T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ

BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ

Coriandrum sativum L. ilavesinin yoğurdun fizikokimyasal mikrobiyolojik duyusal ve tekstürel özelliklerine etkisi

Proje No:
FBA-2024-13899

Temel Araştırma Projesi

SONUÇ RAPORU

Proje Yürütücüsü:
Doç. Dr. Tamer TURGUT
Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu

Haziran- 2025
ERZURUM

ATATÜRK
ÜNİVERSİTESİ

Önsöz: Bu projede, yoğurda farklı oranlarda *Coriandrum sativum* L. (kişniş) ilavesinin fizikokimyasal, mikrobiyolojik, tekstürel ve duyusal özellikler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bulgular, kişnişin yoğurt kalitesini olumlu yönde etkileyebileceğini ve fonksiyonel ürün geliştirme açısından potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Projem BAP birimince desteklenmiştir. Tüm BAP birimi yetkili ve çalışanlarına ayrı ayrı teşekkür ederim. 2025

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	4
ABSTRACT	5
1. GİRİŞ	6
2 MATERYAL VE METOT	7
2.1. Materyal	7
2.2. Yoğurtların üretimi	7
2.3. Mikrobiyolojik analizler	7
2.4. Fizikokimyasal analizler	8
2.5. Duyusal analizler	8
2.6. İstatiksel analizler	8
3 Sonuçlar ve Tartışma	9
4. Sonuç	11
5. Kaynaklar	12

ÖZET:

Bu çalışmanın amacı, *Coriandrum sativum* L. (kişniş) ilavesinin yoğurdun fizikokimyasal, duyusal, tekstürel ve mikrobiyolojik özellikleri üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Bu amaçla kontrol grubu (C0) ve sırasıyla %1 (C1), %2 (C2) ve %3 (C3) oranında kişniş içeren yoğurtlar üretilmiş ve belirli depolama günlerinde analiz edilmiştir. Kişniş ilavesi, yoğurtların bazı fizikokimyasal özelliklerini, özellikle sinerezis ve titrasyon asitliği (TA) değerlerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilemiştir ($p < 0,05$). Ayrıca, depolama süresinin su tutma kapasitesi (STK), sinerezis ve TA üzerinde önemli etkileri gözlemlenmiştir. Depolama süresi boyunca yoğurtların asitliği artış göstermiştir. Kişniş ilavesi, yoğurtların renk parametreleri olan ΔE, C* ve YI üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiler oluşturmuştur ($p < 0,05$). Yapılan istatistiksel analizler, depolama süresinin yoğurt bakterilerinin canlılığı üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur ($p < 0,05$). Depolama süresince *Laktobacillus bulgaricus* sayısında azalma gözlenirken, *Streptococcus thermophilus* sayısında artış meydana gelmiştir. Her iki bakterinin sayısı da tüm depolama süresi boyunca 7.46 log cfu/g seviyesinin üzerinde kalmıştır. Ayrıca, kişniş ilavesi yoğurt bakterilerinin canlılık düzeylerinde farklılıklara neden olmuştur. Tekstür parametreleri açısından değerlendirildiğinde yoğurtlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Duyusal değerlendirme sonuçları, kişniş ilavesi yapılan yoğurtların kontrol grubu (C0) yoğurtlara kıyasla genel olarak daha yüksek tüketici kabulüne sahip olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, kişniş ilavesinin yoğurt kalitesi üzerinde olumlu etkiler sağlayabileceğini ortaya koymaktadır. Çalışma sonuçları, kişniş ve benzeri aromatik bitkilerin fonksiyonel yoğurt üretiminde kullanım potansiyelinin yüksek olduğunu ve bu bitkilerin değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Kişniş (*Coriandrum sativum* L.), Fonksiyonel yoğurt, Fizikokimyasal özellikler, Yogurt bakterileri

ABSTRACT:

