ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SÜRÜLEBİLİR AROMALANDIRILMIŞ SÜZME YOĞURT ÜRETİMİ

İpek Emine ŞİŞMAN

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Nihat AKIN

2009, 86 sayfa

Jüri; Prof. Dr. Nihat AKIN

Prof. Dr. Mustafa Nizamlıoğlu

Yrd. Doç. Dr. Cemalettin Sarıçoban

Bu araştırmada süzme yoğurda bazı baharatlar (kekik, tarçın, pul biber, zencefil, nane), sarımsak ve salatalık ilave edilerek aromalandırılmıştır. Her aroma maddesi 3 farklı oran kullanılmıştır. Bu oranlar yüzde olarak: kekik için 1.5, 2, 2.5; tarçın için 0.5, 1, 1.5; pul biber için 2, 3, 4; zencefil için 0.5, 1, 1.5; nane için 0.7, 1, 1.7' dir. Sarımsaklı salatalıklı olan karışımda ise sarımsak ve salatalık oranları yüzde olarak sırasıyla şöyledir; 0.5-1.5, 1-2, 1-4. Kekik ilave edilen örneklere bir lezzet artırıcı madde katılmamış olup diğerlerine, lezzet uyumuna göre şeker ya da tuz katılmıştır. Tarçın ilave edilenlere % 3 şeker, zencefil ilave edilenlere % 4 şeker; diğerlerine (kekik hariç) ise % 2 tuz ilave edilmiştir. Aromalı süzme yoğurtlar duyusal değerlendirmeyle, fiziksel ve kimyasal bazı analizlere tabi tutulmuştur. Sarımsak ve tarçının raf ömrünü uzattığı belirlenmiştir. Hatta tarçın ilave edilen olanların 4.ncü haftasında bile yenilebilir düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. Yeni ürünler içerisinde raf ömrü en kısa olanın zencefil ilave edilen örnekler olduğu gözlemlenmiştir. Zencefil, tadı nedeniyle tek başına zor tüketilmesine rağmen süzme yoğurtla tadı, yalın hale göre daha çok beğenilmiştir.

Sonuç olarak yeni ürünler tüketiciler tarafından beğenilmiştir. Özellikle tarçınlı olanlar büyük ilgi görmüştür.

Anahtar Kelimeler; Süzme Yoğurt, Baharat, Kekik, Tarçın, Pul Biber, Zencefil, Nane, Sarımsak, Salatalık, Aroma, Tat, Yeni Ürün.

ABSTRACT

Master Thesis

A RESEARCH ABOUT SPREADABLE AROMATİZED CONCENTRATED (TORBA) YOGHURT PRODUCTİON

İpek Emine ŞİŞMAN

Selcuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Nihat AKIN

2009, 86 page

Jury: Prof. Dr. Mustafa Nizamlıoğlu

Prof. Dr. Nihat AKIN

Asist.Prof. Dr. Cemalettin Sarıçoban

In this research we add certain spices (thyme, cinnamon, pepper, ginger, mint), garlic with cucumber to torba yoghurt for obtain aromatized yoghurt. Per each matter we use 3 different rates. These percentages are: for thyme 1.5, 2, 2.5; for cinnamon 0.5, 1, 1.5; for pepper 2, 3, 4; for ginger 0.5, 1, 1.5; for mint 0.7, 1, 1.7. And this percentage for garlic with cucumber is in order to like these; 0.5-1.5, 1-2, 1-4. The new product which added with thyme, contains any other matter. But the new product which added with cinnamon, contains % 3 sugar and the new product which added with ginger, contains % 4 sugar. The other new products contain % 2 salt. These new aromatized products have been tested by sensory analyses and some physical analyses. Detected that cinnamon and garlic are, improved the shelf life of torba yoghurt. Also, the new products which contain cinnamon are well enough to consume at the fourth week. Among the new products, which contain ginger, have the least shelf life. Only consuming ginger is difficult. However the new product which contain ginger, tastes more beautiful than only consuming ginger.

Consequently all the new products have been liked by the consumers. Particularly which contains cinnamon, have taken a big interest.

Key Words: Torba yoghurt, Spice, Thyme, Cinnamon, Pepper, Ginger, Mint, Garlic, Cucumber, Aromatize, Like, New Product.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmamda bana maddi ve manevi olarak yardımcı olan yakınlarıma, dostlarıma ve saygı değer hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Konya, Ocak- 2009

İpek Emine ŞİŞMAN

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ 1

2. LİTERATÜR ÖZETİ 4

3.MATERYAL VE METOT 11

3.1. Materyal 11

3.2. Metot 11

3.2.1. Süzme yoğurt örneklerinin hazırlanması yöntemi 11

3.2.2. Kimyasal ve fiziksel analiz metotları 12

3.2.3. Duyusal değerlendirme yöntemi 14

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 15

4.1. Kimyasal, Fiziksel Analiz Sonuçları ve Tartışma 15

4.1.1. Kekik ilave edilen örneklere ait kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları ve tartışma 17

4.1.2. Tarçın ilaveli örneklere ait kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları ve tartışma 27

4.1.3. Pul biber ilave edilen örneklere ait kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları ve tartışma 37

4.1.4. Zencefil ilave edilen örneklere ait kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları ve tartışma 46

4.1.5. Nane ilave edilen örneklere ait kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları ve tartışma 55

4.1.6. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları ve tartışma 64

4.2 Duyusal Değerlendirme Sonuçları ve Tartışma 73

4.2.1 Kekik ilave edilen örneklere ait duyusal değerlendirme sonuçları ve tartışma 73

4.2.2 Tarçın ilave edilen örneklere ait duyusal değerlendirme sonuçları ve tartışma 75

4.2.3. Pul biber ilave edilen örneklere ait duyusal değerlendirme sonuçları ve tartışma 76

4.2.4. Zencefil ilave edilen örneklere ait duyusal değerlendirme sonuçları ve tartışma 78

4.2.5. Nane ilave edilen örneklere ait duyusal değerlendirme sonuçları ve tartışma 79

4.2.6. Sarımsak ve salatalık ilave edilen Örneklere ait Duyusal Değerlendirme Sonuçları ve Tartışma 80

5. SONUÇ VE ÖNERİLER 83

6. KAYNAKLAR 84

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3. 1. Duyusal Değerlendirme için kullanılan puantaj cetveli..... 14
Çizelge 4. 1. Süzme yoğurt örneklerine ait kimyasal ve fiziksel özelliklere ait analiz sonuçlarının ortalaması 16
Çizelge 4. 2. Kekik ilave edilen örneklere ait kuru madde için varyans analizi sonuçları 17
Çizelge 4. 3. Kekik ilave edilen örneklere ait pH değeri için varyans analizi sonuçları 18
Çizelge 4. 4. Kekik ilave edilen örneklere ait su aktivitesi için varyans analizi sonuçları 18
Çizelge 4. 5. Kekik ilave edilen örneklere ait su tutma kapasitesi (STK) için varyans analizi sonuçları 19
Çizelge 4. 6. Kekik ilave edilen örneklere ait L* değeri için varyans analizi sonuçları 19
Çizelge 4. 7. Kekik ilave edilen örneklere ait a* değeri için varyans analizi sonuçları 20
Çizelge 4. 8. Kekik ilave edilen örneklere ait b* değeri için varyans analizi sonuçları 20
Çizelge 4. 9. Kekik ilave edilen örneklere ait çeşite bağlı asgari önemli fark sonuçları 21
Çizelge 4. 10. Kekik ilave edilen örneklere ait depolamaya bağlı asgari önemli fark (AÖF) sonuçları 22
Çizelge 4. 11. Depolama periyodunda kekik ilave edilen süzme yoğurt örneklerine ait bazı kimyasal ve fiziksel AÖF analiz sonuçları 24
Çizelge 4. 12. Tarçın ilave edilen örneklere ait kuru madde için varyans analizi sonuçları 28
Çizelge 4. 13. Tarçın ilave edilen örneklere ait pH değeri için varyans analizi sonuçları 29
Çizelge 4. 14. Tarçın ilave edilen örneklere ait su aktivitesi için varyans analizi sonuçları 29
Çizelge 4. 15. Tarçın ilave edilen örneklere ait su tutma kapasitesi için varyans analizi sonuçları 30
Çizelge 4. 16. Tarçın ilave edilen örneklere ait L* değeri için varyans analizi sonuçları 30
Çizelge 4. 17. Tarçın ilave edilen örneklere ait a* değeri için varyans analizi sonuçları 31
Çizelge 4. 18. Tarçın ilave edilen örneklere ait b* değeri için varyans analizi sonuçları 31
Çizelge 4. 19. Tarçın ilave edilen örneklere ait çeşide bağlı AÖF analizi sonuçları 32
Çizelge 4. 20. Tarçın ilave edilen örneklere ait depolamaya bağlı AÖF analizi sonuçları 33
Çizelge 4. 21. Depolama periyodunda tarçın ilave edilen süzme yoğurt örneklerine ait bazı kimyasal ve fiziksel AÖF analiz sonuçları 35

Çizelge 4. 22. Pul biber ilave edilen örneklere ait kuru madde için varyans analizi sonuçları 38
Çizelge 4. 23. Pul biber ilave edilen örneklere ait pH için varyans analizi sonuçları 38
Çizelge 4. 24. Pul biber ilave edilen örneklere ait su aktivitesi için varyans analizi sonuçları 39
Çizelge 4. 25. Pul biber ilave edilen örneklere ait su tutma kapasitesi için varyans analizi sonuçları 39
Çizelge 4. 26. Pul biber ilave edilen örneklere ait L* değeri için varyans analizi sonuçları 40
Çizelge 4. 27. Pul biber ilave edilen örneklere ait a* değeri için varyans analizi sonuçları 40
Çizelge 4. 28. Pul biber ilave edilen örneklere ait b* değeri için varyans analizi sonuçları 41
Çizelge 4. 29. Pul biber ilave edilen örneklere ait çeşite bağlı AÖF analizi sonuçları 42
Çizelge 4. 30. Pul biber ilave edilen örneklere ait depolama periyoduna bağlı AÖF analizi sonuçları 43
Çizelge 4. 31. Depolama periyodunda pul biber ilave edilen süzme yoğurt örneklerine ait bazı kimyasal ve fiziksel AÖF analiz sonuçları..... 44
Çizelge 4. 32. Zencefil ilave edilen örneklere ait kuru madde için varyans analizi sonuçları 47
Çizelge 4. 33. Zencefil ilave edilen örneklere ait pH için varyans analizi sonuçları. 47
Çizelge 4. 34. Zencefil ilave edilen örneklere ait su aktivitesi için varyans analizi sonuçları 48
Çizelge 4. 35. Zencefil ilave edilen örneklere ait su tutma kapasitesi için varyans analizi sonuçları 48
Çizelge 4. 36. Zencefil ilave edilen örneklere ait L* değeri için varyans analizi sonuçları 49
Çizelge 4. 37. Zencefil ilave edilen örneklere ait renk parametresi a* değeri için varyans analizi sonuçları 49
Çizelge 4. 38. Zencefil ilave edilen örneklere ait b* değeri için varyans analizi sonuçları 50
Çizelge 4. 39. Zencefil ilave edilen örneklere ait çeşite bağlı AÖF analizi sonuçları51
Çizelge 4. 40. Zencefil ilave edilen örneklere ait depolamaya bağlı AÖF analizi sonuçları 52
Çizelge 4. 41. Depolama periyodunda zencefil ilave edilen süzme yoğurt örneklerine ait bazı kimyasal ve fiziksel AÖF analiz sonuçları 53
Çizelge 4. 42. Nane ilave edilen örneklere ait kuru madde için varyans analizi sonuçları 56
Çizelge 4. 43. Nane ilave edilen örneklere ait pH için varyans analizi sonuçları..... 56
Çizelge 4. 44. Nane ilave edilen örneklere ait su aktivitesi için varyans analizi sonuçları 57
Çizelge 4. 45. Nane ilave edilen örneklere ait su tutma kapasitesi için varyans analizi sonuçları 57
Çizelge 4. 46. Nane ilave edilen ilave edilen örneklere ait L* değeri için varyans analizi sonuçları 58
Çizelge 4. 47. Nane ilave edilen örneklere ait a* değeri için varyans analizi 58
Çizelge 4. 48. Nane ilave edilen örneklere ait b* değeri için varyans analizi 59

