,6	3	27,3	11	100,0	
	Yapışkanlık	3,36	1,02	1	9,1	-	-	5	45,5	4	36,4	1	9,1	11	100,0
					<b>Yok</b>	<b>Çok Az Var</b>	<b>Var</b>	<b>Biraz Fazla Var</b>	<b>Çok Fazla Var</b>	<b>TOPLAM</b>					
	İstenmeyen Tat	4,82	,603	10	90,9	-	-	1	9,1	-	-	-	-	11	100,0
					<b>Kötü</b>	<b>Biraz Kötü</b>	<b>Normal</b>	<b>İyi</b>	<b>Çok İyi</b>	<b>TOPLAM</b>					
<b>Lezzet</b>	Boğazda Bıraktığı His	3,82	,603	-	-	-	3	27,3	7	63,6	1	9,1	11	100,0	
	Ağızda Bıraktığı His	3,91	,539	-	-	-	2	18,2	8	72,7	1	9,1	11	100,0	
					<b>Hiç Beğenmedim</b>	<b>Az Beğendim</b>	<b>Ne Beğendim Ne Beğenmedim</b>	<b>Biraz Beğendim</b>	<b>Çok Beğendim</b>	<b>TOPLAM</b>					
<b>Genel Beğeni</b>	Tadım Sonrası İzlenim	4,27	,647	-	-	-	1	9,1	6	54,5	4	36,4	11	100,0	

Tablo 7 incelendiğinde görünüş kriterleri açısından geliştirilen OP5 kodlu ürününün yüzey parlaklığı 4,36 ortalama puanla "iyi", yüzey pürüzlülüğü, düzgün şekil ve homojenlik ise sırasıyla 4,00, 4,55 ve 4,18 ortalama puanlarla yine "iyi" olarak saptanmıştır. Koku/aroma değerlendirmesinde, aroma kokusu 2,73 ortalama puanla "var" olarak, istenmeyen koku ise 4,91 gibi yüksek bir ortalama ile çoğunlukla "yok" olarak değerlendirilmiştir. Doku kriterleri incelendiğinde, yumuşaklık ve çiğnenebilirlik ortalama puanları sırasıyla 4,00 ve 4,18 olarak

tespit edilmiştir ve "iyi" olarak değerlendirilmiştir. Yapışkanlık ise 3.36 ortalama puanla "kabul edilebilir" olarak bulunmuştur. Lezzet değerlendirmesinde, istenmeyen tat 4,82 ortalama puanla çoğunlukla "yok" olarak, boğazda bıraktığı his 3,82 ve ağızda bıraktığı his 3,91 ortalama puanlarla "iyi" olarak saptanmıştır. Geliştirilen ürünün genel beğeni durumuna bakıldığında, tadım sonrası izlenim 4,27 ortalama puanla "biraz beğendim" ve "çok beğendim" arasında dağılım göstermiştir. Tablo 8'de yer alan veriler genel açıdan değerlendirildiğinde Devrek kireni meyvesi ve Devrek kireni posası karışımı ile geliştirilen dondurmanın duyu özelliklerinin katılımcılar arasında olumlu izlenim bıraktığı ifade edilebilir. Ancak özellikle yapışkanlık kriterinde düşük ortalama puan elde edilmesi ürünün bu kriter açısından geliştirmeye açık olduğunu göstermektedir. Tablo 8'de Devrek kireni posası ve sodadan (S1) geliştirilen Devrek kireni sorbesinin duyu değerlendirme puan ortalamaları ve frekans dağılımlarına yer verilmiştir.

**Tablo 8: Devrek Kireni Posası ve Sodadan Geliştirilen Devrek Kireni Sorbesinin (S1) Duyusal Değerlendirme Puan Ortalamaları ve Frekans Dağılımı**

Duyusal Kriterler	X	S	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	
					<b>Yok</b>	<b>Yetersiz</b>	<b>Kabul Edilebilir</b>	<b>İyi</b>	<b>Var</b>	<b>TOPLAM</b>					
<b>Görünüş</b>	Yüzey Parlaklığı	2,09	,944	3	27,3	5	45,5	2	18,2	1	9,1	-	-	11	100,0
	Yüzey Pürüzlülüğü	2,09	1,22	5	45,5	2	18,2	2	18,2	2	18,2	-	-	11	100,0
	Düzensiz Şekil	2,45	1,12	3	27,3	2	18,2	4	36,4	2	18,2	-	-	11	100,0
	Homojenlik	2,45	1,03	3	27,3	1	9,1	6	54,5	1	9,1	-	-	11	100,0
					<b>Yok</b>	<b>Çok Az Var</b>	<b>Var</b>	<b>Biraz Fazla Var</b>	<b>Çok Fazla Var</b>	<b>TOPLAM</b>					
<b>Koku/Aroma</b>	Aroma Kokusu	3,00	1,61	3	27,3	1	9,1	3	27,3	1	9,1	3	27,3	11	100,0
	İstenmeyen Koku	4,18	1,32	7	63,6	1	9,1	2	18,2	-	-	1	9,1	11	100,0
					<b>Yok</b>	<b>Yetersiz</b>	<b>Kabul Edilebilir</b>	<b>İyi</b>	<b>Var</b>	<b>TOPLAM</b>					
<b>Doku</b>	Yumuşaklık	2,82	,751	-	-	4	36,4	5	45,5	2	18,2	-	-	11	100,0
	Çiğnenebilirlik	3,00	1,09	1	9,1	2	18,2	5	45,5	2	18,2	1	9,1	11	100,0
	Yapışkanlık	2,18	1,16	4	36,4	3	27,3	2	18,2	2	18,2	-	-	11	100,0
					<b>Yok</b>	<b>Çok Az Var</b>	<b>Var</b>	<b>Biraz Fazla Var</b>	<b>Çok Fazla Var</b>	<b>TOPLAM</b>					
	İstenmeyen Tat	3,82	1,53	5	45,5	3	27,3	1	9,1	-	-	2	18,2	11	100,0
					<b>Kötü</b>	<b>Biraz Kötü</b>	<b>Normal</b>	<b>İyi</b>	<b>Çok İyi</b>	<b>TOPLAM</b>					
<b>Lezzet</b>	Boğazda Bıraktığı His	2,45	1,21	2	18,2	5	45,5	2	18,2	1	9,1	1	9,1	11	100,0
	Ağızda Bıraktığı His	2,45	1,29	3	27,3	3	27,3	3	27,3	1	9,1	1	9,1	11	100,0
					<b>Hiç Beğenmedi</b>	<b>Az Beğendim</b>	<b>Ne Beğendim Ne</b>	<b>Biraz Beğendi</b>	<b>Çok Beğendim</b>	<b>TOPLAM</b>					

		m				Beğenmedi m				m					
<b>Genel Beğeni</b>	Tadım Sonrası İzlenim	2,4 5	1,3 6	3	27,3	4	36, 4	1	9,1	2	18, 2	1	9,1	11	100, 0