The objective of this study was to investigate the effects of the addition of *Coriandrum sativum* L. (coriander) on the physicochemical, sensory, textural and microbiological properties of yogurt. For this purpose, 4 types of yogurt were prepared as control (C0) and with 1% (C1), 2% (C2) and 3% (C3) coriander, and the yogurts were analyzed on specific storage days. The addition of coriander significantly influenced some physicochemical parameters (syneresis, titratable acidity) of yogurts ($p < 0.05$). The storage time significantly affected the water holding capacity (WHC), syneresis and titratable acidity (TA). The TA of the yogurts increased during storage. The addition of coriander significantly influenced the color parameters (ΔE, C* and YI) of yogurts ($p < 0.05$). The results of the statistical analysis indicated that storage time had a significant effect on the viability of yogurt bacteria ($p < 0.05$). While the number of *Laktobacillus bulgaricus* decreased, an increase was observed in the number of *Streptococcus thermophilus*. The number of both yogurt bacteria remained above 7.46 log cfu/g throughout storage. The addition of coriander to yogurt led to changes in the number of yogurt bacteria. When the texture parameters of the yogurts were compared, no significant difference was seen between the yogurts. The sensory evaluation showed that yogurts with coriander had a higher overall acceptability than C0 yogurts. The results of the research indicate that the addition of coriander has a positive effect on the quality of yogurt. The results of this study suggest that the inclusion of coriander and other similar aromatic plants in yogurt production could be beneficial in terms of producing functional yogurt and the potential uses of these plants should be investigated.

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ

Proje ana metni:
1. GİRİŞ

Yoğurt, beslenme ve insan sağlığı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda her zaman çok önemli bir yere sahip olmuştur. Yoğurt, sütün *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ile fermente edilmesiyle elde edilen ekşimsi bir süt ürünüdür (Bakırcı ve ark., 2017, Cheng ve ark., 2017). Düzenli yoğurt tüketiminin muhtemel sağlık faydaları arasında kolesterol seviyesini düşürmek, sindirimi desteklemek, kilo alımını azaltmak, gastrointestinal enfeksiyonları ve kolon kanseri riskini azaltmak, obeziteyi önlemek, bağışıklık sistemini güçlendirmek, diyabetin önlenmesi, kalsiyum emilimini teşvik etmek ve laktoz intoleransı semptomlarını azaltmak sayılabilir (Guarner ve ark., 2005, Aktaş ve ark., 2022).

Yoğurt probiyotik bir gıda olarak kabul edilmektedir. Yogurt bakterileri olan *S. thermophilus* ve *L. bulgaricus* midenin asidik ortamına tolerans gösterememeleri ve bağırsak duvarına yapışıp çoğalmamaları probiyotik bakteri olarak kabul edilmelerine engel görünmesine rağmen, mevcut bilimsel fikir birliği, yoğurt tüketiminden elde edilen sağlık yararlarının canlı bakterilerin varlığına bağlı olması sebebiyle yoğurt bakterilerinin probiyotik olarak kabul edilmesi gerektiği yönünde olmuştur. Çünkü tanım gereği probiyotikler, "sağlığa faydalı canlı gıda takviyeleri" olarak tanımlanmıştır (Hill ve ark., 2014, Morelli, 2014). Özellikle *S. thermophilus* ve *L. bulgaricus*' un laktoz sindirimini iyileştirdiği doğrulanmıştır (Guarner ve ark., 2005). Yoğurt bakterilerinin faydalı etkisinin bir başka örneği de yetişkinlerde B vitamini seviyelerini iyileştirmektir (Morelli, 2014). Bu nedenle, yoğurt kültürleri, vitamin seviyelerine katkıları ve laktoz sindirimi üzerindeki olumlu etkileri sebebiyle probiyotik tanımına uymaktadırlar.

Coriandrum sativum L. tıbbi aromatik bir bitkidir ve maydanozgiller (Apiaceae) familyasına aittir. Anavatanı Akdeniz bölgesi olmasına rağmen Asya, Orta Doğu, Kuzey Afrika bölgesi ve Orta Avrupa'da da yetişir (Laribi et al., 2015). Kişniş genellikle organoleptik ve lezzet özelliklerine sahip taze yaprakları ve tohumları için kullanılır. Besleyici ve tıbbi özellikleri nedeniyle eski çağlardan beri en yaygın kullanılan tıbbi bitkilerden biri olmuştur (Yıldız, 2016)). Kişniş ve uçucu yağı, antimikrobiyal, antioksidan, antidiyabetik, antiepileptik, antimutajenik, antienflamatuar, antihipertansif ve diüretik etkiler gibi geniş bir biyolojik aktivite yelpazesine sahiptir (Silva ve Dominques, 2017).