Çizelge 4. 49. Nane ilave edilen örneklere ait çeşite bağlı AÖF analizi sonuçları.... 60
Çizelge 4. 50. Nane ilave edilen örneklere ait depolama süresine bağlı AÖF analizi sonuçları 61
Çizelge 4. 51. Depolama periyodunda nane ilave edilen süzme yoğurt örneklerine ait bazı kimyasal ve fiziksel AÖF analiz sonuçları 62
Çizelge 4. 52. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait kuru madde için varyans sonuçları..... 65
Çizelge 4. 53. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait pH değeri için varyans analizi sonuçları 66
Çizelge 4. 54. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait su aktivitesi için varyans analizi sonuçları 66
Çizelge 4. 55. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait su tutma kapasitesi için varyans analizi sonuçları 67
Çizelge 4. 56. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait L* değeri için varyans analizi sonuçları 67
Çizelge 4. 57. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait a* değeri için varyans analizi sonuçları 68
Çizelge 4. 58. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait b* değeri için varyans analizi sonuçları 68
Çizelge 4. 59. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait çeşite bağlı AÖF analizi sonuçları 69
Çizelge 4. 60. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait depolamaya bağlı AÖF analizi sonuçları 70
Çizelge 4. 61. Depolama periyodunda sarımsak ve salatalık ilave edilen süzme yoğurt örneklerine ait bazı kimyasal ve fiziksel AÖF analiz sonuçları 71
Çizelge 4. 62. Farklı oranlarda kekik ilave edilen örneklerin depolamaya bağlı olarak puan ortalaması 74
Çizelge 4. 63. Farklı oranlarda tarçın ilave edilen örneklerin depolamaya bağlı olarak puan ortalaması 76
Çizelge 4. 64. Farklı oranlarda pul biber ilave edilen örneklerin depolamaya bağlı olarak puan ortalaması 77
Çizelge 4. 65. Farklı oranlarda zencefil ilave edilen örneklerin depolamaya bağlı olarak puan ortalaması 79
Çizelge 4. 66. Farklı oranlarda nane ilave edilen örneklerin depolamaya bağlı olarak puan ortalaması 80
Çizelge 4. 67. Farklı oranlarda sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklerin depolamaya bağlı olarak puan ortalaması 81

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil- 4.1. Normal süzme yoğurtta depolama sürecine bağlı viskozite değişimi 26
Şekil- 4.2. Kekik ilave edilen örneklerde depolamaya bağlı viskozite değişimi 27
Şekil- 4.3. Tarçın ilave edilen örneklerde depolama periyoduna bağlı olarak viskozite değişimi 36
Şekil- 4.4. Pul biber ilave edilen örneklerde depolama periyoduna bağlı viskozite değişimi 46
Şekil- 4.5. Zencefil ilave edilen örneklerde depolama periyoduna bağlı viskozite değişimi 55
Şekil- 4.6. Nane ilave edilen örneklerde depolamaya bağlı viskozite değişimi 64
Şekil- 4.7. Sarımsak ve salatalık ilaveli süzme yoğurtta depolamaya bağlı olarak viskozite değişimi 73

1. GİRİŞ

Bir gıda maddesinin besin değeri, bileşenlerinin kompozisyonuna ve sindirilme derecesine bağlıdır. Yoğurdun kimyasal bileşimi süte benzemekle birlikte, üretimi sırasında sütün kuru madde miktarının artırılması ve bakteriyel fermantasyon sırasında meydana gelen değişimden dolayı bazı farklılıklar olmaktadır. Süte göre yoğurtta protein oranı daha yüksek, laktik asit fermantasyonu nedeniyle laktoz oranı daha düşüktür. Fermantasyon ile biyolojik zenginleşme meydana gelmekte (protein, amino asit ve vitaminlerin zenginleşmesi), gıda muhafazası mümkün olmakta (laktik asit), tat ve aromaların gelişmesini sağlamaktadır.

Yoğurdun ilk defa nasıl yapıldığına dair yazılı kaynaklar olmamasına rağmen M.Ö. 5000 yıllarında Mezopotamya'da keçi sütünün ılık ortamda bekletilmesiyle doğal olarak şekillendiği sanılmaktadır (Kosikowski, 1978). 10. asırda yazılmış olan Türkçe eserlerde yoğurt bugünkü anlamında kullanılmıştır (Kurt, 1981). Yoğurdun orijini üzerinde yapılan araştırmalar (Kurdal ve ark., 1980; Kurt, 1981; Atamer ve ark., 1988), yoğurdun bir Türk buluşu olduğunu ortaya koymaktadır. Yoğurt Avrupa'ya yine Türkler tarafından tanıtılmıştır (Kurdal, 1976). Yoğurdun Avrupa'da yayılması yirminci yüzyılın başlarına, Amerika'ya girişi ise; 2. Dünya Savaşı yıllarına rastlamaktadır (Kosikowski, 1978).

Çeşitli ülkelerde yoğurt ve benzeri fermente süt mamûllerinin insan sağlığı açısından önemi bilindikçe, yoğurt tüketimi ve buna bağlı olarak da üretimi artmaktadır.

Yoğurt insan beslenmesi ve sağlığı açısından çok önemli bir süt ürünüdür. Yoğurt hem sütün tüm besleyicilik özelliklerine sahiptir hem de oluşumu sırasında meydana gelen değişimler ve yoğurt sütüne katılan bazı maddeler bu ürünün beslenme değerini artırmaktadır (Yaygın, 1999). Sütteki proteinlerin fermantasyonla presipitasyonu sonucu oluşan yoğurt, üstün lezzeti, güvenli oluşu ve terapötik etkileri nedeniyle süte tercih edilir. Özellikle uygun taşıma şartlarının sağlanmadığı sıcak bölgelerde geniş kullanım bulmaktadır (Tamime ve Robinson 1985, Fuller 1989).

Yüksek sayıdaki laktik asit bakterisi ve bunların metabolik ürünleri gıda zehirlenmesi ve hastalık oluşturan etkenlerin üremesini engellemektedir. Son yıllarda *L. bulgaricus*'un vücutta tümör gelişimini inhibe eden maddeler sentezlediği de bilinmektedir (Fuller 1989). Yoğurdun protein, yağ ve mineral maddeler bakımından sütten daha zengin olması üstün sindirilme yeteneği içerdiği starter bakterilerin antibiyotik maddeler üretmesi, koruyucu özelliği sayesinde zararlı mikroorganizmaların gelişmesine engel olması, doğal bağırsak florasını koruması ve düzeltmesi, antitümör, antikanserojenik ve antikolesterolemik özellikler göstermesi içerdiği bakterilerin bazı vitaminleri sentezlemesi, kalsiyum ve fosfor absorbsiyonu artırması laktoz alımına etkisi, mide ve bağırsak hastalıklarına karşı olumlu etkisi, çeşitli ilaçların ve radyoaktif ışınların zararlarını önleyici etkisi, insan ömrünün uzamasını sağlaması ve ağız ve diş sağlığı üzerindeki olumlu etkileri yoğurdun önemini ve değerini gösteren birkaç özelliğidir (Yaygın 1999).

Yoğurt iyi bir kalsiyum ve fosfor kayağıdır. Osteoporozun önlenmesi için süt ve yoğurt gibi gıdaların dışında kalsiyum ve fosfor ilave edilen başka bir kaynak mevcut değildir (Gurr 1992). Yoğurtta bulunan karbonhidratlardan en önemlisi olan laktoz, enerji kaynağı olmasından başka fizyolojik öneme de sahiptir. Özellikle yapısındaki galaktozun beyin dokusundaki glikolipitlerin kaynağını teşkil etmesi, serebrositlerin ve özellikle gençlerde sinir dokusunun sentezinde önemli olması, ona ayrı bir değer kazandırmaktadır (Kurt 1984, Sezgin 1989).

Geleneksel bir süt ürünümüz olan yoğurt içerdiği zengin besin maddeleri yanında kronik diyare, dizanteri hastalıklara karşı tedavi edici, tümör oluşumunu engelleyici ve antimikrobiyal özelliklere sahip bir gıda maddesidir.

Yoğurtun bütün bu özelliklerine karşın su oranının yüksek olması, düşük depolama sıcaklıklarında bile bakteri faaliyetlerinin tamamen durdurulamaması gibi bazı etmenler yoğurt dayanımını sınırlı kılmaktadır (Atamer ve ark. 1988). Bu amaçla yoğurtların belli bir süre muhafazasında aseptik üretim teknikleri, biostabilizasyon, aktif paketleme, kimyasal koruma, pastörizasyon, dondurma, kurutma gibi pek çok yöntemden faydalanılmaktadır (Rasic ve Kurman 1978, Çağlar ve Ceylan 1997). Bu yöntemlere ilave olarak Anadolu ve bazı Ortadoğu ülkelerinde basit yöntemlerle yoğurtların su içeriğini azaltarak daha dayanıklı yoğurt üretimi

gerçekleştirilmektedir (Atamer ve ark. 1988). Bu amaçla tulum ya da bez torbalara konan yoğurtların belli bir süre bekletilerek serumun ayrılması sağlanmaktadır. Anılan şekilde üretilen konsantre yoğurt ülkemizde; "Torba" ya da "Süzme", Mısır' da; "Leben Zeer", Lübnan'da "Labneh", İsrail'de "Labneh anbais", Hindistan'da; "Chakia ve Shirkland", İzlanda'da ise "Skry" olarak bilinmektedir (Rosental ve Juven-Gordin 1980; Atamer ve ark. 1988).

Süzme yoğurt üretimi kapalı aile ekonomisi içerisinde veya işletmelerde gerçekleştirilmektedir. Süzülen kitle, suyun büyük bir kısmını kaybettiğinden kuru madde oranı artmaktadır. Böylece konsantre hale gelen yoğurdun dayanımı artırılmış ve taşıması kolaylaştırılmıştır.

Süzme yoğurdun aromalı şekli daha önce hiç denenmemiştir. Normal yoğurtta ise, aroma maddesi olarak genelde meyveler kullanılagelmiştir. Süzme yoğurt ile ilgili araştırmalar daha çok piyasa örneklerinin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin incelenmesi ile ilgilidir (Atay 1979, Tatlı 1984, Atamer ve ark. 1988, Çağlar ve ark. 1997, Kırdar ve Gün 1999).

Bu çalışmada aromalandırılmış sürülebilir süzme yoğurdun yaygın olarak tüketilebilmesi, besinsel açıdan zengin yeni bir ürün oluşturulması hedeflenmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Sütün vücut için en iyi değerlendirilme şekli doğrudan tüketilmesidir. Çünkü ancak bu şekilde içerdiği besin maddelerinden maksim şekilde yararlanılabilir. Fakat sütün de birçok besin maddesi gibi özelliğini uzun süre koruyamaması, dayanıksız olması, hacimli olması, naklinin zor olması, çabuk bozulması ve çoğu kez de zararlı ve tehlikeli mikroorganizmaları içermesi gibi sebeplerden dolayı mutlaka işlenmesi, dayanıklı ve güvenilir hale sokulması gerekir. Bu nedenle çiğ sütün teknolojik olarak işlenmesi de zorunlu olmaktadır (Herdem 2003).

Yoğurt çok yaygın ve iyi bilinen kültür ilave edilmiş süt ürünüdür. Dünya üzerinde değişik kıvam, tat ve aromaya sahip değişik süt ve katkılarla hazırlanan yoğurtlar üretilmektedir. Yoğurt ilk kez Balkanlarda ve Orta Asya'da üretilmiş, günümüzde ise Avrupa'da ve Amerika'da da oldukça popülerdir (Tamime ve Robinson 1985, Yaygın 1999).

Fermente süt ürünleri tebliğinde yoğurt şöyle tanımlanmaktadır; Fermentasyonda spesifik olarak *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*' un simbiyotik kültürlerinin kullanıldığı fermente süt ürününü ifade eder (Anonim 2009).

