

Farklı bitki tozlarının (üzüm çekirdeği, keçiboynuzu ve çörekotu tozu) dondurma üretiminde kullanım imkanları

Possibilities of using in ice cream production (grape seed, carob and black cumin powder) of differernt plant powders

Bayram ÜRKEK¹, Feyza ÖZTÜRK², Mustafa ŞENGÜL³

¹ Gıda İşleme Bölümü, Şiran Mustafa Beyaz Meslek Yüksekokulu, Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane, Türkiye

² Gıda Mühendisliği ABD, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane, Türkiye

³ Gıda Mühendisliği Bölümü, Ziraat Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ/INFO

Geliş/Received 29.10.2021
Kabul/Accepted 02.12.2021
Yayın/Published 31.01.2022



Copyright ©

ATA-Gıda Dergisi/ATA-Food
Journal by Atatürk University

ÖZET/ABSTRACT

Bu çalışmada; 3 farklı bitkisel toz (üzüm çekirdeği, keçiboynuzu ve çörekotu tozu) %4 oranında ilave edilerek dondurma örnekleri üretilmiştir. Dondurma örneklerinin bazı fizikokimyasal, viskozite, reolojik ve duyuşsal özellikleri araştırılmıştır. Örnekler arasında kuru madde ve hacim artışı değerleri bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı ($p>0.05$) tespit edilmiştir. Bitkisel toz içeren örneklerin asitlik değerleri kontrol örneğine göre daha yüksek bulunurken, pH değerlerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. %4 keçiboynuzu içeren örneğin ilk damlama zamanı ve erime oranı (%) değerleri kontrol örneğine ve %4 üzüm çekirdeği tozu içeren örneklere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. En yüksek viskozite değeri (20 ve 50 rpm) kontrol örneğinde belirlenmiştir. Kıvam katsayısı değerleri açısından örnekler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı ortaya konulmuştur ($p>0.05$). Tüm örneklerin akış davranış indeks değerleri 0 ile 1 arasında olduğu ve psödoplastik davranış gösterdiği belirlenmiştir. Duyusal olarak %4 keçiboynuzu tozu içeren örneğin diğer bitkisel toz içeren örneklere göre panelistler tarafından daha yüksek puanlar aldığı belirlenmiştir. Panelistler tarafından verilen en düşük puanı çörekotu tozu içeren dondurma örneği almıştır. Sonuç olarak, bitkisel tozlardan keçiboynuzu tozunun dondurma üretiminde kullanılabileceği ve çörekotu ile üzüm çekirdeği tozunun dondurma üretiminde kullanılması durumunda %4'ten daha düşük oranlarda kullanılmasının uygun olacağı ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Dondurma, Bitki tozu, Fizikokimyasal özellikler, Reolojik özellikler

In the presented research, the three different plant powders (grapeseed, carob, and black cumin powder) at a 4% ratio were added to ice creams. The physicochemical, viscosity, rheological, and sensory properties of the samples were investigated. There were no significant changes ($p>0.05$) among samples in terms of dry matter and overrun values. The samples containing plant powder had higher acidity values compared to sample without plant powder, while pH was lower. The first dripping time and melting rate of the sample containing 4% carob powder was higher than the control sample and sample containing 4% grapeseed powder. The viscosity values (at 20 and 50 rpm) of the control sample were the highest. The consistency coefficient values did not indicate a statistically significant difference ($p>0.05$) among samples. Flow behavior index values of all samples were between 0 and 1, and their flow behavior was pseudoplastic flow. The sample containing 4% carob powder had higher scores in terms of all sensory properties than plant powder added other samples. All sensory scores of the black cumin added sample were the lowest. As a result, carob powder could be used in ice cream production. Utilization of the black cumin and grapeseed powder should be low than %4 in ice cream formulations.

Keywords: Ice cream, Plant powder, Physicochemical properties, Rheological properties

” **Atf için/To cite:** Ürkek, B., Öztürk, F., & Şengül, M. (2022). Possibilities of using in ice cream production (grape seed, carob and black cumin powder) of differernt plant powders. *ATA-Gıda Dergisi*, 1(1), 0003.