Bu projeyle farklı konsantrasyonlarda kişniş ilavesinin yoğurtların fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve tekstür gibi çeşitli yoğurt kalite parametreleri nasıl etkilediğini belirlemek ve kişniş eklenmesinin tüketici kabulünü nasıl etkilediğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Projeyle kişnişin antibakteriyel, antioksidan ve antienflamatuar etkiler de dahil olmak üzere birçok önemli faydasının yoğurtlara eklenmesiyle fonksiyonel bir gıda üretmek ve halk sağlığını iyileştirmeye yardımcı olmak amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Projede kullanılacak çiğ inek sütü Atatürk Üniversitesi Hayvancılık Uygulama Merkezi'nden temin edildi. Sütteki ortalama somatik hücre sayısı 95.000 adet/ml idi. Yoğurt üretiminde YC-381 yoğurt kültürü Chr Hansen firmasından emin edildi ve firmanın açıkladığı şekilde kullanıldı. Taze kişniş yerel marketten satın alındı. Bitkinin yaprakları saplarından çıkarıldı, yapraklar bol suyla yıkandı, sonra ince ince kıyıldı ve mikroorganizma yükünü azaltmak için 82°C'de 6 dakika ısıl işlem uygulandı. Soğuduktan sonra kişniş yaprağı iyice süzüldü, cam kavanoza yerleştirildi ve kullanılana kadar buzdolabında saklandı.

2.2. Yoğurtların üretimi

Çiğ süt %12 yağsız süt kuru maddesine standardize edildi ve 10 dakika boyunca 90°C'de ısıtıldı, ardından 44±1°C sıcaklığa kadar soğutuldu ve dört eşit partiye bölünüp starter kültürle aşılandı. Partiler, pH 4,5'e ulaşana kadar 44±1°C'lik kontrollü bir sıcaklıkta inkübe edildi. İnkübasyon işleminden sonra yoğurt partileri soğuması ve sertleşmesi için bir buzdolabına yerleştirildi ve bir gece boyunca 4°C'de saklandı. Bir yoğurt grubu kontrol yoğurdu (C0) olarak ayrıldı ve kalan yoğurt gruplarına farklı yüzdelerde kişniş yaprakları eklendi: %1,0 (C1), %2 (C2) ve %3 (C3) (w/w). Kişniş eklendikten sonra karıştırılan yoğurtlar 150 ml steril kavanozlara dolduruldu. Analizler depolamanın 2., 7., 14. ve 21. günlerinde gerçekleştirildi. Bu çalışmada yoğurt üretimi iki tekrarla gerçekleştirildi ve analizler iki paralelli gerçekleştirildi.

2.3. Mikrobiyolojik analizler

Her yoğurt örneğinden on gram alınıp 90 ml Ringer çözeltisiyle çalkalanarak 10^{-1} seyreltme hazırlandı. Sonraki seyreltmeler Ringer çözeltisiyle 10^{-1} seyreltmeden devam etti. Seyreltme işlemi 10^{-7} ye kadar devam etti, ardından uygun seyreltmeler yayma tekniğine göre petri kaplarına yayıldı. *S. thermophilus* analizi 37°C'de 48 saat boyunca M17 agarda (Merck) gerçekleştirildi. *L. bulgaricus* sayımı MRS agarda (Merck) gerçekleştirildi ve 37°C'de 48-72

saat boyunca anaerobik olarak inkübe edildi (17). Toplam bakteri (TVC), 30-32°C'de 48 saat boyunca PCA agarda (Merck) sayıldı. Koliform bakteriler VRB agar (Merck) üzerinde sayıldı ve 24 saat boyunca 35–37°C'de aerobik olarak inkübe edildi (Harrigan, 1998). 30–300 koloni içeren plakalar değerlendirildi ve sonuçlar CFUg−1 şeklinde verildi.