Konsantre fermente süt ürünleri: Protein oranı fermentasyondan önce veya sonra en az %5,6 oranına yükseltilmiş süzme yoğurt veya torba yoğurdu, kış yoğurdu, labneh, tuzlu yoğurt, kurut gibi fermente süt ürünlerini ifade eder (Anonim 2009).

Yoğurdun besleyici değeri ve biyolojik özellikleri üzerinde yapılan çalışmalar; yoğurdun bileşiminde, vücudun gereksinim duyduğu temel besin maddelerini zenginleştirilmiş şekilde bulundurduğunu göstermektedir (Kurdal 1976, Koçhisarlı ve Ergül 1987).

İki tip yoğurt vardır; Set yoğurt: starter kültürle inokulasyondan sonra hemen paketlenir ve inkübasyona paketlenmiş olarak girer. Stirred yoğurt: İnokulasyon ve

inkübasyon işlemleri tankta gerçekleştirilir ve soğutulduktan sonra paketlenir. Türkiye'de bilinen yoğurt tipi birincisidir (Sezgin 1989).

Yoğurdun suyunu uzaklaştırarak ergonomikliğini ve ekonomik ömrünü arttırmak uzun zamandan beri uygulanan bir yöntemdir. Geleneksel yöntemle süzme yoğurt üretimi büyük işletmeler için kullanışlı değildir. Çünkü; uzun bir üretim sürecine gereksinim vardır (2-3 gün), çok fazla iş gücü gerektirmektedir, yoğurdun süzülmesinde büyük bir alana ihtiyaç vardır, hijyenik değildir, randıman düşüktür. Son yıllarda geleneksel üretim metoduna alternatif olarak, mekanik seperatörler ya da ultrafiltrasyon kullanılarak arzulanan toplam kuru madde içeriğine sahip konsantre yoğurt üretimi yaygın olarak yapılmaktadır (Tamime ve Crowford 1984, Tamime ve Robinson 1989).

Ülkemizde değişik adlarla konsantre yoğurt üretimi yapılmaktadır. Bu yoğurtlar yurdumuzda; Torba yoğurdu, Süzme yoğurdu, Silivri yoğurdu, Kış yoğurdu, Tulum yoğurdu, Pişirilmiş yoğurt, Pesküten, Ekşimik, Pestigen, Pestikan v.b. gibi isimlerle üretilmektedir (Eralp 1953, Yaygın 1970, Gönç 1989, Kurt ve Çağlar 1988). Ülkemizin çeşitli bölgelerinde değişik isimlerle üretilen bu konsantre yoğurtlar için, tüketici tarafından yaygın olarak "Torba yoğurdu" yada "Süzme yoğurt" ifadesi kullanılmaktadır (Yaygın 1999).

Üretim şartlarına bağlı olarak yoğurtların bileşimi önemli farklılıklar gösterir.

Gıda Maddeleri Tüzüğümüzün 56. maddesinde süzme yoğurt ile ilgili şu hususlar yer almıştır. "torba yoğurdu" veya "süzme yoğurt" yağlı, yarım yağlı ve yağsız yoğurtların veya ayranların torbada süzülmesi veya başka bir yöntemle suyunun alınması ile elde edilen katı kıvamlı yoğurt türüdür. Süzme yoğurtlarda en çok %70 su bulunur, yağlı olanların 100 gramında en az 5 gr, yarım yağlılarda en az 2,5 gr süt yağı olacaktır. Bundan daha az yağ ilave edilen yoğurtlar yağsız (yavan) yoğurt olarak satılabilir. Bunlara % 2 oranında mutfak tuzu karıştırılabilir. Süzme yoğurtlarda tuz ve yağ dışında süt kuru maddesi miktarı % 30 dan az, asitlik derecesi süt asidi hesabı ile % 2,25' den, küf ve maya sayısı 1 gramda 100 adetten (2 log cfu/ml) çok olmayacak, içinde patojen mikroorganizma bulunmayacaktır (Yaygın 1999).

Yoğurt tat ve aromasına katkıda bulunan bileşenler, genelde dört grup altında toplanmaktadır. Bunlar; uçucu olmayan asitler (laktik, pürivik, oksalik, süksinik), uçucu asitler (formik, asetik, izovalerik, kapronik, kaprilik, propiyonik ve bütirik asit), Karbonil bileşenleri (asetaldehit, aseton, asetoin, diasetil), amino asitler (serin, glutamik asit, prolin, valin, lösin, triozin vb.) 'dir (Tamime ve Robinson 1985). Söz konusu bileşenler içinde karbonil bileşenleri özellikle asetaldehit temel aroma maddesi diğerleri ise, tadı aromayı destekleyici maddeler olarak kabul edilmektedir.

Yoğurdun ilk olarak Türkler tarafından bulunduğu kabul edilmesine rağmen ülkemizdeki yoğurt tüketim oranı diğer ülkelere nazaran çok düşüktür. Ülkemizde kişi başına yoğurt tüketim oranı 25-30 kg/yıl civarındadır (Akın ve ark. 2001). Bu değer Finlandiya'da 40, Bulgaristan'da 35, Yunanistan'da 89 ve ABD'de 113 kg/yıl'dır (Demirci ve Şimşek 1997).

Yoğurt çok yaygın ve iyi bilinen kültür ilave edilmiş süt ürünüdür. Dünya üzerinde değişik kıvam, tat ve aromaya sahip değişik süt ve katkılarla hazırlanan yoğurtlar üretilmektedir. Yoğurt ilk kez Balkanlarda ve Orta Asya'da üretilmiş, günümüzde ise Avrupa'da ve Amerika'da da oldukça popülerdir (Tamime ve Robinson 1985, Yaygın 1999).

Yoğurdun beslenme ve sağlık üzerine olumlu etkilerini ortaya koyan bilim adamları, insanların günlük diyette severek tüketecekleri, toplumun her kesimine hitap edilecek şekilde sade yoğurdun yani sıra meyveli, meyve aromalı ve değişik katkılarla zenginleştirilen yoğurt çeşitleri üzerindeki çalışmalarına hız kazandırmışlardır (Coşkun ve ark. 1990; Tamime ve Robinson 1999). Üretim, önce süte renk ve aroma maddeleri katılarak yapılmış, 1960lı yıllarda ise içinde meyve parçaları bulunan yoğurtlar üretilmiştir. Bu ürünün yapımında en çok çilek, ahududu, mandalina, portakal, muz, kayısı, kiraz, armut, şeftali, kavun, elma, üzüm, mango, kivi, greyfurt, ve ananastan yararlanılmaktadır (Elgün ve ark. 2003). Bunun yanı sıra çeşitli tahıl katkılı, ballı ve reçelli yoğurtlarda üretilmektedir. Yoğurt tüketimini artırmak, yoğurdun yemek sonu ve yemek aralarında tüketimini yaygınlaştırmak ve çocukların bu değerli besinden yararlanmalarını sağlamak için aromalandırılmış ürünün üretimine önem vermenin büyük yararları bulunmaktadır (Elgün ve ark. 2003, Yaygın 1999).

Batı ülkelerinde yapılan araştırmalara göre, fermente bir süt ürünü olan yoğurdun aroma çeşitliliği ve tatlılık derecesi arttıkça, tüketimi de artmaktadır. Aromalar yoğurtların duyusal yönden daha cazip hale gelmesini sağlamaktadır. (Barnes ve ark. 1991).

Süzme yoğurt geleneksel bir ürün olması nedeniyle, süzme yoğurt için bir standart üretimden ve ürün bileşiminden bahsetmek oldukça zordur. Süzme yoğurtlar üzerinde yapılan çalışmaların sayısı da gün geçtikçe artmaktadır (Eralp 1953, Yaygın 1970, Töral ve ark. 1985, Atamer ve ark. 1988, Yaygın 1998, Seçkin ve Nergiz 1995, Çağlar ve Ceylan 1997, Kırdar ve Gün 1999, Kırdar ve Gün 2000). Alınan çalışmalarda bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri saptadığı (Eralp 1953, Yaygın 1970, Seçkin ve Nergiz 1995, Kırdar ve Gün 1999, Kırdar ve Gün 2000) ve üretim teknolojisinin irdelendiği (Kırdar ve Gün 2001) araştırmalar çoğunluktadır (Kırdar ve Gün 2007).

Kekik üretimi açısından dünyada önemli bir konumda bulunan Türkiye"de, *Origanum, Thymus, Thymbra, Saturaje, Sideritis* ve *Salvia* cinsi kekiklerin yoğun olarak yetiştiğini, bu kekik çeşitlerinin sağlığa çok faydalıdır (Sağdıç 2008).

Dünyada kekik çeşitleriyle ilgili birçok araştırma yapıldığını, bu araştırmalar sonucunda bu bitkilerin mikrop öldürücü özellikte olduğu ve yoğun şekilde fenolik madde içerdiğinin saptanmıştır (Sağdıç 2008). Kekiğin sağlığa faydalarını şöyle özetlenebilir:

"Kekik, içerdiği maddelerle hücrelerden salgılanan serbest radikalleri bağlayarak sağlık açısından birçok fayda oluşturmaktadır. Kekik, içeriğindeki maddelerle vücutta hücre koruma sistemlerini geliştirmesiyle antioksidan, kanser oluşumunu engellemesiyle antikanserojen, diyabet hastalığını engellemesiyle antidiyabetik ve vücuttaki kolestrol oranını ayarlamasıyla antikolestremik özellikler taşımaktadır. Bu özellikleri ile kekik, yaşlılığı geciktirmekte, tümör oluşumunu engellemekte, şeker hastalığına iyi gelmekte ve gıdaların bozulmasını doğal yollarla engellemektedir."

"Gıdaların mikroorganizmalar ve oksidasyonla bozulmaları sonucu, ticari değerleri kaybolmaktadır. Bunun için gıdaların tüketiciye ulaşıncaya kadar

dayanıklılığının korunması için, kimyasal sentetik koruyucular kullanılmaktadır. Kullanımları gıda kodeksleri ile sınırlandırılan kimyasal koruyucular, limit aşımında kanserojen etki yapmakta ve insan sağlığını tehdit etmektedir. Doğal antimikrobiyal özellik taşıyan kekik grubu bitkiler, bu riskleri ortadan kaldırmakta, doğal yollarla koruma sağlamaktadır."

Kekik, içerdiği özel maddeler nedeniyle rahatlatıcı, idrar söktürücü olarak eczalıkta kullanılmaktadır. Soğuk algınlığı başta olmak üzere çeşitli şekillerde çay olarak kullanılan kekiğin çok farklı bir özelliğini - antimikrobiyal - sahiptir. Kekik, içerdiği kimyasal maddeler sayesinde, doğal antimikrobiyal özellik taşıyor (Sağdıç 2008).

Tarçında doğal olarak bulunan benzoik asit (C_6H_5COOH) genellikle sodyum tuzu formunda, gıdalarda koruyucu katkı maddesi olarak uzun süredir kullanılmaktadır. Benzoik asidin dissosiye olmamış molekülünün antimikrobiyal aktivitesinin bulunduğu ve söz konusu asidin lipofilik karakterinin mikroorganizmaları inhibe etmesinde veya öldürülmesinde etkin faktör olduğu ifade edilmektedir. Benzoik asidin optimum mikrobiyal inhibisyon için pH aralığı 2.5-4 olup, sorbik asit veya propiyonik asitten daha düşüktür (Altuğ 2001).

Tarçının orta kuvvette inhibitör etkiye sahip olduğu ve uçucu yağında bulunan öjenol ve sinamik aldehitin bu antimikrobiyal aktiviteyi oluşturduğu değişik mikroorganizmalarla sürdürülen birçok çalışmada ortaya koyulmaktadır. Yapılan bir çalışmada kekik ve nane antimikrobiyal etkilerinin besiyeri ortamında *S.aureus, S. typhimurium, Vibrio parahaemolyticus* üzerinde denendiği, bunlardan en fazla etkiyi kekik gösterdiği; öjenol, timol, mentol ve anitol gibi değişik baharatların uçucu bileşiklerinin aynı mikroorganizmalar üzerinde denenmesinde ise en fazla etkinin öjenolde görüldüğü belirtilmektedir (Altuğ 2001).