” **Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** bayramurkek@gumushane.edu.tr

1. Giriş

Dondurma dünyada her yaştaki tüketici tarafından beğenilerek tüketilen bir süt ürünü olmasının yanında sütlü tatlı olarak ta bilinmektedir (Balthazar vd., 2017; Goff, 1997). Dondurma protein, yağ, karbonhidrat, mineraller ve vitaminler gibi birçok besin ögesi içermekte olup yüksek kaloriye sahiptir. Ancak; C vitamini, karotenoid, pigment ve polifenol gibi çoğu biyoaktif bileşikler süt ürünleri içerisinde yetersizdir (dos Santos Cruzen et vd., 2017).

Son yıllarda tüketicilerin doğal, sağlıklı, besleyici ve fonksiyonel ürünlere olan ilgisinin artması dondurma endüstrisini de her geçen gün yeni ürün geliştirmeye itmektedir (Sikora vd., 2013; Soukoulis vd., 2014). Bu amaçla farklı bitkisel kaynaklı ürünler dondurma formülasyonlarında denenmekte ve her geçen gün yapılan çalışmaların sayısı artmaktadır (Goraya ve Bajwa, 2015; Karaman ve Kayacier, 2012; Ürkek vd., 2019). İlave edilen bitkisel ürünlerle dondurmaların besleyici ve fonksiyonel özellikleri ile birlikte, bazı kalite özellikleri de iyileşmektedir (Karaman ve Kayacier, 2012; Ürkek vd., 2019).

Bitkisel ürünler dondurma üretiminde sıvı formda (Karaman vd., 2014), püre halinde (Ürkek vd., 2019), toz veya un şeklinde (Cody vd., 2007; Utpott vd., 2020) kullanılmaktadır. Bu çalışmada %4 oranında üzüm çekirdeği, keçiyoynuzu ve çörekotu tozu ilavesiyle dondurma üretimi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada; bitkisel tozların dondurma örneklerinin bazı fizikokimyasal, reolojik ve duyuşal özellikleri üzerine etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Dondurma üretiminde kullanılan süt (kuru madde %11.95, kül %0.69, pH 6.66, asitlik %0.178), tereyağı ve şeker bölgedeki marketlerden temin edilmiştir. Salep ve emülgatör ise dondurma üretimi yapan pastanelerden alınmıştır. Yağsız süttozu Aynes Süt Ürünleri A.Ş. (Denizli, Türkiye)'den sağlanmıştır. Bitkisel toz olarak Natural Hekimce-Aksuvital Doğal Ürünler A.Ş. (İstanbul, Türkiye) tarafından üretilen üzüm çekirdeği (kuru madde %90.80, kül %2.67), keçiyoynuzu (kuru madde %96.26, kül %2.35) ve çörekotu tozu (kuru madde %93.60, kül %5.54) kullanılmıştır.

2.2. Dondurma Üretimi

Dondurmalar Şiran Mustafa Beyaz Meslek Yüksekokulu laboratuvarında dondurma (Sage BCI 600 BSS., Australia) makinesi kullanılarak üretilmiştir. Süte %16 şeker, %0.2 emülgatör, %0.7 salep ve %3.5 yağsız süttozu ilave edilmiş ve tereyağı ile yağ oranı %6'ya ayarlanmıştır. Miks pastörizasyondan (85°C'de 25 sn) sonra buzdolabında (+4°C) bir gece olgunlaştırılmıştır. Bitkisel tozlar mikslerin dondurma makinesinde serleştirilmesi esnasında tüm dondurma örneklerine (kontrol örneği hariç) eşit oranda %4 ilave edilmiştir. Bitkisel toz ilave edilmeyen dondurma örnekleri (SD), üzüm çekirdeği tozu ilaveli örnekler (ÜD), keçiyoynuzu ilaveli örnekler (KD) ve çörekotu tozu ilaveli örnekler (ÇD) olarak kodlanmıştır. Miksler dondurma makinesinde -22°C'de sertleştirildikten sonra -18°C'de depolanmıştır.