2.4 Fizikokimyasal analizler

Yoğurt örneklerinin kuru maddesi, sabit tartıma getirme yöntemi kullanılarak hesaplandı. Yoğurtların yağ içeriği, Kurt ve ark. (1996) yöntemine dayanan Gerber metodu kullanılarak belirlendi. pH ölçümleri, bir pH metre (Hanna, Romanya) ile gerçekleştirildi. Titre edilebilir asitlik (TA), titrasyon yöntemine (Kurt ve ark., 1996) göre hesaplandı. Sinerez ve su tutma kapasitesi (STK) Turgut ve Diler (2023) tarafından açıklanan yöntem kullanılarak ölçüldü. Sinerezis için 25 g yoğurt numunesi tartıldı ve filtre kâğıdı kullanılarak 4°C'de 2 saat boyunca filtrelendi. STK için 10 g yoğurt numunesi 4°C'de 30 dakika boyunca 4500×g de santrifüj edildi.

Renk ölçümü, LED aydınlatmalı bir PCE XXM-20 kolorimetresi ile gerçekleştirildi. Yoğurt örneklerinin renk değerlendirmesi, ölçülen değerlerin CIE-Lab skalasına göre koordine edilmesiyle belirlendi. Burada L* parlaklığı, a* ve b* kromatiklik koordinatlarını göstermektedir. Her yoğurt örneği en az 6 rastgele seçilmiş pozisyonda değerlendirildi. Yoğurtların analizler sırasında 10 ile 12°C olmasına dikkat edildi. Renk farkı (ΔE) ve kroma (C*) hesaplandı.

2.5. Duyusal analizler

Yoğurt örneklerinin duyusal değerlendirmesi sekiz eğitimli ve deneyimli panelist tarafından gerçekleştirildi. Panelistler yoğurtların çeşitli duyusal özelliklerini (koku, sinerez, doku, asitlik, lezzet, tatlılık ve kabul edilebilirlik) Roland ve ark. (1999) tarafından özetlenen yönteme göre 1'den 9'a kadar bir ölçekte derecelendirdi. Bu 9 puanlı derecelendirilmiş ölçek modeli duyusal özelliklerin nicel olarak değerlendirilmesinde kullanıldı

2.6. Doku analizleri

Yoğurtların doku analizleri (TPA), P25 probu ile kombine edilmiş bir TAXT2 Doku Analizörü (Stable Micro Systems) kullanılarak penetrasyon testi ile gerçekleştirildi. Prob, yoğurt örneklerinin üst kısmından 1 mm s−1 hızla 30 mm derinliğe kadar nüfuz etti. Testten önce, cihazın sıkıştırma ve salma hızı 1,0 mm s−1 olarak ayarlandı (Espirito Santo ve ark., 2012). Yapışkanlık, sertlik, kohezyon, sakızımsılık, çiğnenebilirlik ve esneklik gibi parametrelere bakıldı. Kırılma kuvveti ilk tepeye, sertlik maksimum kuvvete ve yapışma ise probun numuneden çekildiği dirence karşılık gelir. Alan mesafesi eğrisi TPA exponent

yazılım paketi programı ile hesaplandı. Değerler Exponent yazılımı (Sürüm 4.0.90) ile analiz edildi.

2.7 İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler Windows 10 işletim sisteminde SPSS 20.0 kullanılarak gerçekleştirildi. Analiz için genelleştirilmiş doğrusal istatistiksel bir model kullanıldı. Çalışmanın depolama süresi boyunca elde edilen çeşitli fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve tekstürel analiz sonuçları analiz edildi. İstatistiksel testler α =0,05 ve α =0,01 anlamlılık düzeyinde değerlendirildi. Ortalamaların anlamlı olduğu durumlarda yoğurt örneklerini karşılaştırmak için Duncan Çoklu Karşılaştırma testi kullanıldı.