Tablo 8'a göre S1 kodlu geliştirilen Devrek kireni sorbesi görünüş kriterleri açısından değerlendirildiğinde, yüzey parlaklığı, yüzey pürüzlülüğü, düzgün şekil ve homojenlik ortalama puanları sırasıyla 2,09, 2,09, 2,45 ve 2,45 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler, görünüş kriterlerinin genel olarak "kabul edilebilir" olarak değerlendirildiğini göstermektedir. Koku/aroma değerlendirmesinde, aroma kokusu 3,00 ortalama puanla "var" olarak değerlendirilirken, istenmeyen koku 4,18 ortalama puanla çoğunlukla "yok" olarak değerlendirilmiştir. Doku kriterleri incelendiğinde, yumuşaklık, çiğnenebilirlik ve yapışkanlık ortalama puanları sırasıyla 2,82, 3,00 ve 2,18 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler, dokunun genel olarak "kabul edilebilir" olarak algılandığını göstermektedir. Lezzet değerlendirmesinde, istenmeyen tat 3,82 ortalama puanla çoğunlukla "yok" olarak, boğazda ve ağızda bıraktığı his ise genel olarak "biraz kötü" ve "normal" arasında değişmektedir. Ortalama puanlar sırasıyla 2,45 ve 2,45 şeklinde bulunmuştur. Genel beğeniye bakıldığında, tadım sonrası izlenim 2,45 ortalama puanla "az beğendim" ve "ne beğendim ne beğenmedim" arasında dağılmıştır. S1 kodlu geliştirilen Devrek kireni sorbesi ile ilgili elde edilen bu verilerden yola çıkarak geliştirilen S1 kodlu Devrek kireni sorbesinin duyuşal özellik puanlarının geliştirilen Devrek kireni dondurmalarına kıyasla daha düşük puanlar aldığı görülmektedir. Görünüş, doku ve lezzet kriterlerindeki değerlendirmeler, S1 kodlu ürünün geliştirilmesi için bazı noktalara dikkat edilmesi gerektiğini göstermektedir. Devrek kireni posası ve içme suyundan (S2) geliştirilen Devrek kireni sorbesi duyuşal değerlendirme puan ortalamaları ve frekans dağılımı Tablo 9'da yer almaktadır.

**Tablo 9: Devrek Kireni Posası ve İçme Suyundan (S2) Geliştirilen Devrek Kireni Sorbesinin Duyusal Değerlendirme Puan Ortalamaları ve Frekans Dağılımı**

Duyusal Kriterler		X	SS	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)			
				Yok	Yetersiz	Kabul Edilebilir		İyi	Var	TOPLAM								
<b>Görünüş</b>	Yüzey Parlaklığı	2,00	1,26	2	45,5	3	27,3	2	18,2	-	-	1	9,1	11	100,0			
	Yüzey Pürüzlülüğü	2,27	1,19	4	36,4	2	18,2	3	27,3	2	18,2	-	-	11	100,0			
	Düzgün Şekil	2,36	,924	2	18,2	4	36,4	4	36,4	1	9,1	-	-	11	100,0			
	Homojenlik	2,73	1,00	2	18,2	1	9,1	6	54,5	2	18,2	-	-	11	100,0			
				Yok	Çok Az Var	Var	Biraz Fazla Var	Çok Fazla Var	TOPLAM									
<b>Koku/Aroma</b>	Aroma Kokusu	3,27	1,34	1	9,1	2	18,2	4	36,4	1	9,1	3	27,3	11	100,0			
	İstenmeyen Koku	4,18	1,60	8	72,7	1	9,1	-	-	-	-	2	18,2	11	100,0			
				Yok	Yetersiz	Kabul Edilebilir		İyi	Var	TOPLAM								
<b>Doku</b>	Yumuşaklık	2,91	,701	1	9,1	-	-	9	81,8	1	9,1	-	-	11	100,0			
	Çiğnenebilirlik	2,45	1,03	3	27,3	1	9,1	6	54,5	1	9,1	-	-	11	100,0			
	Yapışkanlık	2,00	,894	4	36,4	3	27,3	4	36,4	-	-	-	-	11	100,0			
				Yok	Çok Az Var	Var	Biraz Fazla Var	Çok Fazla Var	TOPLAM									
				İstenmeyen Tat	3,73	1,67	6	54,5	1	9,1	1	9,1	1	9,1	2	18,2	11	100,0
				Kötü	Biraz Kötü	Normal	İyi	Çok İyi	TOPLAM									
<b>Lezzet</b>	Boğazda Bıraktığı His	2,36	1,20	4	36,4	1	9,1	4	36,4	2	18,2	-	-	11	100,0			
	Ağızda Bıraktığı His	2,18	1,16	4	36,4	3	27,3	2	18,2	2	18,2	-	-	11	100,0			
				Hiç Beğenmedim	Az Beğendim	Ne Beğendim Ne	Biraz Beğendim	Çok Beğendim	TOPLAM									



Beğenmedim														
Genel Beğeni Tadım Sonrası İzlenim	2,82	1,32	3	27,3	1	9,1	2	18,2	5	45,5	-	-	11	100,0

Tablo 9 incelendiğinde S2 kodlu geliştirilen Devrek kireni sorbesi görünüş kriterleri açısından değerlendirildiğinde, yüzey parlaklığı, yüzey pürüzlülüğü, düzgün şekil ve homojenlik ortalama puanları sırasıyla 2,00, 2,27, 2,36 ve 2,73 olarak saptanmıştır. Görünüş ile ilgili elde edilen bu değerler, görünüş kriterlerinin genel olarak "kabul edilebilir" olarak değerlendirildiğini göstermektedir. Koku/aroma değerlendirmesinde, aroma kokusu 3,27 ortalama puanla "var" olarak değerlendirilirken, istenmeyen koku 4,18 ortalama puanla çoğunlukla "yok" olarak değerlendirilmiştir. Doku kriterleri incelendiğinde, yumuşaklık, çignenebilirlik ve yapışkanlık ortalama puanları sırasıyla 2,91, 2,45 ve 2,00 olarak bulunmuş olup, bu değerler dokunun genel olarak "kabul edilebilir" olarak algılandığını göstermektedir. Lezzet değerlendirmesinde, istenmeyen tat 3,73 ortalama puanla çoğunlukla "yok" olarak, boğazda ve ağızda bıraktığı his ise genel olarak "biraz kötü" ve "normal" arasında değişmektedir. Ortalama puanlar sırasıyla 2,36 ve 2,18 olarak tespit edilmiştir. S2 kodlu geliştirilen Devrek kireni sorbesi ile ilgili genel beğeniye bakıldığında, tadım sonrası izlenim 2,82 ortalama puanla "az beğendim" ve "ne beğendim ne beğenmedim" arasında dağılım göstermiştir. Sonuç olarak Devrek kireni posası ve içme suyundan geliştirilen (S2) Devrek kireni sorbesinin duyu özellikleri, geliştirilen tüm Devrek kireni dondurmalarına kıyasla daha düşük puanlar almıştır. Özellikle görünüş, doku ve lezzet kriterlerindeki değerlendirmeler, S2 kodlu ürünün geliştirilmesi için bazı noktalara dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Tablo 10'de geliştirilen farklı kiren dondurması ve kiren sorbesi reçetelerinde algılanan ürünlerin dağılımı verilmiştir.