2.3. Fizikokimyasal Analizler

Dondurma örneklerinin kuru madde (%) ve kül (%) içeriği gravimetrik metotla belirlenmiştir. Asitlik titrasyon

yöntemi ile % laktik asit cinsinden tespit edilmiştir. Örneklerin pH değerlerinin belirlenmesinde pH metre (WTW 3110, Weilheim, Germany) kullanılmıştır (Güven ve Karaca, 2002). Dondurmaların hacim artışı değerlerinin belirlenmesinde aşağıdaki formül kullanılmıştır (Muse ve Hartel, 2004).

$$\text{Hacim artışı (\%)} = \frac{(\text{miksın ağırlığı}) - (\text{dondurmanın ağırlığı})}{\text{dondurmanın ağırlığı}} \times 100$$

Örneklerin ilk damlama zamanı; Güven ve Karaca (2002) tarafında belirlenen yöntem kullanılarak belirlenmiştir. Erime oranının belirlenmesinde eriyen dondurma miktarları 10'ar dakika arayla 90. dakikaya kadar tartılmış ve regresyon eğrisi ile belirlenmiştir (Soukoulis vd., 2008).

2.4. Viskozite ve Reolojik Analizler

Örneklerin viskozite analizleri 5 nolu başlık ile Brookfield Viskozimetre (Model DV- II, Brookfield Engineering Laboratories, Stoughton, MA, USA) kullanılarak ölçülmüştür. Örneklerin viskozite değerleri +4°C'de 30 sn olarak belirlenmiş ve cP olarak verilmiştir. Örneklerin reolojik özelliklerinin belirlenmesi için örneklerin 5 ile 100 rpm aralığında viskozite ölçümleri yapılmış ve power law modeli kullanılmıştır. Modelde η görünür viskoziteyi (Pa.s), K kıvam katsayısını (Pa.sⁿ), γ kayma hızını (1/s), n akış davranış indeksini göstermektedir.

$$\eta = K\dot{\gamma}^{(n-1)}$$

2.5. Duyusal Analizler

Örneklerin duyuşal değerlendirmesi yarı eğitilmiş gönüllü 8 panelist tarafından (6 kadın, 2 erkek, yaşları 25-45 arasında) yapılmıştır. Dondurma örnekleri hedonik skalaya göre 1: hiç beğenmedim 9: çok beğendim olmak üzere renk, sakızimsı yapı, buzlu yapı, tat ve aroma, erimeye dayanıklılık ve genel kabul edilebilirlik özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Bu çalışma Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından (2021/4 sayı ve 09/06/2021 tarih) onaylanmıştır.

2.5. İstatistiksel Analizler

Araştırmadan elde edilen veriler SPSS 17 (SPSS 17 Corp. Inc.) istatistik paket kullanılarak değerlendirilmiştir. Farklı bitkisel tozların kullanılmasının etkileri tek yönlü Varyans Analizi (ANOVA), ortalamalar arasındaki farklılıklar ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile $p < 0.05$ düzeyinde belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Fizikokimyasal özellikler