3 Sonuçlar ve Tartışma

Tablo 1 de yoğurt örneklerinin bazı fizikokimyasal analiz sonuçları verilmiştir. Depolama süresinin yoğurt örneklerinin pH ve TA değerlerine olan etkisi önemlidir ($p<0,01$). Yoğurtların ortalama TA değeri %1,16 (C0) ile %1,24 (C2) arasındadır. En düşük TA değeri %1,09 ile 2. günde, en yüksek TA değeri ise %1,30 ile 21. günde elde edilmiştir. Depolamanın başlangıcında 4,28 olan ortalama pH değeri, 21. günde 3,99'a düşmüştür. Ancak 14. günden sonra ortalama değerler arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Bu sonuçlar yoğurt örneklerinin asitliğinin depolama sırasında giderek arttığını göstermektedir. Asitlikteki artış esas olarak yoğurt üretiminde kullanılan kültürlerin canlı kalması ve aktivitesinden kaynaklanmaktadır. Bunun nedeni depolama sırasında yoğurt bakterilerinin aktif hale geldiği süreçtir. Bakırcı ve Kavaz (2008) da benzer sonuçlara ulaşmıştır. Çakmakçı ve ark. (2012), probiyotik içeren yoğurt örneklerinin pH' nın 4,07 ile 4,60 arasında bir değiştiğini bulmuşlardır. Kişnişin yoğurt örneklerinin TA değerlerini önemli ölçüde etkilediği görülmüştür ($p <0,01$). TA seviyesi, C0 yoğurtta (%1,16) kişniş eklenmiş yoğurtlara göre daha düşük bulunmuştur. Aydemir ve Altun (2024), yoğurtların depolanması sırasında sinerez ve pH'ın azaldığını, TA nın ise arttığını bildirerek çalışmamızın sonuçlarını doğrulamaktadır. Kişnişli yoğurtların (C1, C2 ve C3) pH değerleri, kontrol yoğurdundan (C0) biraz daha düşük olup, ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir ($p>0,05$).

Kişniş ilavesinin sinerezis için önemli ($p <0,05$) olduğu bulunmuştur. Depolama süreside önemli bir farklılığa neden olmuştur ($p <0,05$). Yoğurtların sinerezis değerlerinin kişniş ilavesiyle orantılı bir şekilde azaldığı gözlenmiştir. En yüksek sinerezis değerleri C0 yoğurtta (%38,43) bulunurken, en düşük değerler C2 yoğurtta (%35,50) bulunmuştur. Depolama

sırasında sinerezis değerlerinin azalması kuru madde içeriğinin artmasına bağlanabilir. En yüksek STK değeri (52.09) 7. günde gözlendi. Kişnişin eklenmesi STK değerlerinde hafif bir azalmaya neden oldu. Kişnişli yoğurtların STK değerleri C0 yoğurda göre daha düşüktü, ancak ortalamalar arasındaki farklar önemsizdi ($p>0,05$).

Yoğurtlar için mikrobiyolojik değerlendirme sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir. Tüm yoğurt örneklerinde koliform sayıları tespit edilebilir seviyenin altındaydı (2 log cfu/g) ve bu da iyi mikrobiyolojik kaliteyi gösteriyordu. Sonuçlar hem kişniş ilavesinin hem de depolama süresinin yoğurtlardaki *S. thermophilus* sayısını önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir ($p<0,05$). *S. thermophilus* sayısı depolama sırasında artmış ve C0 yoğurdunda 14. günde zirveye ulaşmıştır. *S. thermophilus* sayısındaki bu artış, depolama sırasında yoğurtların asitliğindeki artışla korelasyon göstermiştir Bunun nedeni, depolama süresince *L. bulgaricus* sayısının azalmasıdır. Sonuçlar, daha uzun depolama süresinin daha büyük bir stres kaynağı olduğunu göstermektedir. Beal ve ark., (2001), *S. thermophilus*' un düşük pH' a karşılık gelen olumsuz büyüme koşullarına uyum sağlayabildiğini belirtmişlerdir. Kişniş ilavesinin yoğurt örneklerindeki *S. thermophilus* ve *L. bulgaricus* sayısını azalttığı bulunmuştur. Bu azalma, kişnişte yoğurt bakterilerinin büyümesini engelleyebilecek bazı bileşiklerin varlığına bağlanabilir. Kişnişin uçucu yağının çeşitli gıda kaynaklı bakterilere karşı etkili olduğu gösterilmiştir (Silva ve Dominques, 2017). Yoğurtta kişnişin varlığı, yoğurdun fermantasyonu için gerekli yoğurt kültürlerinin aşırı büyümesini yavaşlatabilir ve böylece yoğurdun raf ömrünü uzatabilir. Sonuçlar, depolama süresi boyunca *S. thermophilus* ve *L. bulgaricus* sayısında azalma olduğunu gösteren önceki çalışmalarla uyuşmaktadır. (Akalın ve ark., 2004, Akın ve Akın 2007).