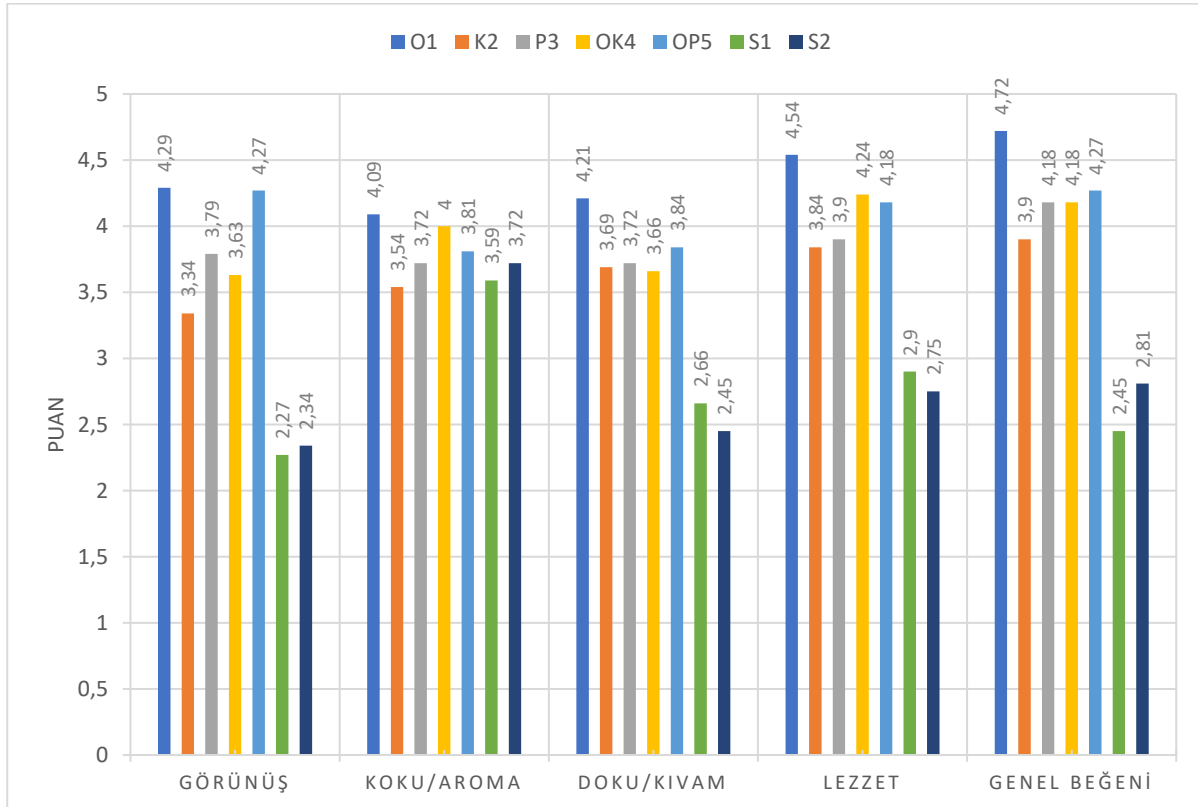
**Tablo 10: Geliştirilen Devrek Kireni Dondurması ve Devrek Kireni Sorbesi Reçetelerinde Algılanan Ürün Dağılımı**

Algılanan Ürün	O1		K2		P3		OK4		OP5		S1		S2	
	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)
Süt	5	13,9	4	12,5	7	22,6	4	12,5	6	21,4	2	6,3	2	8,0
Krem Şanti	-	-	1	3,1	2	6,5	2	6,3	3	10,7	-	-	1	4,0
Şeker	5	13,9	7	21,9	7	22,6	4	12,5	5	17,9	5	15,6	5	20,0
Salep	6	16,7	5	15,6	5	16,1	7	21,9	2	7,1	-	-	-	-
Kiren	10	27,8	10	31,3	8	25,8	11	34,4	10	35,7	10	31,3	10	40,0
Soda	6	16,7	2	6,3	1	3,2	-	-	-	-	7	21,9	1	4,0
Bal	1	2,8	2	6,3	1	3,2	2	6,3	-	-	-	-	-	-
Su	3	8,3	1	3,1	-	-	2	6,3	2	7,1	8	24,9	6	24,0
Toplam	36	100,0	32	100,0	31	100,0	32	100,0	28	100,0	32	100,0	25	100,0

Tablo 10 incelendiğinde, O1 reçetesinde Devrek kireni (%27,8), salep (%16,7) ve soda (%16,7) en çok algılanan ürünler şeklinde bulunmuştur. K2 reçetesinde Devrek kireni (%31,3) ve şeker (%21,9) baskın olarak algılanırken, P3 reçetesinde Devrek kireni (%25,8) ve şeker (%22,6) ön plana çıkmıştır. OK4 reçetesinde Devrek kireni (%34,4) ve salep (%21,9) en belirgin ürünler olurken, OP5 reçetesinde Devrek kireni (%35,7) ve şeker (%17,9) daha çok algılanmıştır. S1 ve S2 reçetelerinde ise Devrek kireni (%35,7) ve su (sırasıyla %24,9 ve %24) dominant olarak algılanan ürünler olmuştur. Genel olarak, Devrek kireni tüm reçetelerde en baskın algılanan ürün olmuştur. Salep, O1 ve OK4 reçetelerinde belirgin bir şekilde algılanırken, S1 ve S2 reçetelerinde hiç algılanmamıştır. Bu durum, farklı reçetelerin duyu özelliklerini etkileyebilecek önemli bir faktör olarak öne çıkabilir. Şeker, K2, P3 ve OP5 reçetelerinde görece yüksek oranda algılanırken, soda sadece O1 reçetesinde belirgin bir şekilde algılanmıştır. Su ise özellikle S1 ve S2 reçetelerinde yüksek oranda algılanmıştır. Elde edilen bu bulgular, Devrek kireni dondurması ve Devrek kireni sorbesi üretiminde kullanılan farklı bileşenlerin algılanan ürün özelliklerini nasıl etkilediğini anlamak için önemlidir. Özellikle, Devrek kireni, salep ve şeker gibi bileşenlerin oranları, dondurmanın lezzeti ve genel beğenisi üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Bu nedenle, Devrek kireni dondurması geliştirilirken, bu bileşenlerin oranlarının dikkatlice ayarlanması gerekmektedir. Devrek kireninden farklı formülasyonlarda geliştirilen Devrek kireni dondurması ve Devrek kireni sorbesi reçetelerinin duyu analiz sonuçları Şekil 4.'te; görünüş, koku/aroma, doku/kıvam, lezzet, genel beğeni puan ortalamaları, toplam puan ortalamaları ve reçeteler arasındaki farklılığı ortaya koymak için gerçekleştirilen Varyans analizi bulguları Tablo 11'de yer almaktadır.

**Tablo 11: Geliştirilen Devrek Kireni Dondurması ve Devrek Kireni Sorbesi Reçetelerinin Duyusal Analiz Puan Ortalamaları ve Varyans Analizi Bulguları**

Ürün Adı	Görünüş Puan Ortalaması		Koku/Aroma Puan Ortalaması		Doku/Kıvam Puan Ortalaması		Lezzet Puan Ortalaması		Genel Beğeni Puan Ortalaması		Toplam Puan Ortalaması	
	X	SS	X	SS	X	SS	X	SS	X	SS	X	SS
<b>O1</b>	4,29	,510	4,09	,700	4,21	,563	4,54	,582	4,72	,467	4,33	,370
<b>K2</b>	3,34	,539	3,54	,789	3,69	,546	3,84	,750	3,90	,831	3,61	,360
<b>P3</b>	3,79	,510	3,72	,467	3,72	,554	3,90	,579	4,18	,750	3,82	,360
<b>OK4</b>	3,63	,655	4,00	,591	3,66	,577	4,24	,831	4,18	1,25	3,88	,483
<b>OP5</b>	4,27	,541	3,81	,603	3,84	,638	4,18	,404	4,27	,646	4,08	,239
<b>S1</b>	2,27	,958	3,59	,735	2,66	,829	2,90	1,17	2,45	1,36	2,72	,490
<b>S2</b>	2,34	,903	3,72	,606	2,45	,719	2,75	1,15	2,81	1,32	2,71	,773
<b>F</b>	16,368		1,054		11,296		7,436		7,530		20,692	
<b>P</b>	* <b>&lt;0,05</b>		,399		* <b>&lt;0,05</b>		* <b>&lt;0,05</b>		* <b>&lt;0,05</b>		* <b>&lt;0,05</b>	

**Şekil 4: Geliştirilen Devrek Kireni Dondurması ve Devrek Kireni Sorbesi Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları**

Şekil 4 ve Tablo 11 incelendiğinde, görünüş açısından değerlendirmede Devrek kireni meyvesinden elde edilen orijinal Devrek kireni dondurması reçetesi (O1) görünüş puan ortalamasına ( $4,29 \pm 0,510$ ) en yakın görünüş puan ortalamasının Devrek kireni meyvesi ve Devrek kireni posası karışımından geliştirilen ürün (OP5) puan ortalamasının ( $4,27 \pm 0,541$ ) olduğu saptanmıştır. Duyusal değerlendirmeden elde edilen veriler incelendiğinde

Devrek kireni meyvesi ve Devrek kireni posası karışımından geliştirilen Devrek kireni dondurmasının görünüş olarak orijinal Devrek kireni dondurmasına birebir benzediği ifade edilebilir. Devrek kireni meyvesinden elde edilen orijinal Devrek kireni dondurması reçetesi puan ortalamasına en yakın ikinci ürünün ise Devrek kireni posasından elde edilen Devrek kireni dondurması (P3) puan ortalaması ( $3,79 \pm 0,510$ ) olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre Devrek kireni artıklarını değerlendirmek için geliştirilen Devrek kireni posasından elde edilen kiren dondurmasının orijinal Devrek kireni dondurmasına görünüş olarak çok yakın olduğu söylenebilir. Varyans analizi sonuçlarına göre geliştirilen Devrek kireni dondurması ve Devrek kireni sorbesi reçetelerinin görünüş kriteri açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $F=16,368$ ;  $p<0.05$ ).