Farklı bitkisel toz ilavesinin dondurma örneklerinin asitlik ve pH değerleri üzerinde istatistiksel olarak çok önemli ($p < 0.01$), kuru madde, hacim artışı, ilk damlama zamanı ve erime oranı üzerine istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$), kül değerleri üzerine ise önemsiz bir etkiye sahip olduğu ($p > 0.05$) ortaya konulmuştur. Örnekler arasında kuru madde değerlerinin bitkisel toz içeren örneklerde daha yüksek olduğu ($p < 0.05$) belirlenmiştir (Tablo 1). Dervişoğlu (2006), farklı oranlarda fındık unu ilave ederek üretilmiş dondurmaların kuru madde değerlerinin ilave edilen fındık unu ile yükseldiğini belirlemiştir. Dervişoğlu (2006) tarafından bulunan sonuçlar ile bizim sonuçlarımızın ile benzer olduğu belirlenmiştir. Bizim çalışmamızdaki bitkisel toz içeren örneklerde kuru madde artışının bitkisel tozların yüksek kuru madde içeriğine sahip olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Dondurmaların kül içeriklerinin %0.83 ile %1.14 arasında değiştiği, SD ve KD kodlu örneklerin kül içeriklerinin diğer örneklerden daha düşük olduğu belirlenmiştir (Tablo 1). Qayyum vd. (2017), farklı oranlarda karpuz çekirdeği ilave ederek üretmiş oldukları dondurmaların kül oranlarının %1.68 ile 2.08 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Dervisoglu (2006), fındık unu ilaveli dondurmaların kül oranlarının %0.80 ile %1.52 aralığında değiştiğini tespit etmiştir. Bu değerler bizim çalışmamızda bulduğumuz değerlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Dondurma örnekleri arasındaki farklılığın bitkisel tozların yüksek kül oranlarına sahip olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Örneklerin % asitlik ve pH değerleri Tablo 1’de verilmiştir. SD kodlu örnek en düşük asitlik (%0.19) ve en yüksek pH (6.60) değerlerine sahip iken, ÇD kodlu örnek en yüksek asitlik (%0.43) ve en düşük pH değerine (6.17) sahip olduğu tespit edilmiştir. Bitkisel toz ilaveli örneklerin asitlik ve pH değerlerinin bitkisel toz ilave edilemeyen örneğe göre istatistiksel olarak farklılık ($p<0.05$) gösterdiği bulunmuştur. Birçok çalışmada dondurmaya ilave edilen bitkisel ürünlerin dondurmaların asitlik ve pH değerleri üzerinde etkili olduğu ve bunun da bitkisel ürünlerdeki asidik bileşiklerden kaynaklandığı bildirilmektedir (Güven ve Karaca, 2002; Dervisoglu, 2006; Goraya ve Bajwa, 2015; Ürkek vd., 2019).

Dondurmaların hacim artışı değerlerinin %31.13 ile %38.38 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Bitkisel toz içermeyen dondurma örneğinin hacim artışı değerinin diğer bitkisel toz içeren örneklere göre yüksek olmasına karşın aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Dervisoglu (2006), fındık unu ilaveli dondurmaların hacim artışı değerlerinin %41.69 ile %59.41 aralığında değiştiğini ve ilave edilen fındık unu ile hacim artışı değerlerinin yükseldiğini bulmuştur. Qayyum vd. (2017), karpuz çekirdeği tozu ilave ettiği dondurmaların hacim artışı değerlerini %27.43 ile %43.93 arasında

olduğunu ve ilave edilen karpuz çekirdeği tozunun miktarının artması ile hacim artışının düştüğünü belirlemişlerdir. Dervisoglu (2006) tarafından bulunan hacim artışı değerlerinin bizim bulduğumuz değerlerden yüksek, Qayyum vd. (2017) tarafından bulunan değerlerin ise benzer olduğu tespit edilmiştir.

Dondurma örneklerinin ilk damlama süreleri Tablo 1’de gösterilmiştir. İlk damlama süreleri bakımından SD ve ÜD kodlu örnekler arasında önemli bir farkın olmadığı ($p>0.05$), KD ve ÇD kodlu örneklerden daha düşük sürelerle sahip olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin erime oranlarının 1.32 g/dak ile 1.90 g/dak arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 1). Birçok araştırmacı yaptıkları araştırmalarda dondurmalara ilave edilen bitkisel kaynaklı maddelere bağlı olarak ilk damlama sürelerinin yükseldiğini tespit etmişlerdir (M Dervisoglu ve Yazıcı, 2006; Qayyum vd., 2017; Erkaya Kotan vd., 2018). En yüksek erime oranına KD kodlu örnekte tespit edilirken, diğer örnekler arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$; Tablo 1). Javidi ve Razavi (2018), fesleğen tohumu ve guar gam ilaveli dondurma örneklerinin erime oranlarının 0.06 ile 1.10 g/dak arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Ürkek vd. (2021), chia tohumu ilaveli örneklerin erime oranlarını en düşük 0.06 g/dak, en yüksek 0.80 g/dak olarak bulmuşlardır. Javidi ve Razavi (2018) ve Ürkek vd. (2021) tarafından bulunan değerler bu çalışmada bulunan değerlerden daha düşük değerlere sahip olduğu ortaya konulmuştur.