Günümüzde kekik, tarçın, zencefil, nane gibi tıbbi bitkiler geleneksel tedavi amacıyla çok yoğun bir şekilde kullanılmaktadırlar. Bu bitkilerin en önemlilerinden biri de sarımsaktır. Sarımsak bu amaçla yüzyıllardan beri özellikle uzak doğu olmak üzere dünyanın her tarafında kullanılmaktadır. Sarımsağın kuşaklar arasında aktarılan bilgiler ve ilmi olarak yapılan çalışmalar neticesinde kalp damar hastalıklarında kullanılan, kan basıncını düzenleyici, kan şekeri ve kolesterolü

düşürücü, bakteriyel, viral, mantar ve parazite enfeksiyonlara karşı etkili, immun sistemi güçlendirici, antitümör ve antioksidan özelliği olan harika bir tıbbi bitki olduğu bildirilmektedir. Sarımsak tüm bu etkilerini içerisinde bulunan kükürt ihtiva eden bileşiklerden uçucu yağlar (alisin, alliin ve ajoene), enzimler (alinaz, peroksidaz ve mirasinaz), karbonhidratlar (sakaroz, glikoz), mineraller (selenyum), hücreleri serbest radikallerin zararından korumaya yardımcı olan sistein, glutamin, izolösin ve metionin gibi aminoasitler, quersetin ve siyanidin gibi biyoflavonoidler, allistatin I ve allistatin II, oksidasyon ajanlarına veya serbest radikallere karşı korunmamıza yardımcı olan C, E ve A vitaminleri ile niasin, B1, B2 vitaminleri, beta karoten, bioflavonoidler gibi 200'ü aşkın kimyasal maddeler ile yapmaktadır (Ayaz ve Alpsoy 2007).

Sarımsak, zencefil, karanfil ve kırmızı biberden elde edilen ekstraktlar ile tetrasiklin, kromofenikol, ampisilin, gentamisin, siprofloksasin, penisilin ve eritromisin gibi antibiyotiklerin *Bacillus sphaericus, S. aereus, S. epidermidis, E. aerogenes, E. coli., P. Aeroginoosa, S. tyhi, S. flexneri, Candidae albicans, C. apicola,C. acutus,C. catenulata, C. inconsspicua , C. tropicalis, Rhodoturula rubra, Trignopsis variabilis* üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; sarımsak antimikrobiyal etki göstermiştir. Sarımsak ekstraktı gram- negatif bakteriler üzerinde antibiyotiklerle benzer inhibisyonu sağlamıştır. Zencefil ve pul biber ise hiçbir antimikrobiyal aktivite göstermemiştir. Gram negatif bakterilerden olan *S. flexneri*' ye karşı antimikrobiyal etkiye sahip olan sarımsak ekstraktının dizanteri tedavisinde kullanımının mümkün olabileceği düşünülmektedir. Mayaların sarımsak ekstraktına oldukça duyarlı olduğu bulunmuştur. Alisin, sarımsak ekstraktında bulunan anticandidal bileşendir (Arora ve Kaur 1999).

Baharat örneklerinin antimikrobiyal aktivitesinin araştırıldığı bir çalışmada; 15 adet bakteri kültürü (10^6 - 10^7cfu/ml) 16 adet baharat hidrozolü ile bir araya getirilmiştir. Nane antimikrobiyal açıdan etkisiz bulunurken, kekik bazı bakterilere karşı antimikrobiyal etkiye sahip hidrozoller olarak belirleniştir (Sağdıç ve ark. 2002).

Tıbbi önemi büyük olan sarımsak; keskin kokulu, iştah açıcı özelliği ve yakıcı lezzeti nedeniyle, başta etliler olmak üzere pek çok yiyecekler içerisinde yer alır ve bunlara çeşni verir. Kalori değeri 140 olan sarımsağın100 gramında 63.8 gr su, 28.2

gr karbonhidrat, 5.3 gr protein, 0.2 g yağ, l.l gr selüloz vardır. Sarımsak 200 den fazla kimyasal bileşik içermekte olup bunların en önemlilerinden bazıları kükürt ihtiva eden bileşiklerden (alisin, alliin ve ajoene) oluşan uçucu yağlar ve enzimler (alinaz, peroksidaz vemirasinaz), karbonhidratlar (sakaroz, glikoz), mineraller, aminoasitler, A, B1, B2, Niasin ve C vitaminidir. Keskin kokusunu veren allil sülfit, kükürtlü ve eterli yağlardan oluşmuştur. Sarımsağa özel koku ve lezzeti veren taşıdığı kükürtlü uçucu yağdır. Türk sarımsakları % 0,4 oranında alliin, alisin ve uçucu yağ taşımaktadır (Ayaz ve Alpsoy 2007).

Sarımsağın fonksiyonları bakterileri, mantarları, parazitleri öldürmek, kan basıncını, kan şekerini ve kolesterolü düşürmek, karaciğeri korumak ve antitümör maddeler ihtiva etmek gibi harika özellikleri bulunmaktadır. Sarımsak bünyesindeki 200'ü aşkın kimyasal maddeyle insan vücudunu geniş bir hastalıklar yelpazesinden koruma kapasitesine sahip bir bitkidir. Sarımsağın etkili olabilmesi için çiğ olarak tüketilmesi gerektiği söylenmesine rağmen, bazı araştırıcılar pişirilmiş ve çeşitli beklemiş ekstrat ve yağlarının bazı durumlarda serbest radikallere ve enfeksiyonlara karşı çiğ sarımsaktan daha iyi koruma sağlayabileceğini ileri sürmektedirler (Ayaz ve Alpsoy 2007).

3.MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Süzme yoğurt Şekersüt A.Ş.'den temin edilmiştir. Baharatlar (kekik, nane, tarçın, pul biber, zencefil), sarımsak, salatalık, tuz ve şeker Konya ili piyasasından temin edilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Süzme yoğurt örneklerinin hazırlanması yöntemi

Kekik ilave edilen örneklerin hazırlanması; % oranı kadar gr kekik, bir kaba tartılır. Üzeri 100 gr oluncaya kadar sade normal yağlı süzme yoğurtla ilave edilir ve iyice karıştırılır. Sonra cam kavanoza aktarılır. Buzdolabına konur ve örnek hazırlanmış olur.

Tarçın ilave edilen örneklerin hazırlanışı; % oranı kadar gr tarçın, bir kaba tartılır. Üzerine 3 gr şeker ilave edilir. 100 gr oluncaya kadar da üzeri, sade süzme yoğurtla tamamlanır. İyice karıştırılır ve cam kavanoza aktarılır. Buzdolabı koşullarında muhafaza edilir ve böylece örnek hazırlanmış olur.

Pul biber ilave edilen örneklerin hazırlanışı; % oranı kadar gr kırmızı pul biber bir kaba tartılır. Üzerine 2 gr tuz katılır ve 100 gr oluncaya kadar da sade süzme yoğurt ilave edilir, iyice karıştırılır. Cam kavanoza aktarılır. Buzdolabına konur ve böylece örnek hazırlanmış olur.

Zencefil ilave edilen örneklerin hazırlanışı; % oranı kadar gr zencefil bir kaba tartılır. Üzerine 4 gr şeker ilave edilir ve ağırlığı 100 gr oluncaya kadar süzme yoğurt ilave edilir. İyice karıştırılır ve cam kavanoza aktarılır. Buzdolabına konur ve örnek hazırlanmış olur.

Nane ilave edilen örneklerin hazırlanışı; % oranı kadar gr nane bir kaba tartılır. Üzerine 2 gr tuz katılır. Ağırlığı 100 gr oluncaya kadar da sade süzme yoğurt ilave edilir.

Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklerin hazırlanması; sarımsaklar ve salatalıklar soyulup küçük küçük kesilerek parçalanır. Bir kaba % oranları kadar sarımsak ve salatalık tartılır. Üzerine 2 gr tuz ilave edilir ve ağırlığı 100 gr oluncaya kadar sade normal yağlı süzme yoğurt ilave edilir. İyice karıştırılır ve cam kavanoza aktarılır. Buzdolabına konur ve böylece yeni ürün hazırlanmış olur.

Her bir ürün için, 100'er gr örnek ilave edilen 6 kavanoz hazırlanmıştır. Her hafta bir kavanoz duyusal analiz için, bir kavanozda diğer analizler için kullanılmıştır.

3.2.2. Kimyasal ve fiziksel analiz metotları

Kuru madde, protein ve kül değeri AOAC (1984)' ye, pH Bradley ve ark. (1992)' na göre tespit edilmiştir.

3.2.2.1.Renk ölçümü

Renk analizleri CR300 renk ölçüm cihazı (Minolta, Osaka, Japan) kullanılarak yapıldı. L*, a* ve b* değerleri CIELAB renk aralığına göre belirlenmiştir. L* parlak/koyu (0 koyu, 100 parlak), a* yeşil/kırmızı (-60 yeşil, 60 kırmızı) ve b* mavi/sarı (-60 mavi, 60 sarı) aralığını ifade etmektedir. Ölçüm

öncesi cihaz beyaz tabla (L* = 97.10, a* = -4.88, b* = 7.04) ile kalibre edilmiştir (Pinho ve ark. 2004).

3.2.2.2. Viskozite tayini

Test örnekleri RVT Brookfield Viscometer ve uygun spindle (7 nolu) kullanılarak analiz edilmiştir. Okuma işlemi depolama periyodunun 0., 7. ve 14. gününde 5, 10, 20, 50 ve 100 rpm' lerde 60. saniyelerde yapılmıştır (Barnes ve ark. 1989).

3.2.2.3. Su tutma kapasitesinin belirlenmesi

Yaklaşık 10 g yoğurt örneği (Y) 1250 x *g* de 4°C de 10 dakika santrifüj edilmiştir. Yüzeyde toplanan ayrılmış serum (S) uzaklaştırılarak tartılmıştır. Su tutma kapasitesi (STK) aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Li ve Guo 2006);

$$\% \text{ STK} = (Y - S)/Y \times 100$$

Sonuçlar % olarak ifade edilmiştir.

3.2.2.4. Su aktivitesinin belirlenmesi

Su aktivitesi ölçümleri Aqualab aparatlarla (Model Series 3TE, Decagon Devices Inc., Pullman,WA) yapılmaktadır. Ekipmanların kalibrasyonu için saf su (1.000 ± 0.003) kullanılmaktadır.

3.2.3. Duyusal değerlendirme yöntemi

Selçuk Üniversitesi Gıda Mühendisliği bölümü öğrencilerinden 7 kişi ile değerlendirilmiştir (Parlak 2002). Duyusal değerlendirme için Özer (1997) tarafından bildirilen puanlama cetvelinden faydalanılarak aşağıdaki puantaj cetveli oluşturulmuştur.

Çizelge 3. 1. Duyusal Değerlendirme için kullanılan puantaj cetveli

	Katkı		
	% Katkı Oranı 1	**% Katkı Oranı 2**	**% Katkı Oranı 3**
Görünüş, renk			
Yapı, tekstür			
Tat, aroma			
Kıvam (bıçakla)			
Kıvam (ağızla)			
Genel Kabul			

Örnekleri 1 ile 5 arasında puanlayarak değerlendiriniz;

Mükemmel: 5, Çok iyi: 4, İyi: 3, Orta: 2, Kötü: 1

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Kimyasal, Fiziksel Analiz Sonuçları ve Tartışma

Araştırmada kullanılan örneklerin kimyasal ve fiziksel özelliklerine ait sonuçlarının aritmetik ortalamaları Çizelge 4.1'de sunulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde tarçın ilave edilen örnekler hariç, diğerlerinde pH değeri kontrole göre artmıştır. Örneklerin % kuru madde içerikleri kontrolle kıyaslandığında daha yüksek bulunmuştur. Protein içeriği yönünden katkı ilavesi, % protein oranını düşürmüştür. Çünkü baharatların protein içeriği çok düşüktür. Örneklerin % kül oranları normal süzme yoğurdun kül oranına göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi olarak ürünün konsantre edilmesi ve baharat ilavesi gösterilebilir. Sade süzme yoğurtla ilgili sonuçlardan kuru madde (%22), pH (3.44) ve protein (4.46) Kırdar ve Gün (2001)'le kıyaslandığında, bu araştırmada kullanılan sade süzme yoğurdun kuru maddesinin daha fazla olduğu, pH'sının daha ileri olduğu, proteinin ise daha fazla olduğu söylenebilir. Bu durumun nedeni, bu araştırmada kullanılan süzme yoğurdun daha koyu ve kıvamlı olmasıdır. Daha kıvamlı süzme yoğurt kullanılmasından dolayı pH daha ileri saptanmış olabilir. Protein miktarı çeşitli iç ve dış faktörlerden etkilenmiş olabilir. Bu araştırmada kullanılan sade süzme yoğurdun pH değeri, Şahan ve ark. (2004) araştırma sonuçları ile kıyaslandığında (~3,80) daha yüksektir. Bu da süzme yoğurtların bileşiminden ve yoğurt yapımında kullanılan sütlerin niteliğinin farklı oluşundan kaynaklanmakta olabilir.