Koku/aroma değerlendirmesi açısından incelendiğinde orijinal Devrek kireni dondurma reçetesi (O1) koku/aroma puan ortalamasına ( $4,09 \pm 0,700$ ) en yakın reçetenin orijinal Devrek kireni meyvesi ile Devrek kireni ekşisi karışımından geliştirilen reçetenin (OK4) koku/aroma puan ortalaması ( $4,00 \pm 0,591$ ) olduğu, ikinci en yakın puan ortalamasının ise ( $3,81 \pm 0,603$ ) orijinal Devrek kireni meyvesi ile Devrek kireni posası karışımından geliştirilen Devrek kireni dondurması reçetesi (OP5) olduğu tespit edilmiştir. Geliştirilen Devrek kireni dondurması ve Devrek kireni sorbesi reçetelerinin Varyans analizi bulgularına göre geliştirilen reçetelerin koku/aroma puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $F=1,054$ ;  $p=0.39$ ).

Doku/kıvam değerlendirmesi açısından incelendiğinde, orijinal Devrek kireni dondurması reçetesi (O1) doku/kıvam puan ortalamasına ( $4,21 \pm 0,563$ ) en yakın puan ortalamasının Devrek kireni meyvesi ile Devrek kireni posası karışımından geliştirilen Devrek kireni dondurması reçetesi (OP5) olduğu, ikinci reçetenin ise Devrek kireni posasından elde edilen Devrek kireni dondurması reçetesi (P3) olduğu saptanmıştır. Geliştirilen Devrek kireni dondurması reçetelerinin görünüş değerlendirmesinde olduğu gibi Devrek kireni posasından geliştirilen dondurmanın doku/kıvam açısından orijinal Devrek kireni dondurmasına en yakın duyuşal özellikte olduğu ifade edilebilir. Geliştirilen Devrek kireni dondurması ve Devrek kireni sorbe reçetelerinin doku/kıvam kriterleri açısından puan ortalamaları aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $F=11,296$ ;  $p<0.05$ ).

Geliştirilen Devrek kireni dondurması ve Devrek kireni sorbesi reçetelerinin lezzet açısından değerlendirmelerine bakıldığında orijinal Devrek kireni dondurması reçetesi (O1) lezzet puan ortalamasına ( $4,54 \pm 0,582$ ) en yakın reçetenin ( $4,24 \pm 0,831$ ) Devrek kireni meyvesi ve Devrek kireni ekşisi karışımından geliştirilen Devrek kireni dondurması reçetesi (OK4) olduğu, ikinci reçetenin ise ( $4,18 \pm 0,404$ ) Devrek kireni meyvesi ve Devrek kireni posası karışımından geliştirilen kiren dondurması reçetesi (OP5) olduğu saptanmıştır. Bu bulguya göre Devrek kireni meyvesi-kiren ekşisi karışımı dondurma ve Devrek kireni meyvesi-kiren posası karışımı dondurmanın lezzet açısından orijinal Devrek kireni meyvesinden elde edilen dondurma kadar beğenildiği söylenebilir. Geliştirilen Devrek kireni dondurması ve sorbesi reçetelerinin lezzet kriteri açısından puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $F=7,436$ ;  $p<0.05$ ).

Geliştirilen Devrek kireni dondurması ve Devrek kireni sorbesi reçetelerinin genel beğeni puan ortalamaları incelendiğinde, orijinal Devrek kireni dondurması (O1) genel beğeni puan ortalamasına ( $4,72 \pm 0,467$ ) en yakın puan ortalamasının ( $4,27 \pm 0,646$ ) Devrek kireni meyvesi ve Devrek kireni posası karışımından elde edilen Devrek kireni dondurması reçetesinin (OP5) olduğu tespit edilmiştir. Duyusal değerlendirmede diğer en beğenilen puan ortalamasına sahip geliştirilen ürün reçetesinin ise ( $4,18 \pm 0,404$ ) Devrek kireni posasından geliştirilen Devrek kireni dondurması (P3) ( $4,18 \pm 0,404$ ) olduğu bulunmuştur. Bu bulguya göre geliştirilen Devrek kireni dondurmaları içerisinde orijinal Devrek kireni dondurmasından sonra en beğenilen dondurmaların Devrek kireni artıklarını değerlendirmek için kiren posası kullanılarak elde edilen kiren dondurmaları olduğu ifade edilebilir. Geliştirilen Devrek kireni dondurması ve Devrek kireni sorbe reçetelerinin genel beğeni puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $F=7,530$ ;  $p<0.05$ ).

Geliştirilen Devrek kireni dondurması ve Devrek kireni sorbesi reçetelerinin tüm duyuşal kriterler açısından puan ortalamalarına bakıldığında en yüksek puan ortalamasından en düşük puan ortalamasına göre sırasıyla, ( $4,33 \pm 0,370$ ) Devrek kireni meyvesinden elde edilen reçete (O1), ( $4,08 \pm 0,239$ ) Devrek kireni meyvesi ve kiren posası karışımından elde edilen reçete (OP5), ( $3,88 \pm 0,483$ ) Devrek kireni meyvesi ve kiren ekşisi karışımından elde edilen reçete (OK4), ( $3,82 \pm 0,360$ ) Devrek kireni posasından elde edilen reçete (P3), ( $3,61 \pm 0,360$ ) Devrek kireni ekşisinden elde edilen (K2) dondurma reçeteleri ile ( $2,72 \pm 0,490$ ) Devrek kireni posası ve sodadan elde edilen reçete (S1) ve ( $2,71 \pm 0,773$ ) Devrek kireni posası ve içme suyundan elde edilen sorbe reçetesi (S2) şeklinde olduğu bulunmuştur. Geliştirilen kiren dondurması ve kiren sorbe reçetelerinin tüm duyuşal kriterler toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $F=20,692$ ;  $p<0.05$ ).