Dondurma üretiminde kullanılan bitkisel tozlardan üzüm çekirdeği tozunun su bağlama kapasitesi %192, keçiyoynuzunun %155 ve çörekotu tozunun ise %450 olarak belirlenmiştir. Dondurmalarda ilk damlama ve erime oranları üzerinde dondurmaya ilave edilen katkı maddelerinin su bağlama kapasiteleri etki etmektedir (Javidi ve Razavi, 2018). Bu çalışmadaki farklılıkların bitkisel tozların su bağlama kapasiteleri arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 1. Farklı bitki tozu ilaveli dondurma örneklerinin bazı fizikokimyasal özellikleri

Parametreler	SD	ÜD	KD	ÇD
Kuru madde (%)	32.26±0.18a	34.08±0.28b	33.78±0.46b	33.98±0.47b
Kül (%)	0.83±0.03a	0.89±0.05ab	0.85±0.10a	1.14±0.16b
Asitlik (%)	0.19±0.00a	0.37±0.00b	0.36±0.00b	0.43±0.03c
pH	6.60±0.00c	6.31±0.04b	6.28±0.01b	6.17±0.01a
Hacim artışı (%)	38.38±4.39a	32.68±3.00a	33.10±3.33a	31.13±2.26a
İlk damlama (s)	1440±170a	1650±127a	2100±0.00b	2190±212b
Erime oranı (g dak⁻¹)	1.32±0.08a	1.33±0.04a	1.90±0.28b	1.36±0.01a

a,b,c İstatistiksel önemi aynı satırdaki farklı harfler göstermektedir ($p<0.05$). SD: bitkisel toz içermez, ÜD: %4 siyah üzüm çekirdeği tozu içerir, KD: %4 keçiyoynuzu tozu içerir, ÇD: %4 çörekotu tozu içerir

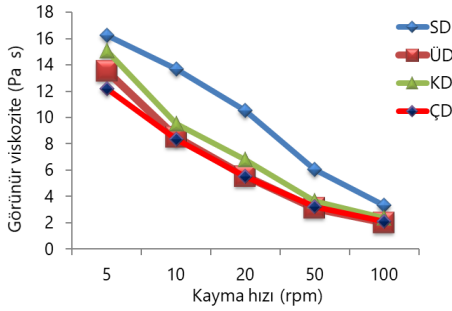
Dondurma üretiminde kullanılan bitkisel tozlardan üzüm çekirdeği tozunun su bağlama kapasitesi %192, keçiyoynuzunun %155 ve çörekotu tozunun ise %450 olarak belirlenmiştir. Dondurmalarda ilk damlama ve erime oranları üzerinde dondurmaya ilave edilen katkı maddelerinin su bağlama kapasiteleri etki etmektedir. Bu çalışmadaki farklılıkların bitkisel tozların su bağlama kapasiteleri arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.2. Viskozite ve Reolojik Özellikler

Dondurma örneklerinin 20 rpm’deki viskozite değerleri üzerinde bitkisel toz ilavesinin etkisi istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) iken, 50 rpm’deki değerler üzerinde

istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı ($p>0.05$) belirlenmiştir. SD kodlu örneğin 20 ve 50 rpm’de 10509 ve 6061 cP ile en yüksek viskozite değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. ÜD ve ÇD kodlu örnekler arasında viskozite değerleri bakımından (20 ve 50 rpm) istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığı ($p>0.05$) ve diğer örneklere göre daha düşük viskozite (20 ve 50 rpm) değerlerine sahip oldukları ($p<0.05$) tespit edilmiştir (Tablo 2). Benzer şekilde Qayyum vd. (2017), karpuz çekirdeği tozu ilave edilen dondurmaların viskozite değerlerinin kontrol grubuna göre düştüğünü belirlemişlerdir. Bu durumun erime noktasındaki ve yağ asitleri kompozisyonundaki değişimlerden kaynaklandığı, özellikle palm yağı oranındaki artıştan kaynaklanabileceği ifade edilmiştir (Qayyum vd.