Elde edilen sonuçlara varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi neticesinde istatistikî olarak önemli ($P < 0,01$; $P < 0,05$) bulunan sonuçlara Asgari önemli fark (AÖF) metodu uygulanmıştır.

Çizelge 4. 1. Süzme yoğurt örneklerine ait kimyasal ve fiziksel özelliklere ait analiz sonuçlarının ortalaması

Ürünler	Katkı Oranları (%)	pH	Kuru Madde (%)	Protein (%)	Kül (%)	A_w	STK (%)	Renk Parametreleri		
								L*	a*	b*
Sade Süzme Yoğurt	Kontrol	4,52	66,01	5,82	0,6799	0,995	9,50	92,66	-3,67	9,67
Kekik ilaveliler	1.5	4,55	69,53	2,90	0,9858	0,994	12,6	83,63	-2,49	11,6
	2	4,61	69,76	2,14	1,0261	0,990	17,05	81,05	-2,28	11,58
	2.5	4,66	72,70	1,09	1,1860	0,990	15,85	80,08	-2,23	13,5
Tarçın ilaveliler + % 3 şeker	0.5	4,48	67,15	2,74	0,7430	0,989	6,35	84,80	1,315	10,79
	1	4,40	68,09	2,98	0,7827	0,992	6,85	82,56	1,91	11,53
	1.5	4,37	69,93	2,99	0,8455	0,995	8,20	80,11	2,685	12,73
Pul biber ilaveliler + % 2 NaCl	2	4,57	66,37	0,79	3,0077	0,971	7,70	84,73	2,29	21,15
	3	4,61	68,31	0,45	3,1350	0,962	3,50	81,77	4,575	26,64
	4	4,64	68,17	0,18	4,675	0,959	2,65	77,92	6,85	30,76
Zencefil ilaveliler + % 4 şeker	0.5	4,34	66,77	2,40	0,6836	0,981	8,40	91,86	-3,12	8,99
	1	4,44	68,10	0,88	0,7228	0,983	9,75	91,63	-2,97	8,88
	1.5	4,58	69,26	0,08	0,8078	0,981	9,20	89,96	-2,37	11,15
Nane ilaveliler +% 2 NaCl	0.7	4,65	66,67	2,72	2,2630	0,968	6,20	86,11	-2,745	6,70
	1	4,70	67,15	2,13	2,3967	0,967	8,20	85,78	-2,695	6,64
	1.7	4,74	68,87	1,04	2,7301	0,962	9,17	79,48	-3,00	6,32
Sarımsaklı ve Salatalıklı +%2NaCl	0.5+1.5	4,62	67,40	4,22	2,5018	0,973	5,70	91,74	-2,93	9,06
	1 + 2	4,58	68,65	3,30	2,5912	0,970	5,05	91,78	-2,945	8,70
	1 + 4	4,63	70,22	2,45	2,6809	0,965	4,85	91,45	-3,265	8,78

4.1.1. Kekik ilave edilen örneklere ait kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları ve tartışma

Kekik ilave edilen örneklerde kuru madde, pH, su tutma kapasitesi ve **L*** değeri üzerinde istatistikî olarak çeşit, depolama süresi, çeşit X depolama süresi önemli ($P < 0,01$) bulunmuştur (Çizelge 4.2, 4.3, 4.5 ve 4.6).

Kekik ilave edilen örneklerde su aktivitesi üzerinde istatistiki olarak çeşit ile depolama süresi ayrı ayrı önemliyken, örnek çeşiti X depolama süresi birlikte önemli($P < 0,01$) bulunmamıştır (Çizelge 4.4). $P < 0,05$'e göre su aktivitesindeki çeşit X depolama süresinin birlikte etkisi önemlidir. Bunun nedeni depolama süresince ambalaj materyaline bağlı su kaybı veya su absorpsiyonunun gerçekleşmemiş olması olabilir.

Kekik ilave edilen örneklerde **a*** değeri üzerinde sadece örnek çeşidinin istatistikî olarak önemli ($P < 0,01$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Kekik ilave edilen örneklerde b* değeri üzerinde istatistikî olarak, çeşit ile çeşit X depolama süresi'nin önemi ($P < 0,01$) vardır (Çizelge 4.8). Bu durumun sebebi, beklenildiği gibi, ilave edilen kekik oranına bağlı olarak renkte değişiklik olmasıdır.

Çizelge 4. 2. Kekik ilave edilen örneklere ait kuru madde için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	46,433	659,64	0,000
Depolama süresi	2	4,146	58,90	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	0,832	11,83	0,000
Hata	12	0,070		
Toplam	23			

Çizelge 4. 3. Kekik ilave edilen örneklere ait pH değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	42,660	2178,40	0,000
Depolama süresi	2	18,105	924,53	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	3,11	158,83	0,000
Hata	12	0,02		
Toplam	23			

Çizelge 4. 4. Kekik ilave edilen örneklere ait su aktivitesi için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	0,00009611	29,42	0,000
Depolama süresi	2	0,000037625	11,58	0,002
Çeşit X Depolama süresi	6	0,000011569	3,56	0,029
Hata	12	0,000003250		
Toplam	23			

Çizelge 4. 5. Kekik ilave edilen örneklere ait su tutma kapasitesi (STK) için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	42,660	2178,40	0,000
Depolama süresi	2	18,105	924,53	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	3,11	158,83	0,000
Hata	12	0,02		
Toplam	23			

Çizelge 4. 6. Kekik ilave edilen örneklere ait L* değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	187,064	1291,65	0,000
Depolama süresi	2	2,295	15,85	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	1,141	7,88	0,001
Hata	12	0,145		
Toplam	23			

Çizelge 4. 7. Kekik ilave edilen örneklere ait a* değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	2,16416	265,00	0,000
Depolama süresi	2	0,00633	0,77	0,482
Çeşit X Depolama süresi	6	0,01917	2,35	0,098
Hata	12	0,00817		
Toplam	23			

Çizelge 4. 8. Kekik ilave edilen örneklere ait b* değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	21,3449	272,39	0,000
Depolama süresi	2	0,2722	3,47	0,065
Çeşit X Depolama süresi	6	1,2369	15,78	0,000
Hata	12	0,07784		
Toplam	23			

Kekik ilave edilen örneklerde AÖF analizi sonuçlarına göre, kuru madde, pH, Aw, STK, renk parametreleri değerlerinde çeşite göre oluşan farklılıklar Çizelge 4,9'da gösterilmiştir.

Kekik ilave edilen örneklerde kontrole göre, kuru madde ve su tutma kapasitesi açısından fark gözlenmiştir. Beklenildiği gibi ilave edilen kekik oranı

arttıkça kuru madde oranı da artmıştır (Çizelge 4.9). Kuru madde oranın artmasına bağlı olarak su tutma kapasitesinin arttığı söylenebilir.

AÖF analizine göre % 1,5 kekik ilave edilen örneğin pH'sı kontrole göre artmıştır. % 2 ve 2,5 kekik ilave edilen örneklerin pH'sı birbirinden farksız olup, % 1,5 kekik ilave edilen örnekten daha yüksek bir değerdedir. Bu durum, kekik ilavesinin bir miktara kadar pH'yı etkilediği, belli bir miktardan sonra belli bir miktara kadar pH'yı etkilemediği ile açıklanabilir (Çizelge 4.9).

Su aktivitesi açısından AÖF analizine göre sadece kekik ilavesi önemliyken, kekik miktarı önemsizdir. Bu durum ilave edilen kekik miktarının su aktivitesi etkileyecek düzeyin altında olmasından ve/veya kekik baharatının kimyasal bileşiminden kaynaklanmakta olabilir (Çizelge 4.9).

Kekik oranı arttıkça, kekik baharatının renginden dolayı sade yoğurda göre parlaklık azalmış, yeşillik artmış, sarılık da artış göstermiştir, denebilir. % 2 ve % 2,5 kekik ilave edilen örneklerin renk parametresi değerleri AÖF analizine göre birbirinden farksızdır. Bu da, belli miktardan sonra kekik ilavesinin rengi etkilememesinden dolayı olabilir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4. 9. Kekik ilave edilen örneklere ait çeşite bağlı asgari önemli fark sonuçları

Çeşit	N	Kuru Madde (%)	pH	Aw	STK (%)	Renk Parametreleri		
						L*	**a***	**b***
Kontrol	6	66,42d	4,62c	0,996a	8,87d	92,33a	-3,53c	9,08c
%1,5 Kekik ilaveli	6	70,27c	4,74b	0,990b	11,13c	83,33b	-2,48b	11,89b
%2 Kekik ilaveli	6	71,55b	4,82a	0,989b	13,48b	80,80c	-2,30a	12,83a
%2,5 Kekik ilaveli	6	72,88a	4,84a	0,987b	14,93a	80,33c	-2,25a	13,29a

[a-d] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P<0,01).

Kekik ilave edilen örneklerde depolamaya bağlı AÖF analizi sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Kekik ilave edilen örneklerde depolamanın etkisi, istatistikî olarak kuru madde, pH, su tutma kapasitesi ve **L*** (parlaklık) için önemli ($P < 0.01$) olduğu belirlenmiştir; A_w için $P < 0,05$'e göre önemli olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Kuru madde ve pH, depolama periyoduna bağlı olarak artmış, su tutma kapasitesi ve su aktivitesi ise azalmıştır. Bu durum, yoğurtta depolamaya bağlı olarak serum ayrılmasıyla ilişkili olabilir (Çizelge 4.10).

Depolamaya bağlı olarak yeşillik ve sarılık değerleri değişmemiştir. Parlaklık değeri ise depolamanın 7. gününde azalmış, 14. gününde artarak depolamanın 0. günü ile benzer değeri göstermiştir. Parlaklıktaki değişimin sebebi, üründe oluşan fiziksel değişimler olabilir. Buradan hareketle kekik baharatının, yoğurtun rengini depolama periyodunda etkilememiş olduğu söylenebilir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4. 10. Kekik ilave edilen örneklere ait depolamaya bağlı asgari önemli fark (AÖF) sonuçları

Depolama süresi (Gün)	N	Kuru Madde (%)	pH	Aw	STK (%)	Renk Parametreleri		
						L*	**a***	**b***
0	8	69,50c	4,59c	0,993a	13,75a	84,37a	-2,67	11,60
7	8	70,42b	4,72b	0,990b	11,76b	83,59b	-2,62	11,74
14	8	70,92a	4,95a	0,988b	10,80c	84,61a	-2,63	11,97

[a-c] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($P < 0,01$).

Kekik ilave edilen örneklerin depolama periyodunda bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Kekik ilave edilen örnekler üzerinde istatistikî olarak ($P < 0,01$'e göre) , depolama X çeşit'in etkisi önemsiz olan sadece **a*** değeridir. Yani örneklerin yeşillik

değeri birbirinden farksızdır. Bunun sebebi kekik baharatının depolamayla örneklerin renginde önemli değişiklik oluşturmamış olması olabilir (Çizelge 4.11).