## 5. Tartışma ve Sonuç

İnsan kaynaklı iklim değışikliği, kaynak tükeniş ve biyoçeşitlilik kaybı gibi küresel çevre sorunları, mevcut lineer ekonomik modelin sürdürülemezliğinin bir sonucu olarak ortaya çıkmış olup bu modelde ham madde kullanımı, üretim ve atık yönetimi süreçleri doğrusal bir akışa sahip durumdadır. Döngüsel ekonomi ise, bu lineer modele alternatif olarak, kaynakların etkin kullanımı, atıkların minimize edilmesi ve ürünlerin ömrünün uzatılması gibi prensiplere dayalı dairesel bir ekonomi modeli önermektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın temel direklerinden biri olan döngüsel ekonomi hem akademik çevrelerde hem de politika yapıcılarda yeni bir paradigma olarak kabul edilmekte ve işletmelere rekabet avantajı sağlama potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada da Zonguldak iline ait coğrafi işaret tescilli fonksiyonel bir gıda olan Devrek kireni meyvesinin atıklarından yararlanılarak döngüsel ekonomi prensiplerine uygun Devrek kireni dondurma ve sorbe gibi yeni ürünler geliştirmek ve bu ürünlerin tüketici kabulü düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında Devrek kireni meyvesinden elde edilen Devrek kireni reçeli, marmelatı, ekşisi gibi ticari ürünler hazırlanırken oluşan Devrek kireni posası değerlendirilerek daha önce denenmemiş ve geliştirilmemiş Devrek kireni dondurma reçeteleri oluşturulmuştur. Orijinal olan bu reçeteler ayrıca Devrek kireni meyvesinin fonksiyonel özelliklerinden dolayı çeşitli beslenme ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikleri de taşımaktadır. Bu açıdan geliştirilen reçeteler hem mutfak artıklarının döngüsel ekonomiye kazandırılmasını sağlamakta hem de Devrek kireni meyvesinin fonksiyonel özelliklerinden yararlanmak isteyen bireyler için alternatif ürün seçeneği olmaktadır.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen Devrek kireni dondurma ve sorbe reçetelerinin duysal değerlendirme sonuçlarına göre elde edilen bulgular Devrek kireni dondurma reçetesi geliştirme sürecinde kullanılan farklı bileşenlerin ve oranlarının duysal özellikleri önemli ölçüde etkilediğini ortaya çıkarmıştır. Devrek kireni meyvesinden elde edilen Devrek kireni dondurması tüm duysal özellikler ve tüketici genel beğeni açısından en beğenilen ürün olmuştur. Bu sonuçtan yola çıkarak özellikle O1 reçetesindeki Devrek kireni meyvesi, salep ve şeker oranlarının dengeli bir şekilde kullanılmasının duysal kaliteyi olumlu yönde etkilediği ifade edilebilir. Devrek kireni meyvesinden elde edilen Devrek kireni dondurmasına en yakın duysal özellik ve genel beğeni oranına sahip geliştirilen ürünler ise Devrek kireni posasından elde edilen Devrek kireni dondurması ile Devrek kireni meyvesi ve kiren posası karışımından elde edilen Devrek kireni dondurması olmuştur. Bu sonucun elde edilmesi Devrek kireni posasının dondurma üretiminde kullanılması, gıda israfının önlenmesi ve kaynakların verimli kullanılması açısından çalışmanın amacına ulaşılmasında önemli bir sonuç olmuştur. Bu bağlamda Devrek kireni posasından hazırlanan Devrek kireni dondurmasının üretilerek ticari ürün olarak tüketiciye sunulabileceği ifade edilebilir. Bozkurt ve Çetin (2024) tarafından sürdürülebilirlik ve sıfır atık kapsamında limon kabuklarının değerlendirilmesi amacıyla yapılan çalışmada atık durumunda olan limon kabukları farklı tuz oranları kullanılarak salamura edilmiş ve elde edilen salamura limon kabukları üç farklı tatlı hazırlanmasında kullanılmıştır. Çalışmada atık kabukların değerlendirilmesi ile geliştirilen zerde, mozaik pasta ve soğuk cheesecake reçetelerinin duysal değerlendirmelerinde ürünlerin ticari işletmelere uygunluk açısından en yüksek puanları aldıkları sonucu bulunmuştur. Yapılan bu çalışma da Bozkurt ve Çetin (2024) tarafından gerçekleştirilen çalışma ile amaç ve sonuçlar açısından benzerlik göstermektedir.

Devrek kireni posasından geliştirilen diğer dondurma ve sorbe çeşitlerinin ise görünüş, doku ve lezzetlerindeki eksiklikler ürünlerin geliştirilmesi için belirtilen noktalara dikkat edilmesi gerektiğini göstermektedir. Beyter ve Yüceer (2023) tarafından moleküler gastronomi teknikleri ile ürün geliştirme amacıyla gerçekleştirilen çalışmada moleküler gastronomi tekniklerinin yöresel yiyecek ve tatlılarda kullanımının belli düzeyde olmasının müşteriler tarafından onaylandığı, yöreselliği ve tadı bozmadığı sürece moleküler gastronominin yöresel yiyeceklerde kullanılmasının müşteri talebini artırdığı ve gastronomi sektörüne katkı sağladığı sonucuna varılmıştır. Bu bağlamda çalışma kapsamında Devrek kireni posasından geliştirilip düşük beğeni alan reçetelere moleküler gastronomi teknikleri uygulanarak beğeni düzeylerinde artış sağlanma yoluna gidilebilir. Şimşek, Güleç ve Usta'nın (2020) vegan bireyler ve çölyak hastaları için geliştirdikleri Türk tatlısı kazandibinde hayvansal kaynaklı gıda maddeleri yerine alternatif bitkisel gıda maddeleri kullanılmış ve geliştirilen reçeteler yüksek beğeni almıştır. Yapılan bu çalışmada da ana malzeme inek sütü olduğundan vegan bireylerin tüketimine uygun olmamaktadır. Bu açıdan çalışmada yüksek beğeni alan Devrek kireni posasından geliştirilen Devrek kireni dondurma reçetelerinde inek sütü yerine alternatif olarak badem, soya, yulaf sütü gibi bitkisel sütler ile farklı formlarda reçete geliştirme çalışması yapılarak vegan ve laktoz intoleransı bulunan bireyler için ürünler geliştirilebilir.

Devrek kireni posasından Devrek kireni dondurma reçetesi geliştirme süreci içerisinde posanın tümü değerlendirilmeye çalışılmış, ancak Devrek kireni çekirdekleri sadece artık olarak kalmıştır. Ürün geliştirme sürecinden kalan Devrek kireni çekirdek artıkları da farklı şekillerde değerlendirilerek döngüsel ekonomi

içerisinde kalması sağlanabilir. Bayrakçeken ve Çoruh (2020) kızılıcık çekirdeğinin piroliz kinetiğinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları kızılıcık çekirdeğinin aktif karbon yapımına uygun olduğu ve atıksuları arıtımda kullanılabileceği belirtilmiştir. Yıldırım (2023) ise kızılıcık meyvesi eklenerek ekşi mayalı ekmek reçetesi geliştirme ile ilgili çalışmasında atol olarak ortaya çıkan kızılıcık çekirdeklerini kurutup un haline getirerek ekmek için hazırlanan hamurların üzerine serpererek değerlendirmiş ve çekirdekte yer alan fonksiyonel özelliklerin ekmeğe transferini sağlayarak ekmeğin besin değeri açısından zenginleşmesini sağlamıştır. Devrek kireninden geliştirilen dondurma ve sorbelerin üretiminde arta kalan Devrek kireni çekirdekleri de daha önce yapılmış çalışmalardan elde edilen sonuçlar dikkate alındığında değerlendirme yapılarak farklı amaçlarla kullanılabilir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre teorik ve pratik şu önerilerde bulunulabilir.