2017). Örneklerin farklı rpm'lerdeki görünür viskozite değerleri Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Bitki tozu ilaveli dondurma örneklerinde kayma hızı ile görünür viskozite arasındaki ilişki

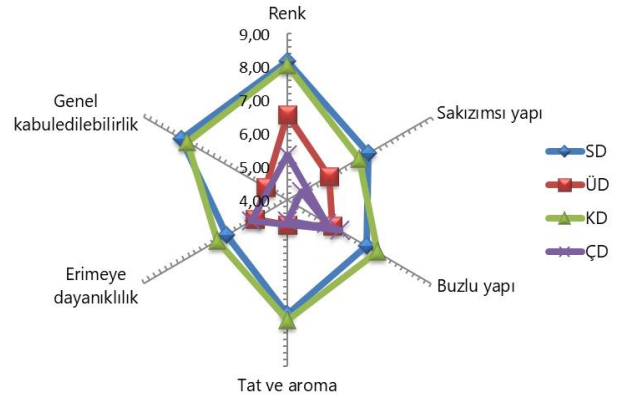
SD kodlu örnek tüm rpm'lerde en yüksek viskozite değerlerine sahip olduğu, bitkisel tozlu örnekler arasındaki farkın 100 rpm'de çok azaldığı belirlenmiştir. Erkaya Kotan vd. (2018), kivi ilaveli dondurmalarda kivi ilavesi ile dondurmaların farklı rpm'lerdeki viskozite değerlerinin yükseldiğini belirlemişlerdir. Söz konusu çalışmada bildirilen sonuçlar ile bu çalışmada bulunan sonuçlar ile aynı olmadığı belirlenmiştir.

Örneklerin K değerleri üzerinde farklı bitkisel tozların ilavesinin etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$), n değerlerinin ise bitkisel toz ilavesinden etkilendiği ($p<0.05$) belirlenmiştir. Örneklerin K değerlerinin 31.28 ile 40.27 Pa.sⁿ arasında olduğu, bitkisel tozların ilavesi ile birlikte örnekler arasında değerlerde değişimler olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Bu farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$) tespit edilmiştir. Akışkanların akış davranışları $n>1$ ise dilatant, $n=1$ ise Newtonian ve $0<n<1$ ise psödoplastik olarak ifade edilmektedir. Bu çalışmada tüm örneklerin n değerleri 0 ile 1 arasında olduğu ve psödoplastik davranış gösterdiği belirlenmiştir. n değerleri bakımından en yüksek değere SD kodlu örneğin (0.48), bitkisel toz içeren örneklerin daha düşük n değerlerine sahip olduğu ve bitkisel toz içeren örnekler arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığı ($p>0.05$) bulunmuştur (Tablo 2). Yapılan birçok araştırmada dondurmaların psödoplastik davranış

sergilediği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Erkaya Kotan vd., 2018; Soukoulis ve Tzia, 2018; Ürkek vd., 2019).

3.3. Duyusal Özellikler

Dondurma örneklerinin duyuşal özelliklerine ait sonuçlar Şekil 2'de verilmiştir. Bitkisel toz ilavesinin dondurmaların renk, sakızimsı yapı, tat ve aroma ile genel kabul edilebilirlik puanları üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkiye sahip olduğu ($p<0.01$), buzlu yapı ve erimeye dayanıklılık puanları üzerindeki etkisinin ise önemli olmadığı ($p>0.05$) belirlenmiştir. Bitkisel toz içermeyen ve %4 keçiyoynuzu tozu içeren dondurma örneklerinin renk, sakızimsı yapı, erimeye dayanıklılık ve genel kabul edilebilirlik puanları yakın iken diğer örneklerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. KD kodlu örneğine panelistler tarafından verilen tat ve aroma puanlarının diğer örneklerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. ÇD kodlu örneğin erimeye dayanıklılık dışında diğer tüm duyuşal özellikler bakımından panelistlerden en düşük puanlar aldığı belirlenmiştir. Genel kabul edilebilirlik açısından en çok beğenilen SD kodlu örnek olduğu ve bunu sırasıyla KD, ÜD ve ÇD kodlu örneklerin takip ettiği belirlenmiştir.