Kişniş ilavesi, yoğurtların renk parametreleri üzerinde önemli olmuştur ($p<0,01$), daha yüksek oranda kişniş rengin daha yeşilimsi-sarı görünmesini sağlamıştır. Eklenen kişniş miktarı arttıkça, L* ve a* parametreleri kademeli bir düşüş gösterirken, b* değeri kademeli bir artış göstermiştir. Düşük L* ve a* parametreleri yoğurtlarda daha az beyaz ve yeşil içerik olduğunu gösterirken, daha yüksek b* değerleri sarı rengin baskın olduğunu gösterir. En yüksek sayısal L*, a* ve b* değerleri kontrol yoğurdunda ölçüldü. C0 yoğurdun ve kişnişli yoğurtların L* ve b* değerleri depolama süresi boyunca hafif bir artış gösterdi. Depolama süresi boyunca L* değerinde önemli bir fark bulunmadı. Depolama süresi yoğurtların a* değerini yalnızca önemli ölçüde etkiledi ($p<0,05$). Depolama sırasında b* değerlerindeki azalma önemsizdi. Yoğurt örneklerinde depolama süresi yoğurtların yapışkanlığını ve esnekliğini önemli ölçüde

($p<0,05$) etkilemiştir. Yoğurtların yapışkanlık ve esneklik değerleri depolama sırasında artış göstermiştir ve bu da yoğurdun dokusunun zamanla değiştiğini göstermektedir. Depolama sırasında yoğurtların yapışkanlık değeri -7,25 ile -21,45 arasında, esneklik değeri ise 0,21 ile 0,27 arasında değişmiştir. Yapışkanlık ve esneklik değerleri depolamanın 2. ve 21. günleri arasında önemli ($p<0,05$) bir fark göstermiştir. Yoğurtların TPA değerleri kişniş ilavesiyle istatistiksel olarak etkilenmemiştir. Benzer sonuçlar Espírito Santo ve ark. (2021) ve Delikanlı ve Özcan (2017) tarafından yapılan çalışmalarda da bildirilmiştir. Kişniş ilavesinin yoğurtların TPA değeri üzerinde anlamlı bir etkisi olmamıştır ($p>0,05$). Ancak kişnişli yoğurtlar C0 yoğurda göre daha pürüzsüz bir doku sergilemiştir. Kişniş ilavesi sertliği hafifçe azaltmış ve esneklik ve yapışkanlık değerlerini artırmıştır ancak bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

4 . Sonuç

Yoğurda kişniş eklenmesi, sağlık bilincine sahip kişilerin beklentilerini karşılayan fonksiyonel bir gıda ile sonuçlanmıştır. Kişniş eklenmesinin yoğurdun TA, pH, WHC ve sinerez değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. TA ve pH değerlerindeki değişimler sinerez değeriyle tutarlıydı. Farklı oranlarda kişniş kullanımı da renk parametrelerinin değerlerini önemli ölçüde etkilemiştir. Renk değişimleri depolama süresince nispeten sabit kalmıştır. L* ve a* değerleri azalmıştır ancak yoğurtların sadece a* değeri için önemli farklılıklar bulunmuştur. Kişniş içeren yoğurtta *S. thermophilus* ve *L. bulgaricus* sayısının C0 yoğurduna göre daha düşük olduğu bulunmuştur. Kişnişin etkisinin sadece *S. thermophilus* sayısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Sonuçlar, aromatik tıbbi bitkilerin kullanımının yoğurdun raf ömrünü uzatabileceğini göstermektedir. Duyusal sonuçlar, kişnişin eklenmesinin tat ve genel kabul edilebilirlik açısından bir fark yarattığını göstermektedir. Bu örnekler daha kabul edilebilir puanlar elde etmiştir. Panelistler, kişnişin yoğurda %2 seviyesinde eklenebileceği konusunda hemfikirdir. Gelecekteki çalışmalarda, kişniş gibi diğer tıbbi aromatik bitkilerin (fesleğen, defne yaprağı, dereotu) yoğurt üretimine dahil edilmesinin potansiyelini araştırmayı önerebiliriz.