- Geliştirilen ürünlerin hedef kitlesi belirlenerek, ürünün bu kitlenin beklentilerine ve ihtiyaçlarına uygun olarak pazarlanması için stratejiler geliştirilebilir. Örneğin, ürünün doğal, sağlıklı ve sürdürülebilir olduğu vurgulanarak tüketicilere yönelik etkili bir pazarlama kampanyası oluşturulabilir.
- Yerel üreticiler, işletmeler ve akademik kurumlarla iş birliği yaparak, ürünlerin üretimi, pazarlaması ve tanıtımı konusunda destek alınabilir.
- Devrek kireni meyvesi ve posasından farklı ürünler (örn., reçel, marmelat, sos, atıştırma) geliştirilerek ürün gamı genişletilebilir. Bu sayede, farklı tüketici ihtiyaçlarına cevap verilerek pazar payı artırılabilir.
- Geliştirilen ürünlerin besin değeri analizleri yapılarak, ürünlerin sağlık açısından önemi vurgulanabilir.
- Devrek kireni çekirdeklerinin yağ içeriği, antioksidan özellikleri gibi potansiyel kullanımları araştırılabilir. Örneğin, çekirdeklerden yağ elde edilerek kozmetik veya gıda ürünlerinde kullanılabilir veya biyoyakıt üretimi için değerlendirilebilir.
- Çalışmanın bulguları ışığında Devrek kireni meyvesi değerlendirme süreci için daha detaylı bir döngüsel ekonomi modeli oluşturulabilir. Bu modelde, ham madde girişinden nihai ürüne kadar tüm süreçler ve atık yönetimi detaylı bir şekilde gösterilebilir.
- Geliştirilen ürünlerin çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik etkileri, uygun sürdürülebilirlik göstergeleri (örn., karbon ayak izi, su ayak izi, sosyal etkiler) kullanılarak değerlendirilebilir.
- Tüketicilere döngüsel ekonomi, gıda atıklarının azaltılması ve yerel ürünlerin önemi konusunda eğitim verilerek, sürdürülebilir tüketim alışkanlıklarının geliştirilmesine katkı sağlanabilir. Çalışmanın sonuçları, gıda atıklarının azaltılması, döngüsel ekonominin teşvik edilmesi ve yerel ürünlerin desteklenmesi gibi konularda politika yapıcılara yönelik öneriler geliştirmek için kullanılabilir.
- Bu çalışmada Devrek kireni meyvesinin atıkları değerlendirilerek döngüsel ekonomiye kazandırılması sağlanmaya çalışılmıştır. Konu ile ilgili ileride yapılacak ulusal ve uluslararası çaptaki çalışmalarda özellikle gıda artığı değerlendirilebilecek potansiyele sahip ürünler farklı yiyecek ve içecek gruplarına göre ürün geliştirme çalışmaları yapılarak alan yazına daha fazla katkı sağlanabilir.

## 6. Kaynakça

- Açkar, Đ., Babić, J., Jokić, S., Jozinović, A., Milićević, B., & Šubarić, D. (2022). Transitioning to Zero Waste in Agro Food Sector Novel Solutions for by Product Valorisation. *Engineering Power: Bulletin of the Croatian Academy of Engineering*, 17(1), 2-10.
- Akdağ, G., & Üzülmöz, M. (2017). Sürdürülebilir Gastronomi Turizmi Kapsamında Otant, Yiyeceklere Yönelik Bir İnceleme. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 5(2), 301-309.
- Alonso-Muñoz, S., García-Muiña, F. E., Medina-Salgado, M. S., & González-Sánchez, R. (2022). Towards Circular Economy Practices in Food Waste Management: A Retrospective Overview and a Research Agenda. *British Food Journal*, 124(13), 478-500.
- Altuğ Onoğur, T., & Elmacı, Y. (2015). Gıdalarda duyuşsal değerlendirme. Sidas Medya, İzmir.
- Balbay, Ş., Sarıhan, A., & Avşar, E. (2021). Dünyada ve Türkiye’de “Döngüsel Ekonomi/Endüstriyel Sürdürülebilirlik” Yaklaşımı. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 27(1), 557-569. <https://doi.org/10.31590/ejosat.971172>
- Bayrakçeken, H., & Çoruh Kızılca, M. (2020). Determination of Pyrolysis Kinetics of Pistachio Shell and Cranberry Seed. *Journal of Science and Technology*, 12(2), 847-856.

- Bayram, S. E., Özeker, E., & Elmacı, Ö. L. (2013). Fonksiyonel Gıdalar ve Çilek. *Akademik Gıda*, 11(2), 131-137.
- Bigdeloo, M., Teymourian, T., Kowsari, E., Ramakrishna, S., & Ehsani, A. (2021). Sustainability and Circular Economy of Food Wastes: Waste Reduction Strategies, Higher Recycling Methods, and Improved Valorization. *Materials Circular Economy*, 3(1), 1-9. <https://doi.org/10.1007/s42824-021-00017-3>
- Birch, C. S., & Bonwick, G. (2019). Ensuring the Future of Functional Foods. *International Journal of Food Science & Technology*. 54(5), 1467-1485. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14060>
- Bogusz, M., Matysik-Pejas, R., Krasnodębski, A., & Dziekański, P. (2021). The Concept of Zero Waste in the Context of Supporting Environmental Protection by Consumers. *Energies*, 14(18), 5964. <https://doi.org/10.3390/en14185964>
- Bozkurt, N. N., & Çetin, K. (2024). Türk Mutfağında Sürdürülebilirlik ve Sıfır Atık Kapsamında Limon Kabuğunun Değerlendirilmesi. *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, 12(3), 2104-2122. <https://doi.org/10.21325/jotags.2024.1479>
- Castro, L. A. D., Lizi, J. M., Chagas, E. G. L. D., Carvalho, R. A. D., & Vanin, F. M. (2020). From Orange Juice by Product in the Food Industry to a Functional Ingredient: Application in the Circular Economy. *Foods*, 9(5), 593. <https://doi.org/10.3390/foods9050593>
- Cerit, İ., Şenkaya, S., Tulukoğlu, B., Kurtuluş, M., Seçilmişoğlu, Ü. R., & Demirkol, O. (2016). Enrichment of Functional Properties of White Chocolates with Cornelian Cherry, Spinach and Pollen Powders. *Gıda*, 41(5), 311-316.
- Coleman, C. M., & Ferreira, D. (2020). Oligosaccharides and Complex Carbohydrates: A New Paradigm for Cranberry Bioactivity. *Molecules*, 25(4), 1-60. <https://doi.org/10.3390/molecules25040881>
- Da Silva Duarte, K., Da Costa Lima, T. A., Alves, L. R., Do Prado Rios, P. A., & Motta, W. H. (2021). The Circular Economy Approach for Reducing Food Waste: A Systematic Review. *Revista Produção e desenvolvimento*, 7(1), 1-20. <https://doi.org/10.32358/rpd.2021.v7.572>
- Dileep, M. R. (2007). Tourism and Waste Management: A Review of Implementation of 'Zero Waste' at Kovalam. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 12(4), 377-392. <https://doi.org/10.1080/10941660701823314>
- Doğan, O. (2020). *Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Sınırlarında Yetişen Önemli Tıbbi ve Aromatik Bitki Potansiyeli ve Ülkemizdeki Pazar Payı*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Duman, G., Yılmaz, İ., & Er, A. (2023). Geleneksel Yemeklerde Dekonstrüksiyon Tekniği Kullanılarak Ürün Geliştirme ve Duyusal Analiz:Çorum Alaca Örneği. *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, 9(2), 1318-1338. <https://doi.org/10.21325/jotags.2021.842>
- Ebrahimi, P., Khamirakar, F., & Lante, A. (2024). Unlocking the Biorefinery Approaches to Valorize Sugar Beet Leaves (B. Vulgaris L.) for Food Industry Applications: A Critical Review. *Food Research International*, 197(1), 115145. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2024.115145>
- Erbaş, M. (24-26 Mayıs 2006). *Yeni Bir Gıda Grubu Olarak Fonksiyonel Gıdalar*. Türkiye 9. Gıda Kongresi; Bolu.
- Filimonau, V., and Delysia, A. D. C. (2019). Food Waste Management in Hospitality Operations: A Critical Review. *Tourism Management*, 71(2019), 234-245.
- Grèzes-Bürcher, S., & Grèzes, V. (2023). Designing a Sustainable, Circular Culinary System. *Circular Economy and Sustainability*, 3(3), 1-23. <https://doi.org/10.1007/s43615-023-00295-w>
- Hasler, C. M. (2002). Functional Foods: Benefits, Concerns and Challenges-A Position Paper From the American Council on Science and Health. *The Journal of Nutrition*, 132(12), 3772-3781. <https://doi.org/10.1093/jn/132.12.3772>
- Hedefler İçin İş Dünyası Platformu ve DCube Döngüsel Ekonomi Kooperatifi, (2024). *İşletmeler İçin Döngüsel Ekonomi Rehberi*. <https://www.business4goals.org/wp-content/uploads/2021/03/%C4%B0sletmeler-icin-Dongusel-Ekonomi-Rehberi.pdf> Erişim Tarihi: 23.11.2024.