Şekil 2. Bitki tozu ilaveli dondurma örneklerinin duyuşal özellikleri

Tablo 2. Bitki tozu ilaveli dondurma örneklerinin viskozite ve reolojik özellikleri

Parametreler	SD	ÜD	KD	ÇD
Viskozite 20 rpm (cP)	10509±2243b	5270±23a	7132±939ab	5253±484a
Viskozite 50 rpm (cP)	6061±1961b	3113±16a	3591±143ab	3112±263a
Kıvam katsayısı (K, Pa.s ⁿ)	39.66±5.69a	34.60±2.60a	40.27±2.08a	31.28±4.89a
Akış davranış indeksi (n)	0.48±0.01b	0.38±0.02a	0.39±0.01a	0.41±0.02a
R ²	0.976	0.999	0.991	0.991

a,b,c İstatistiksel önemi aynı satırdaki farklı harfler göstermektedir ($p<0.05$). SD: bitkisel toz içermez, ÜD: %4 siyah üzüm çekirdeği tozu içerir, KD: %4 keçiyoynuzu tozu içerir, ÇD: %4 çörekotu tozu içerir

4. Sonuç

Bu çalışmada dondurma formülasyonlarında kullanılan %4 üzüm çekirdeği, keçiyoynuzu ve çörekotu tozunun dondurma örneklerinin asitlik ve pH değerleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak çok önemli ($p<0.01$), hacim artışı, ilk damlama zamanı ve erime oranı değerleri üzerinde önemli ($p<0.05$), kuru madde, kül değerleri üzerindeki etkisinin ise önemsiz olduğu ($p>0.05$) tespit edilmiştir. Üzüm çekirdeği ve çörekotu tozu ilaveli örneklerin 20 ve 50 rpm'deki viskozite değerlerinin diğer


örneklerden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Örnekler arasında K değerleri bakımında önemli bir farkın olmadığı ve tüm örneklerin psödoplastik akış davranışı gösterdiği belirlenmiştir. Dondurma örneklerinden %4 keçiyoynuzu içeren örneklerin bitkisel toz içerek diğer örnekler göre panelistler tarafından daha yüksek puanlar aldığı ve bitkisel toz içermeyen örnekler ile yakın puanlar olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak bitkisel toz ilavesinin dondurmaların bazı özellikleri üzerinde olumlu etkileri olabileceği ortaya konulmuştur. Dondurmanın kalite ve


duyusal özellikleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu için keçiyoynuzunun tozunun %4'ten farklı oranlarda da denenmesi, üzüm çekirdeği ve çörekotu tozlarının ise özellikle duyuşal özellikler üzerindeki olumsuz etkisinden dolayı kesinlikle %4'ün altındaki oranlarda kullanılması sonucuna varılmıştır.


Yazar Katkıları: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması/Conflicts of Interest: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