Sade süzme yoğurdun kuru maddesinde depolama periyodu boyunca AÖF analizine göre farklılık görülmemiştir. % 1.5 kekik ilave edilen örnek AÖF analizine göre, depolamanın 0. gününde kuru madde açısından kontrolle, % 2 kekik ilave edilen örneğin 0. günüyle benzerlik göstermektedir. Aynı zamanda % 1,5 kekik ilave edilen örnek depolama periyodunda kuru maddedeki değişimler benzerlik göstermiş, benzer değerleri göstermiştir. % 2 kekik ilave edilen örneğin kuru maddesi depolama periyodunun 7. gününden itibaren artmış olduğu söylenebilir. % 2.5 kekik ilave edilen örneğin kuru maddesinde depolama periyodunda farklılık gözlenmemiştir. % 2 kekik ilave edilen örneğin kuru maddesi açısından depolamanın 7. ve 14. günü ile % 2,5 kekik ilave edilen örneğin 0., 7. ve 14. günü arasında fark gözlenmemiştir. Bu durumun sebebi kekik baharatının kimyasal bileşimi ve bileşenlerin miktarı olabilir (Çizelge 4.11).

Sade süzme yoğurtun pH değeri depolama periyodunda AÖF analizine göre benzer değerleri göstermiştir. % 1,5 kekik ilave edilen örneğin 0. gün pH değeri ile % 2 kekik ilave edilen örneğin pH değeri ile sade yoğurdun depolama periyodunun 7. ve 14. günü pH değeri arasında benzerlik bulunmuştur. En yüksek pH değeri % 2 ve % 2,5 kekik ilave edilen örneklerin depolama periyodunun 14. gününde rastlanmıştır. pH değerindeki değişikliğe bağlı olarak yoğurttan serum ayrılması gözlenmiş olduğu söylenebilir (Çizelge 4.11).

pH'daki değişim, su aktivitesini etkilenmiş olabilir. Sade süzme yoğurtun su aktivitesi depolama periyodu boyunca AÖF analizine göre benzer değerleri gösterdiği bulunmuştur. % 1,5 kekik ilave edilen örneğin su aktivitesi değeri, sade yoğurdun 0. günü, 7 günü, 14.günü ile % 2 kekik ilave edilen örneğin depolanmasının 0. günü ile , % 2.5 kekiğin 0. günü arasından AÖF analizine göre benzerlik gösterdiği bulunmuştur. Sade yoğurdun 0. günü ile % 1.5 kekik ilave edilen örneğin depolanma süresinin 0. ve 7. günü ile % 2.5 kekik ilave edilen örneğin depolanmasının 0. gününde su aktivitesi açısından AÖF analizine göre benzer değerler gösterdiği bulunmuştur. Yine kekik ilave edilen örneklerin hepsi (% 1.5

kekik ilave edilen örneğin depolanmasının 0. günü hariç) depolama periyodu boyunca su aktivitesi açısından benzer özellik göstermiştir. Bu durum ilave edilen kekik oranının su aktivitesi üzerinde pek de etkili olmadığı (P>0.01; P<0,05) söylenebilir (Çizelge 4.11).

AÖF analizine göre sade yoğurdun su tutma kapasitesi depolamanın 0. günü ile 7. günü arasında fark gözlenmezken, depolamanın 14. gününde azalma gözlenmiştir. % 1.5 kekik ilave edilen örneğin su tutma kapasitesi depolamanın 7. ve 14. günü benzerlik göstermiş ve aynı örneğin depolamasının 0. gününe kıyasla azalma bulunmuştur. En yüksek su tutma kapasitesi değerine % 2 kekik ilave edilen örneğin depolamasının 0. gününde rastlanmıştır (Çizelge 4.11). Su tutma kapasitesinin katkı maddelerinden önemli ölçüde etkilenmekte olduğu söylenebilir (Çizelge 4.9, 4.10 ve 4.11).

AÖF analizine göre örneklerin **L*** değerine bakarsak her bir örnek, kendi depolama periyodunda kendi içinde benzer değerleri göstermiştir. Ayrıca **L*** değeri açısından % 2 ve % 2,5 kekik ilave edilen örnekler depolama periyodunda benzer değerleri göstermiştir. **b*** değeri açısından da Çizelge 4.11'e bakıldığında kekik ilavesinin önemli olduğu görülmektedir. Ama ilave edilen kekik miktarının renk parametreleri açısından pek de önemli olmayan bir fark oluşturduğu söylenebilir.

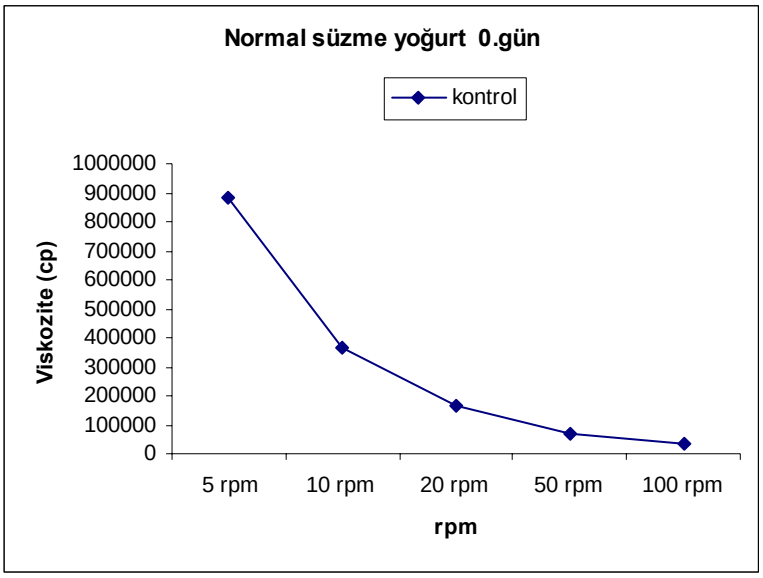
Çizelge 4. 11. Depolama periyodunda kekik ilave edilen süzme yoğurt örneklerine ait bazı kimyasal ve fiziksel AÖF analiz sonuçları

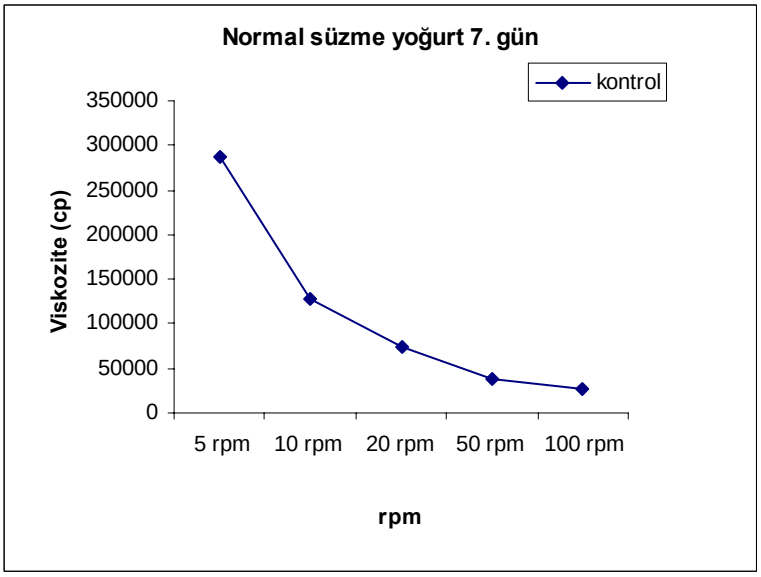
Ürün	Katkı Miktarı (%)	Depolama süresi (Gün)	Kuru Madde (%)	pH	A_w	STK	Renk Parametreleri		
							L*	a*	b*
Sade süzme yoğurt	Kontrol	0	66,01c	4,52g	0,995ab	9,5g	92,66a	-2,67	9,67e
		7	66,43c	4,54fg	0,996a	9,0g	91,95a	-3,54	8,45f
		14	66,83c	4,79fg	0,997a	8,1h	92,39a	-3,37	9,12ef
Kekik ilave edilen	1,5	0	69,53bc	4,55fg	0,994ab	12,6d	83,63b	-2,49	11,60d
		7	70,43b	4,74d	0,988bc	10,6f	82,85b	-2,46	11,92cd
		14	70,86b	4,91b	0,985c	10,2f	83,51b	-2,48	12,12bcd
	2	0	69,77bc	4,60ef	0,990abc	17,05a	81,06cd	-2,28	11,58d
		7	71,91a	4,82 c	0,988bc	11,8e	81,17cd	-2,21	13,85a
		14	72,97a	5,03a	0,987c	11,6e	81,23cd	-2,40	13,07ab
	2,5	0	72,70a	4,66e	0,990abc	16,85b	80,09de	-2,23	13,56a
		7	72,90a	4,77cd	0,986c	15,65b	80,51de	-2,25	12,74abc
		14	73,03a	5,08a	0,984c	13,3c	80,39de	-2,26	13,56a

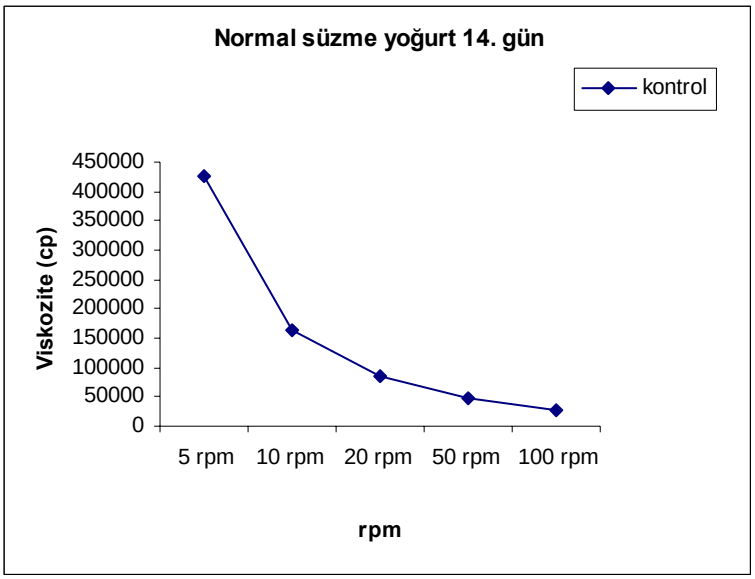
[a-h] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P < 0,01; P < 0,05).

Sade süzme yoğurtta depolamaya bağlı viskozite değişimi Şekil 4-1'de gösterilmiştir. Kekik ilaveli örneklerde depolamaya bağlı viskozite değişim ise Şekil 4-2'de gösterilmiştir.

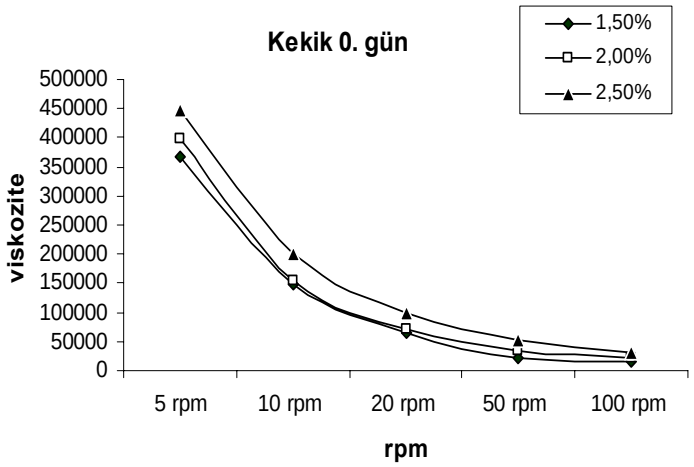
Dönüş hızı arttıkça viskozite sade süzme yoğurtta ve kekik ilave edilen yoğurtlarda düşmüştür (Şekil 4.1. ve Şekil 4.2.).