- Heydari, M. (2024). Cultivating Sustainable Global Food Supply Chains: A Multifaceted Approach to Mitigating Food Loss and Waste for Climate Resilience. *Journal of Cleaner Production*, 442(1), 141037. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141037>
- Jung, J. M., Kim, J. Y., Kim, J. H., Kim, S. M., Jung, S., Song, H., Kwon, E. E., & Choi, Y. E. (2022). Zero-Waste Strategy by Means of Valorization of Bread Waste. *Journal of Cleaner Production*, 365(1), 132795, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132795>
- Jurgilevich, A., Birge, T., Kentala-Lehtonen, J., Korhonen-Kurki, K., Pietikäinen, J., Saikku, L., & Schösler, H. (2016). Gıda Sisteminde Döngüsel Ekonomiye Geçiş. *Sürdürülebilirlik*, 8(1), 69. <https://doi.org/10.3390/su8010069>
- Kasar, H., Madenci, A. B., & Seçim, Y. (2024). Gastronomi Turizminde Beslenme Engelleri Kapsamında Glütensiz Ürün Geliştirme: Coğrafi İşaretli Gaziantep Şekerli Böreği. *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, 12(1), 564-584. <https://doi.org/10.21325/jotags.2024.1395>
- Kaur, S., & Das, M. (2011). Functional Foods: An Overview. *Food Science and Biotechnology*, 20(4), 861-875. <https://doi.org/10.1007/s10068-011-0121-7>
- Lehtokunnas, T., Mattila, M., Närvänen, E., & Mesiranta, N. (2022). Towards a Circular Economy in Food Consumption: Food Waste Reduction Practices as Ethical Work. *Journal of Consumer Culture*, 22(1), 227-245. <https://doi.org/10.1177/1469540520926252>
- Mitsuoka, T. (2014). Development of Functional Foods. Bioscience of Microbiota, *Food and Health*, 33(3), 117-128. <https://doi.org/10.12938/bmfh.33.117>
- Murariu, O. C., Lipşa, F. D., Cârlescu, P. M., Frunză, G., Ciobanu, M. M., Cara, I. G., Murariu, F., Stoica, F., Albu, A., Tallarita, A. V., & Caruso, G. (2024). The Effect of Including Sea Buckthorn Berry By-Products on White Chocolate Quality and Bioactive Characteristics under a Circular Economy Context. *Plants*, 13(19), 2799. <https://doi.org/10.3390/plants13192799>
- Nemzer, B. V., Al-Taher, F., Yashin, A., Revelsky, I., & Yashin, Y. (2022). Cranberry: Chemical Composition, Antioxidant Activity and Impact on Human Health: Overview. *Molecules*, 27(5), 1-19. <https://doi.org/10.3390/molecules27051503>
- Nowaczyk, P. M., Bajerska, J., Lasik-Kurdyś, M., Radziejewska-Kubzdela, E., Szwengiel, A., & Woźniewicz, M. (2021). The Effect of Cranberry Juice and a Cranberry Functional Beverage on the Growth and Metabolic Activity of Selected Oral Bacteria. *BMC Oral Health*, 21(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-02025-w>
- Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2018). Towards a Consensus on the Circular Economy. *Journal of Cleaner Production*, 179(1), 605-615. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.224>
- Samancı, Ö. (2020). Gastronomi: Disiplinler Arası Bir Buluşma. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 31(1), 92-95. <https://doi.org/10.17123/atad.713586>
- Seberini, A. (2020). Economic, Social and Environmental World Impacts of Food Waste on Society and Zero Waste as a Global Approach to Their Elimination. *SHS Web of Conferences* 74, 03010, 1- 10. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20207403010>
- Seçim, Y. (2018). Türk Mutfağında Kullanılan Bazı Fonksiyonel Gıdalar ve Özellikleri. *Uluslararası Global Turizm Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 1-9.
- Šedbarē, R., Jakštāne, G., & Janulis, V. (2023). Phytochemical Composition of the Fruit of Large Cranberry (*Vaccinium Macrocarpon* Aiton) Cultivars Grown in the Collection of the National Botanic Garden of Latvia. *Plants*, 12(4), 1-18. <https://doi.org/10.3390/plants12040771>
- Staninska-Pięta, J., Cyplik, P., Drożdżyńska, A., & Piotrowska-Cyplik, A. (2024). Grapevine and Horseradish Leaves as Natural, Sustainable Additives for Improvement of the Microbial, Sensory, and Antioxidant Properties of Traditionally Fermented Low-Salt Cucumbers. *Sustainability*, 16(6), 2431. <https://doi.org/10.3390/su16062431>
- Studnička, P. (2021). Possibilities of Waste Reduction in Gastronomy and Food Industry in the Context of Circular Economy. *Zero Waste Management and Circular Economy*, 136-143. <https://doi.org/10.11118/978-80-7509-820-7-0136>

- Şen Arslan, H. & Kaymaz, K. (2023) Fonksiyonel Gıda Kavramına Bir Bakış: Süt ve Süt Ürünleri. *Journal of Agriculture, Food And Ecology*, 1(1), 1-6.
- Şimşek, A., Güleç, E., & Usta, S. (2020). Gastronomik Ürün Çeşitlendirme Kapsamında Veganlar ve Çölyak Hastaları İçin Ürün Geliştirme: Kazandıbi. *Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 51-59. <https://doi.org/10.37847/tdad.698196>
- Tamasiga, P., Miri, T., Onyeaka, H., & Hart, A. (2022). Food Waste and Circular Economy: Challenges and Opportunities. *Sustainability*, 14(16), 9896. <https://doi.org/10.3390/su14169896>
- Tavus, İ. Z. (2024). *Yiyecek İçecek İşletmelerinde Atıksız Mutfağın Değerlendirilmesi: İstanbul İli Örneği*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bolu.
- Tural, S. (2006). *Samsun ve Çevresinde Doğal Olarak Yetişen Kızılcıkların Antioksidan Kapasitesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). On Dokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Usta, M. (2023). Anadolu Mutfağında Unutulmak Üzere Olan Yemeklerin Ürün Geliştirme Kapsamında Duyusal Analiz Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, 10(4), 3865-3890. <https://doi.org/10.21325/jotags.2022.1172>
- Vatandost, E. G., & İnce Karaçeper, E. (2024). Gastronomi Çalışmalarında Alternatif Reçete Geliştirme: Vegan, Vejetaryen ve Laktozsuz Panna Cotta. *Sosyal ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(1), 31-42. <https://doi.org/10.26677/TR1010.2024.1361>
- Yalım Kaya, S., & Canlı, D. (2019). Kızılcık Meyvesi ve Kullanılma Potansiyeli. *Dünya Sağlık ve Tabiat Bilimleri Dergisi*, 2(2), 59-65.
- Yıldıran, B. (2023). *Kızılcık İlaveli Ekşi Maya Ekmeklerin Gastronomi Kapsamında Duyusal Açidan İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Gastronomi ve Mutfak Sanatları Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Yüceer, M. B., & Beyter, N. (2023). Moleküler Gastronomi Teknikleri ile Ürün Geliştirme Denemeleri: Türk Kahveli Süt Helvası Örneği. *The Journal of Social Sciences*, 10(66), 98-118. <http://dx.doi.org/10.29228/SOBIDER.72068>
- Zero Waste International Alliance, (2024). *Zero Waste Definition*, <https://zwia.org/zero-waste-definition/> Erişim Tarihi: 23.11.2024