ORCID

Bayram ÜRKEK  <https://orcid.org/0000-0002-7909-7364>

Feyza ÖZTÜRK  <https://orcid.org/0000-0002-7685-2379>

Mustafa ŞENGÜL  <https://orcid.org/0000-0001-8447-2256>

KAYNAKLAR

- Balthazar, C. F., Silva, H. L. A., Vieira, A. H., Neto, R. P. C., Cappato, L. P., Coimbra, P. T., ... Cruz, A. G. (2017). Assessing the effects of different prebiotic dietary oligosaccharides in sheep milk ice cream. *Food Research International*, 91, 38–46.
- Cody, T. L., Olabi, A., Pettingell, A. G., Tong, P. S., & Walker, J. H. (2007). Evaluation of rice flour for use in vanilla ice cream. *Journal of Dairy Science*, 90(10), 4575–4585.
- Dervisoglu, M., & Yazici, F. (2006). Note. The effect of citrus fibre on the physical, chemical and sensory properties of ice cream. *Food Science and Technology International*, 12(2), 159–164.
- Dervisoglu, Muhammet. (2006). Influence of hazelnut flour and skin addition on the physical, chemical and sensory properties of vanilla ice cream. *International Journal of Food Science and Technology*, 41(6), 657–661.
- dos Santos Cruxen, C. E., Hoffmann, J. F., Zandoná, G. P., Fiorentini, Â. M., Rombaldi, C. V., & Chaves, F. C. (2017). Probiotic butiá (*Butia odorata*) ice cream: Development, characterization, stability of bioactive compounds, and viability of *Bifidobacterium lactis* during storage. *LWT*, 75, 379–385.
- Erkaya Kotan, T., Ürkek, B., & Şengül, M. (2018). Kivi ilaveli dondurmaların bazı fizikokimyasal, reolojik ve duyuşal özelliklerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49(2), 111–117.
- Goff, H.D. (1997). Colloidal aspects of ice cream- A review. *International Dairy Journal*, Vol. 7, pp. 363–373.
- Goraya, R.K., & Bajwa, U. (2015). Enhancing the functional properties and nutritional quality of ice cream with processed amla (Indian gooseberry). *Journal of Food Science and Technology*, 52(12), 7861–7871.
- Güven, M., & Karaca, O. B. (2002). The effects of varying sugar content and fruit concentration on the physical properties of vanilla and fruit ice-cream-type frozen yogurts. *International Journal of Dairy Technology*, 55(1), 27–31.
- Javidi, F., & Razavi, S. M. A. (2018). Rheological, physical and sensory characteristics of light ice cream as affected by selected fat replacers. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 12(3), 1872–1884.
- Karaman, S., & Kayacier, A. (2012). Rheology of ice cream mix flavored with black tea or herbal teas and effect of flavoring on the sensory properties of ice cream. *Food and Bioprocess Technology*, 5(8), 3159–3169.
- Karaman, S., Toker, Ö. S., Yüksel, F., Çam, M., Kayacier, A., & Dogan, M. (2014). Physicochemical, bioactive, and sensory properties of persimmon-based ice cream: Technique for order preference by similarity to ideal solution to determine optimum concentration. *Journal of Dairy Science*, 97(1), 97–110.
- Muse, M. R., & Hartel, R. W. (2004). Ice cream structural elements that affect melting rate and hardness. *Journal of Dairy Science*, 87(1), 1–10.
- Qayyum, A., Huma, N., Sameen, A., Siddiq, A., & Munir, M. (2017). Impact of watermelon seed flour on the physico-chemical and sensory characteristics of ice cream. *Journal of Food Processing and Preservation*, 41(6), 1–8.
- Sikora, E., Bieniek, M. I., & Barbara, B. (2013). Composition and antioxidant properties of fresh and frozen stored blackthorn fruits (*Prunus spinosa* L.). *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*, 12(4), 365–372.
- Soukoulis, C., Chandrinis, I., & Tzia, C. (2008). Study of the functionality of selected hydrocolloids and their blends with κ -carrageenan on storage quality of vanilla ice cream. *LWT-Food Science and Technology*, 41(10), 1816–1827.
- Soukoulis, C., Fisk, I. D., & Bohn, T. (2014). Ice cream as a vehicle for incorporating health-promoting ingredients: Conceptualization and overview of quality and storage stability. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(4), 627–655.
- Soukoulis, C., & Tzia, C. (2018). Grape, raisin and sugarcane molasses as potential partial sucrose substitutes in chocolate ice cream: A feasibility study. *International Dairy Journal*, 76, 18–29.
- Ürkek, B., Gürmeriç, H. E., & Şengül, M. (2021). Chia (*Salvia hispanica* L.) ilavesinin dondurmanın fizikokimyasal ve duyuşal özelliklerine etkisi. *Gıda/The Journal of Food*, 46(1), 180–189.
- Ürkek, B., Şengül, M., Akgül, H. I., & Kotan Erkaya, T. (2019). Antioxidant activity, physiochemical and sensory characteristics of ice cream incorporated with sloe berry (*Prunus spinosa* L.). *International Journal of Food Engineering*, 15(11–12), 1–9.
- Utpott, M., Ramos de Araujo, R., Galarza Vargas, C., Nunes Paiva, A. R., Tischer, B., de Oliveira Rios, A., & Hickmann Flôres, S. (2020). Characterization and application of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) peel powder as a fat replacer in ice cream. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(5), 1–10.
- Yu, J., Mikiashvili, N., & Liang, C.L. (2019). Deoxynivalenol and ochratoxin A in North Carolina grown organic wheat grains. *Journal of Food Safety*, e12687.