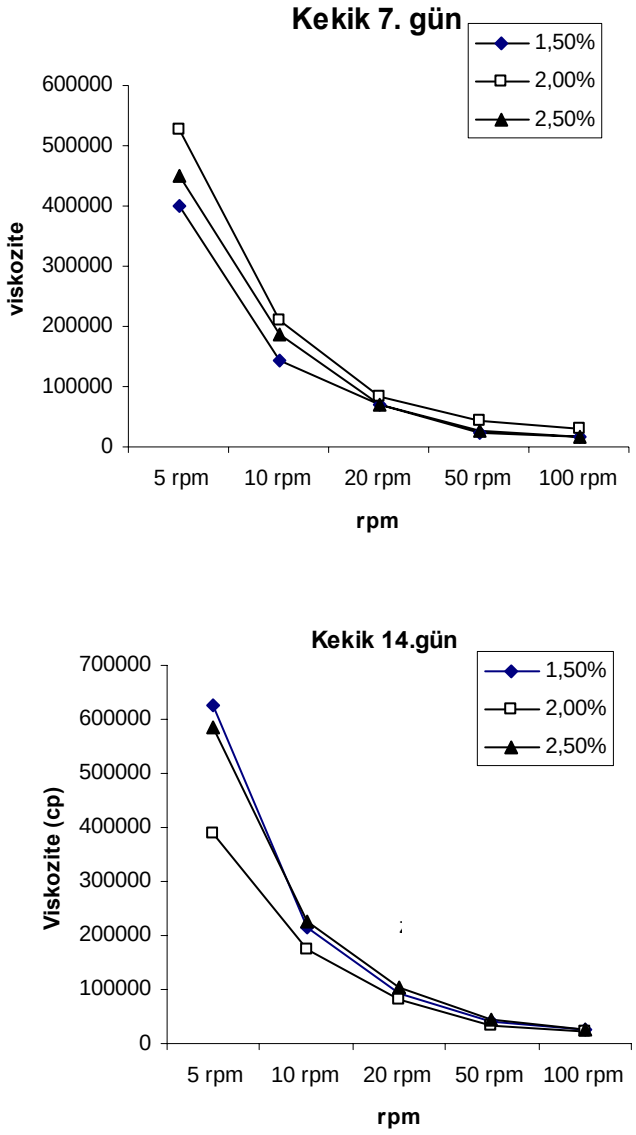






Şekil 4.1. Kontrol örneğinde depolama sürecine bağlı viskozite değişimi





Şekil 4.2. Kekik ilave edilen örneklerde depolamaya bağlı viskozite değişimi

4.1.2. Tarçın ilaveli örneklere ait kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları ve tartışma

Tarçın ilave edilen örneklerde kuru madde açısından, istatistikî olarak (P < 0,01'e göre) çeşit ve depolama süresi (gün) tek başına ayrı ayrı önemliyken; çeşit X gün' ün birlikte etkisi önemsizdir (Çizelge 4.12). Bu durum ambalaj materyalinin etkisiyle açıklanabilir.

Tarçın ilave edilen örneklerin pH değeri, su tutma kapasitesi, **L***, **a*** ve **b*** değeri üzerinde istatistikî olarak (p<0,01'e göre) hem çeşit hem gün tek başına ayrı ayrı önemli hem de çeşit X gün'ünün birlikte etkisi önemlidir (Çizelge 4.13, 4.15, 4.16, 4.17 ve 4.18).

Tarçın ilave edilen örneklerde su aktivitesi üzerinde çeşit P < 0,01'e göre önemliyken, depolama süresi P < 0.05'e göre önemlidir (Çizelge 4.14). Bunun sebebi tarçının bileşimindeki maddelerinin birinin ya da bir kaçının su aktivitesini etkilemesi olabilir.

Çizelge 4. 12 Tarçın ilave edilen örneklere ait kuru madde için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	19,0364	149,83	0,000
Depolama süresi	2	4,9696	39,12	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	0,2600	2,05	0,137
Hata	12	0,1270		
Toplam	23			

Çizelge 4. 13. Tarçın ilave edilen örneklere ait pH değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	0,004711	31,41	0,000
Depolama süresi	2	0,215450	1436,33	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	0,010761	71,74	0,000
Hata	12	0,000150		
Toplam	23			

Çizelge 4. 14. Tarçın ilave edilen örneklere ait su aktivitesi için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	0,00009264	7,59	0,000
D. S. (Gün)	2	0,00005863	4,79	0,030
Çeşit X D.S.	6	0,00003090	2,52	0,081
Hata	12	0,00001225		
Toplam	23			

Çizelge 4. 15. Tarçın ilave edilen örneklere ait su tutma kapasitesi için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	11,7328	782,52	0,000
Depolama süresi	2	4,1117	274,11	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	4,7428	316,19	0,000
Hata	12	0,0150		
Toplam	23			

Çizelge 4. 16. Tarçın ilave edilen örneklere ait L* değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	161,253	25556,86	0,000
Depolama süresi	2	0,961	15,24	0,001
Çeşit X Depolama süresi	6	1,190	18,86	0,000
Hata	12	0,063		
Toplam	23			

Çizelge 4. 17. Tarçın ilave edilen örneklere ait a* değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	42,119	7583,28	0,000
Depolama süresi	2	0,754	135,84	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	0,399	71,84	0,000
Hata	12	0,006		
Toplam	23			

Çizelge 4. 18. Tarçın ilave edilen örneklere ait b* değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	20,2518	1022,18	0,000
Depolama süresi	2	0,7178	36,23	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	0,8189	41,33	0,000
Hata	12	0,0198		
Toplam	23			

Tarçın ilave edilen örneklere ait bazı fiziksel ve kimyasal analizler için çeşite bağlı AÖF analizi Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Tarçın ilave edilen örneklere ait kimyasal ve fiziksel analiz sonuçlarına uygulanan AÖF analizine göre, kuru madde çeşite bağlı olarak, beklenildiği gibi, artmıştır (Çizelge 4.19).

Kontrolle, %1.5 tarçın ilave edilen örneğin pH'sı arasında fark gözlenmezken, % 0,5 ve % 1 tarçın ilave edilen örneklerin pH değerinden yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi tarçındaki bileşenlerin (öjenol, timol veya benzoik asit) miktarları ile şekerin ilişkisi olabilir (Çizelge 4.19).

AÖF analizine göre tarçın ilave edilen örneklerin su aktivitesi, sade süzme yoğurda göre daha düşüktür. İlave edilen tarçın miktarı arttığı halde su aktivitesinde bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Buradan hareketle sadece tarçın baharatı ilave etmenin su aktivitesi üzerine etkisi olduğu söylenebilir (Çizelge 4.19).

Kontrole göre, tarçın ilave edilen örneklerde su tutma kapasitesinin azaldığı söylenebilir % 1 ve % 1,5 tarçın ilave edilen örneklerin su tutma kapasitesinin birbirinden farksız çıkmasının nedeni her ikisinde de su tutma kapasitesine etki eden bileşenin benzer miktarlarda bulunması olabilir. Su tutma kapasitesinin belli bir miktara kadar tarçın ilavesinden etkilendiği daha sonra pek de etkilenmediği söylenebilir (Çizelge 4.19).

Tarçın ilavesiyle örneklerin parlaklığı ve yeşilliği azalırken kırmızılığı ve sarılığı artmıştır (Çizelge 4.19). Bu durum da beklenilen bir olaydır.

Çizelge 4. 19. Tarçın ilave edilen örneklere ait çeşide bağlı AÖF analizi sonuçları

Çeşit	N	Kuru Madde (%)	pH	Aw	STK (%)	Renk Parametreleri		
						L*	**a***	**b***
Kontrol	6	66,42d	4,62a	0,996a	8,87a	92,33a	-3,54d	9,08d
%0,5 Tarçınlı	6	68,10c	4,57b	0,987b	7,17b	85,29b	0,29c	10,58c
%1 Tarçınlı	6	69,15b	4,58b	0,990b	6,00c	82,67c	1,63b	11,21b
%1,5 Tarçınlı	6	70,66a	4,63a	0,973b	5,83c	80,37d	2,46a	13,32a

[a-c] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P<0,01).

Tarçın ilave edilen örneklere ait depolamaya bağlı AÖF analizi sonuçları Çizelge 4.20'de verilmiştir.

AÖF analizi sonucuna göre tarçın ilave edilen örneklerde depolama periyodunda, beklenildiği gibi, kuru madde ve pH'da artış görülmüştür (Çizelge 4.20).

Su aktivitesi AÖF analizi sonucuna göre depolama periyodundan pek de etkilenmediği ($P>0,01$; $P<0,05$) söylenebilir. Su tutma kapasitesi ise depolama periyodunda azalmıştır. Bu durum tarçın baharatının kimyasal bileşimi ve bileşenlerin miktarından dolayı olabilir (Çizelge 4.20).

Parlaklık değerinde 0.- 7. günler arasında farklılık gözlenirken,7.-14. günler arasındaki değişim önemsizdir. AÖF analizine göre 0. günde kırmızılık artarken, 7. günde yeşilimsilik görülürken, 14. günde kırmızılık azalarak görülmüştür. Sarılık ise 7. güne kadar aynı, 7. günden sonra daha da arttığı görülmüştür (Çizelge 4.20). Renk parametrelerindeki değişimin sebebi tarçının içindeki etken maddelerle, şeker ve yoğurdun etkileşim tipine bağlı olabilir.

Çizelge 4. 20. Tarçın ilave edilen örneklere ait depolamaya bağlı AÖF analizi sonuçları

Depolama süresi (Gün)	N	Kuru Madde (%)	pH	Aw	STK (%)	Renk Parametreleri		
						L*	**a***	**b***
0	8	67,80c	4,44c	0,993a	7,73a	84,77b	0,56a	11,18b
7	8	68,58b	4,59b	0,991ab	6,88b	85,42a	-0,02c	11,02b
14	8	69,37a	4,77a	0,987b	6,30c	85,31a	0,10b	11,60a

[a-c] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($P < 0,01$; $P < 0,05$).

Depolama periyodunda tarçın ilave edilen süzme yoğurt örneklerine ait bazı kimyasal ve fiziksel AÖF analiz sonuçları Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Tarçın ilave edilen örneklerde depolama periyodu ve çeşit'in birlikte etkisine bağlı olarak kuru madde ve su aktivitesindeki değişimler arasında, AÖF analizi sonucuna göre fark bulunmamıştır. Bu durumun ambalaj materyali ile ilişkili olması muhtemeldir (Çizelge 4.21).

% 0,5 Tarçın ilave edilen örneğin pH değeri açısından AÖF analizine göre depolama periyodunun 0. günüyle sade yoğurdun depolanmasının 0. günü benzerlik göstermekte; yine % 0,5 tarçın ilave edilen örneğin 7. günü ile sade süzme yoğurdun 0. ve 7. günü pH değerleri benzerlik göstermektedir. Bu durumun sebebi ilave edilen tarçın miktarının az oluşu (0,5) olabilir. % 1 ve % 1,5 tarçın ilave edilen örnekler depolama periyodunun 0. gününde benzer pH değerlerindedir. Bu da pH üzerinde etkili olan tarçın bileşenlerinin iki örnekte de benzer miktarda olmasıyla açıklanabilir (Çizelge 4.21).

% 0,5 tarçın ilave edilen örneklerde 0. ve 7. gün, %1 tarçın ilave edilen örnekteki 0.gün, % 0.5 tarçın ilave edilen 14. günü, % 1.5 tarçın ilave edilen örneklerin 7. günü arasındaki su tutma kapasitesi değerleri birbirinden farksız bulunurken, diğer sonuçlar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Bu durum da yine tarçının bileşenlerinden ve yapısından ve bunların yoğurttaki proteinlere etkisinden kaynaklanıyor olabilir (Çizelge 4.21).