5. Kaynaklar

1. Akalın, AS, Fenderya, S, and Akbulut, N. Viability and activity of bifidobacteria in yoghurt containing fructooligosaccharide during refrigerated storage. Int J Food Sci Technol. (2004) 39:613–21.
2. Akın, GMB, and Akın, MS. Effects of cysteine and different incubation temperatures on the microflora, chemical composition and sensory characteristics of bio-yogurt made from goat's milk. Food Chem. (2007) 100:788–93.
3. Aktaş, H, Yıldız, S, and Çetin, B. Probiotic and technological properties of isolates from homemade and industrial yoghurts. J Food Proc Preserv. (2022) 46:e17135.
4. Aydemir, ME, and Altun, SK. Investigation of some quality properties of yogurt made from cow and sheep milk fortified with folic acid (B9), biotin (B7), and vitamin D3. J Sci Food Agric. (2024) 104:1085
5. Bakırcı, I, and Kavaz, A. An investigation of some properties of banana yogurts made with commercial ABT-2 starter culture during storage. Int J Dairy Technol. (2008) 61:270–6.
6. Bakırcı, S, Dagdemir, E, Boran, OS, and Hayaloglu, AA. The effect of pumpkin fibre on quality and storage stability of reduced-fat set-type yogurt. Int J Food Sci Technol. (2017) 52:180–7.
7. Beal, C, Fonseca, F, and Corrieu, G. Resistance to freezing and frozen storage of Streptococcus thermophilus is related to membrane fatty acid composition. J Dairy Sci. (2001) 84:2347–56.
8. Cheng, J, Xie, S, Yin, Y, Feng, X, Wang, S, Guo, M, et al. Physiochemical, texture properties, and the microstructure of set yogurt using whey protein–sodium tripolyphosphate aggregates as thickening agents. J Sci Food Agric. (2017) 97:2819–25
9. Çakmakçı, S, Çetin, B, Turgut, T, Gürses, M, and Erdoğan, A. Probiotic properties, sensory qualities, and storage stability of probiotic banana yogurts. Turk J Vet Anim Sci. (2012) 36:231–7.
10. Delikanlı, B, and Özcan, T. Improving the textural properties of yogurt fortified with milk proteins. J Food Proc Preserv. (2017) 41:e13101.

11. Espírito Santo, AP, Perego, P, Converti, A, and Oliveira, MD. Influence of milk type and addition of passion fruit peel powder on fermentation kinetics, texture profile and bacterial viability in probiotic yoghurts. LWT. (2012) 47:393–9
12. Guarner, F, Perdigon, G, Corthier, G, Salminen, S, Koletzko, B, and Morelli, L. Should yoghurt cultures be considered probiotic? Br J Nutr. (2005) 93:783–6.
13. Harrigan, WF. Laboratory methods in food microbiology. 3rd ed. London: Academic Press (1998).
14. Hill, C, Guarner, F, Reid, G, Gibson, GR, Merenstein, DJ, Pot, B, et al. The international scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. Nat Rev Gastroenterol Hepatol. (2014) 11:506–14.
15. Kurt, A, Çakmakçı, S, and Çağlar, A. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi. 10th ed. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay, (1996) 252.
16. Laribi, B, Kouki, K, M'Hamdi, M, and Bettaieb, T. Coriander (Coriandrum sativum L.) and its bioactive constituents. Fitoterapia. (2015) 103:9–26.
17. Morelli, L. Yogurt, living cultures, and gut health. Am J Clin Nutr. (2014) 99:1248S–50S.
18. Roland, AM, Phillips, LG, and Boor, KJ. Effects of fat content on the sensory properties, melting, color and hardness of ice cream. J Dairy Sci. (1999) 82:32–8.
19. Silva, F, and Domingues, FC. Antimicrobial activity of coriander oil and its effectiveness as food preservative. Crit Rev Food Sci Nutr. (2017) 57:35–47.
20. Turgut, T, and Diler, A. The effect of addition Eriobotrya japonica L. marmalade on physicochemical, microbiological, and sensory properties of probiotic yogurts. Front Nutr. (2023) 10:1151037.
21. Yıldız, H. Chemical composition, antimicrobial, and antioxidant activities of essential oil and ethanol extract of Coriandrum sativum L. leaves from Turkey. Int J Food Prop. (2016) 19:1593–603.