**Research Article**

**Tarımsal Kalkınma Kooperatifinde Üretim Sürecinde Oluşan Fonksiyonel Gıda Atıklarından Döngüsel Ekonomi Kapsamında Ürün Geliştirme: Devrek Kireni Sorbesi ve Devrek Kireni Dondurması Örneği**

*Product Development within the Scope of Circular Economy from Functional Food Wastes Generated in the Production Process in Agricultural Development Cooperative: The Case of Devrek Cranberry Sorbet and Devrek Cranberry Ice Cream*

**İhsan KAZKONU**

Dr.Öğr. Üyesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Devrek Meslek Yüksekokulu

[ihsan.kazkodu@beun.edu.tr](mailto:ihsan.kazkodu@beun.edu.tr)

<https://orcid.org/0000-0002-5581-5835>

**Extensive Summary**

**Introduction**

While cranberry offers numerous health benefits, its astringent flavor profile has hindered its widespread incorporation into functional food products due to its potential to adversely affect the sensory attributes of the final product (Nowaczyk, 2021). The prevailing industrial economy has relied on a linear production and consumption model for the past 150 years, characterized by the extraction of raw materials, manufacturing, consumption, and disposal. Given the escalating global population, resource depletion, and environmental degradation, this linear model is not conducive to a sustainable future (Studnička, 2021). Alarmingly, one-third of food produced globally is lost and wasted throughout the food supply chain, from production to consumption (Heydari, 2024). The circular economy, driven by a myriad of factors including the exponential growth of waste, presents a promising paradigm for transforming waste into valuable resources (Bigdeloo et al., 2021). This study aims to develop innovative ice cream and sorbet products from the waste of Devrek cranberry, a geographically indicated functional food specific to Zonguldak, Turkey, within the framework of the circular economy. It further seeks to evaluate consumer perception and acceptance of these novel products. A comprehensive literature review indicated a dearth of research that integrates the circular economy principle with the development of new gastronomic products. This study is warranted given its potential to contribute to the existing literature, advance gastronomic waste management practices, and increase the economic viability of cranberry. Specifically, this study tests the hypothesis that consumers will exhibit a preference for ice cream and sorbet products produced from Devrek cranberry waste.

**Method**

This study aimed to develop innovative ice cream and sorbet products utilizing the waste of Devrek cranberry, a geographically indicated functional food native to Devrek, Turkey, and to assess consumer acceptance of these novel products. Devrek cranberry fruits, sour cranberry, and cranberry pulp were sourced from the Devrek Chamber of Commerce, which holds the geographical indication certification for Devrek cranberry. A total of five ice cream and two sorbet varieties were developed using these ingredients. The product development process was conducted at the Culinary Practice and Training Kitchen of Devrek Vocational School, Zonguldak Bülent Ecevit University, and the Devrek Güneşi Women's Cooperative Production Workshop. Sensory evaluation, a quantitative research method, was employed to assess the sensory attributes and consumer acceptance of the developed cranberry ice cream and sorbet products. A panel of 11 trained sensory evaluators, consisting of graduate and doctoral students in Gastronomy and Culinary Arts, evaluated the products using a structured sensory evaluation scale. The scale comprised attributes such as appearance, aroma, texture, flavor, and overall liking. Data analysis was conducted using SPSS 22.0 to calculate mean

scores, frequencies, percentages, and to perform variance analyses. The Cronbach's Alpha reliability coefficient for the sensory evaluation scale was found to be 0.883, indicating high internal consistency.

## Findings

In terms of appearance, the original Devrek cranberry ice cream recipe (O1) achieved the highest mean appearance score ( $4.29 \pm 0.510$ ), followed closely by the recipe made from a mixture of Devrek cranberry fruit and pulp (OP5) with a mean score of ( $4.27 \pm 0.541$ ). Sensory evaluation data revealed a striking visual similarity between the ice cream made from a mixture of Devrek cranberry fruit and pulp and the original Devrek cranberry ice cream. Furthermore, the ice cream made solely from Devrek cranberry pulp (P3) secured the third-highest mean score ( $3.79 \pm 0.510$ ), indicating a strong resemblance to the original Devrek cranberry ice cream in terms of appearance. These findings suggest that the ice cream produced from Devrek cranberry pulp, developed to valorize Devrek cranberry waste, exhibited a visual quality closely aligned with the original Devrek cranberry ice cream. Variance analysis revealed a statistically significant difference in appearance scores among the developed cranberry ice cream and sorbet recipes ( $F=16.368$ ;  $p<0.05$ ), suggesting that the different formulations had distinct visual characteristics.

In terms of texture, the original Devrek cranberry ice cream recipe (O1) achieved a mean texture score ( $4.21 \pm 0.563$ ) that was most similar to the recipe made from a mixture of cranberry fruit and pulp (OP5). The recipe made solely from Devrek cranberry pulp (P3) ranked second. These findings suggest that the ice cream produced from Devrek cranberry pulp, designed to valorize Devrek cranberry waste, exhibited a texture closely resembling that of the original Devrek cranberry ice cream. Similar to the appearance assessment, the ice cream made from Devrek cranberry pulp demonstrated the closest sensory attributes to the original. Variance analysis revealed a statistically significant difference in texture scores among the developed cranberry ice cream and sorbet recipes ( $F=11.296$ ;  $p<0.05$ ).

In terms of flavor, the original Devrek cranberry ice cream recipe (O1) achieved a mean flavor score of  $4.54 \pm 0.582$ . The recipe made from a mixture of Devrek cranberry fruit and sour cranberry (OK4) had the next highest mean score of  $4.24 \pm 0.831$ , followed by the recipe made from a mixture of Devrek cranberry fruit and pulp (OP5) with a mean score of  $4.18 \pm 0.404$ . These results suggest that both the Devrek cranberry fruit and sour cranberry mixture and Devrek cranberry fruit and pulp mixture were perceived as being as palatable as the original Devrek cranberry ice cream. Variance analysis revealed a statistically significant difference in flavor scores among the developed cranberry ice cream and sorbet recipes ( $F=7.436$ ;  $p<0.05$ ).

In terms of overall liking, the original Devrek cranberry ice cream (O1) received the highest mean score ( $4.72 \pm 0.467$ ). The recipe made from a mixture of Devrek cranberry fruit and pulp (OP5) had the second highest mean score ( $4.27 \pm 0.646$ ), followed closely by the recipe made solely from Devrek cranberry pulp (P3) with a mean score of  $4.18 \pm 0.404$ . These results indicate that the ice creams produced from cranberry pulp, designed to valorize Devrek cranberry waste, were among the most preferred options after the original Devrek cranberry ice cream. Variance analysis revealed a statistically significant difference in overall liking scores among the developed cranberry ice cream and sorbet recipes ( $F=7.530$ ;  $p<0.05$ ).

## Discussion and Results

The sensory evaluation findings indicate that the different ingredients and their proportions used in Devrek cranberry ice cream recipes significantly influenced the sensory properties. Devrek cranberry ice cream made solely from Devrek cranberry fruit was the most preferred product in terms of all sensory attributes and overall consumer acceptance. This result suggests that the balanced combination of Devrek cranberry fruit, salep, and sugar in recipe O1 positively contributed to the sensory quality. The products made from Devrek cranberry pulp and the mixture of Devrek cranberry fruit and pulp exhibited sensory characteristics and overall liking most similar to the original Devrek cranberry ice cream. The successful utilization of Devrek cranberry pulp in ice cream production represents a significant step towards reducing food waste and optimizing resource utilization. These findings support the potential for commercial production of Devrek cranberry ice cream made from Devrek cranberry pulp. The shortcomings in terms of appearance, texture, and flavor of the ice cream and sorbet varieties developed from Devrek cranberry pulp highlight the need for further improvements. While the entire Devrek cranberry pulp was utilized in the development of the Devrek cranberry ice cream recipe, the seeds remained as a by product. To achieve a circular economy, these residual Devrek cranberry seeds could be further valorized through alternative applications.