Sade süzme yoğurdun parlaklığı depolama periyodu boyunca AÖF analizine göre aynı kalmıştır. Tarçın ilave edilen örneklerin parlaklığı AÖF analizine göre, kendi içinde benzerlik göstermiştir. Sade süzme yoğurdun rengi yeşilken tarçın ilavesi ile renk kırmızıya dönmüştür. % 0,5 tarçın ilave edilen örneğin depolama periyodun 7. ve 14. günlerinde kırmızılıkta görülen eş düzeyde azalma bir kimyasal reaksiyonun ya fiziksel durumun sonucu olabilir. Tarçın ilavesiyle kontrole göre örneklerde sarılığın arttığı söylenebilir. Ama % 0,5 tarçın ilave edilen örnek depolama periyodunun 14. gününde kontrolün depolanmasının 0. günü ile AÖF analizine göre benzerlik göstermektedir. % 0,5 tarçın ilave edilen örneğin sarılığı depolama süresinin 0. ve 7. gününde birbirine benzerlik göstermekte; 7. ve 14. günü de birbiriyle benzerlik göstermektedir. %1 tarçın ilave edilen örneğin 0. ve 7. günü arasında AÖF analizine göre sarılık açısından fark gözlenmezken; depolama

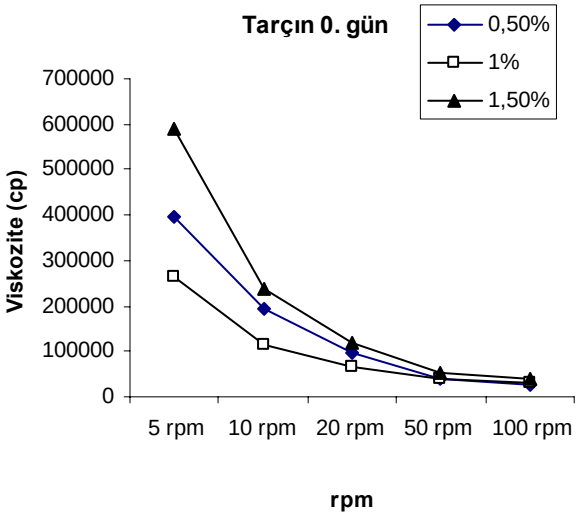
periyodunun 14. gününde artma gözlenmiştir. %1.5 tarçın ilave edilen örneğin 0. ve 7. günü arasında AÖF analizine göre sarılık açısından fark gözlenmezken; depolama periyodunun 14. gününde artma gözlenmiştir (Çizelge 4.21). Sarılıktaki bu değişimin sebebi kimyasal ve fiziksel etkileşimler olabilir. Parlaklık üzerinde çeşit daha etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.19, 4.20 ve 4.21).

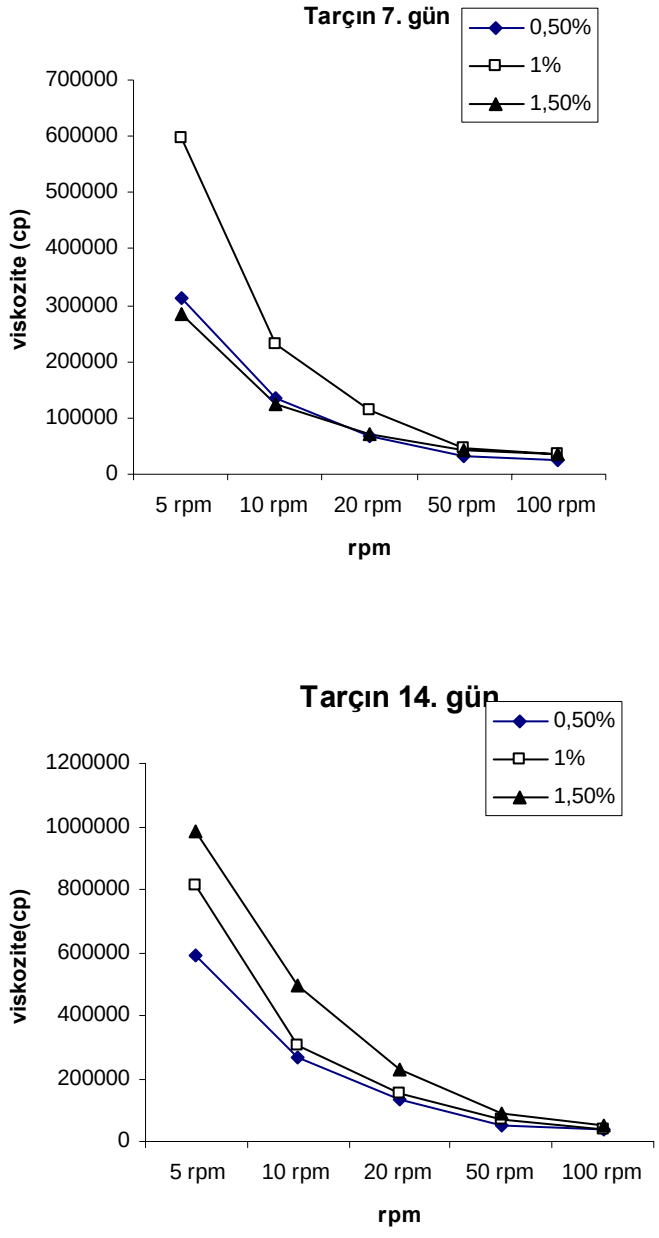
Çizelge 4. 21. Depolama periyodunda tarçın ilave edilen süzme yoğurt örneklerine ait bazı kimyasal ve fiziksel AÖF analiz sonuçları

Ürün	Katkı Miktarı (%)	Depolama Süresi (Gün)	Kuru Madde (%)	pH	A_w	STK (%)	Renk Parametreleri		
							L*	a*	b*
Sade süzme yoğurt	Kontrol	0	66,01	4,52ef	0,995	9,5a	92,66a	-3,67f	9,67fg
		7	66,43	4,54e	0,996	9b	91,95a	-3,54f	8,45h
		14	66,83	4,79b	0,997	8,1c	92,39a	-3,37e	9,12g
Tarçın ilave edilen	0,5	0	67,15	4,48f	0,989	6,35e	84,80cb	1,31c	10,74d
		7	68,14	4,53e	0,988	6,35e	85,85b	-0,33d	10,74de
		14	69,00	4,70c	0,987	6,05f	86,28b	-0,34d	10,21ef
	1	0	68,09	4,40g	0,992	6,85d	82,56d	1,91b	11,53c
		7	69,47	4,60d	0,990	6,35e	82,94cd	1,44c	11,91c
		14	69,88	4,75b	0,986	4,8g	82,50d	1,54c	12,77b
	1,5	0	69,94	4,37g	0,995	8,2c	80,11e	2,68a	12,73b
		7	70,26	4,68c	0,988	5,8f	80,92e	2,14b	12,91b
		14	71,78	4,84a	0,979	3,5h	80,07e	2,02b	14,28a

[a-h] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P<0,01).

Tarçın ilave edilen örneklerde depolamaya bağlı viskozite değişimi Şekil 4.3.'te verilmiştir.





Şekil 4-3. Tarçın ilave edilen örneklerde depolama periyoduna bağlı olarak viskozite değişimi

4.1.3. Pul biber ilave edilen örneklere ait kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları ve tartışma

Pul biber ilave edilen örneklerde kuru madde ve su aktivitesi açısından, istatistikî olarak (P < 0,01'e göre) çeşit ve gün tek başına ayrı ayrı önemliyken; çeşit X gün' ün birlikte etkisi önemsizdir (Çizelge 4.22 ve 4.24). Bu durumda ambalaj materyaliyle ilişkilidir.

Pul biber ilave edilen örneklerde pH değeri üzerinde çeşit X depolama süresinin birlikte etkisi istatistikî olarak (p<0,01) önemlidir (Çizelge 4.23). Çeşit ise P<0,05' göre önemlidir. Bunun sebebi pul biber baharatının kimyasal yapısı ve içindeki bileşenlerdeki depolamaya bağlı oluşan değişimler olabilir.

Pul biber ilave edilen örneklerin, su tutma kapasitesi üzerinde istatistikî olarak (P<0,01'e göre) hem çeşit ve hem gün tek başına ayrı ayrı önemli hem de çeşit X gün' ün birlikte etkisi önemlidir (Çizelge 4.25).

Pul biber ilave edilen örneklerde **L***, **a*** ve **b*** değeri üzerinde çeşitin etkisi istatistikî olarak (P<0,01) önemlidir (Çizelge 4.26, 4.27 ve 4.28). **b*** değeri üzerinde çeşit X depolama süresi P < 0.05'e göre önemlidir. Bu durum depolama periyodunun renk parametreleri üzerinde pek de etkili olmamasıyla açıklanabilir.

Çizelge 4. 22. Pul biber ilave edilen örneklere ait kuru madde için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	8,0470	103,97	0,000
Depolama süresi	2	2,1098	27,26	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	0,0614	0,79	0,593
Hata	12	0,0774		
Toplam	23			

Çizelge 4. 23. Pul biber ilave edilen örneklere ait pH için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	0,001893	5,90	0,010
Depolama süresi	2	0,001138	3,55	0,062
Çeşit X Depolama süresi	6	0,03426	94,84	0,000
Hata	12	0,000321		
Toplam	23			

Çizelge 4. 24. Pul biber ilave edilen örneklere ait su aktivitesi için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	0,00119649	110,02	0,000
Depolama süresi	2	0,00009129	8,39	0,005
Çeşit X Depolama süresi	6	0,00001757	1,62	0,226
Hata	12	0,00001087		
Toplam	23			

Çizelge 4. 25. Pul biber ilave edilen örneklere ait su tutma kapasitesi için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	44,623	72,853	0,000
Depolama süresi	2	0,807	13,17	0,001
Çeşit X Depolama süresi	6	1,429	23,33	0,000
Hata	12	0,061		
Toplam	23			

Çizelge 4. 26. Pul biber ilave edilen örneklere ait L* değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	MS	F	P
Çeşit	3	686,757	228,919	143,85	0,000
Depolama süresi	2	2,557	1,278	0,80	0,471
Çeşit X Depolama süresi	6	2,764	0,461	0,29	0,931
Hata	12	19,097	1,591		
Toplam	23	711,175			

Çizelge 4. 27. Pul biber ilave edilen örneklere ait a* değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	DF	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	345,605	115,202	226,47	0,000
Depolama süresi	2	0,490	0,245	0,48	0,629
Çeşit X Depolama süresi	6	2,296	0,383	0,75	0,620
Hata	12	6,104	0,509		
Toplam	23	354,496			

Çizelge 4. 28. Pul biber ilave edilen örneklere ait b* değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	DF	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	P
Çeşit	3	455,58	473,76	0,000
Depolama süresi	2	2,99	3,11	0,082
Çeşit X Depolama süresi	6	4,55	4,73	0,011
Hata	12	0,96		
Toplam	23			

Pul biber ilave edilen örneklerde çeşite bağlı AÖF analizi Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Pul biber ilave edilen örneklerde çeşite bağlı olarak, AÖF analizine göre kuru madde açısından % 2 pul biber ilave edilen örnekle, sade yoğurt arasında fark görülmezken; % 3 ve % 4 pul biber ilave edilen örneklerde sade yoğurda göre eş değerde artış gözlenmiştir. Buradan hareketle belli bir miktara kadar pul biber ilavesinin kuru maddeyi etkilemediği söylenebilir (Çizelge 4.29).

Çeşite göre pH'daki fark P <0,05'e göre önemli bulunmuştur. % 2 pul biber ilave edilen örneğin pH değeri kontrole göre AÖF analizine göre düşük bulunurken, % 3 ve % 4 pul biber ilave edilen örneklerin pH değeri kontrole ve % 2 pul biber ilave edilen örneğe benzemektedir. pH değerindeki değişimin sebebi pul biberin kimyasal bileşimi ve yapısı ve bu yapının tuzla etkileşimi olabilir (Çizelge 4.29).

Pul biber ilave edilen örneklerde sade yoğurda göre, su aktivitesinin ve su tutma kapasitesinin azaldığı söylenebilir. % 4 pul biber içeren örneğin % 2 ve % 3 pul biber içeren örnekle benzerlik göstermektedir. Bu durumun sebebi pul biberin kimyasal yapısı, bileşimi ve bunların tuzla etkileşimi olabilir (Çizelge 4.29).

İlave edilen pul biber miktarı arttıkça parlaklık azalırken, kırmızılık ve sarılık artmıştır (Çizelge 4.29). Bu durum da pul biberin miktarı ve bileşimi ile ilgili olabilir.

Çizelge 4. 29. Pul biber ilave edilen örneklere ait çeşite bağlı AÖF analizi sonuçları

Çeşit	N	Kuru Madde (%)	pH	Aw	STK (%)	Renk Parametreleri		
						L*	**a***	**b***
Kontrol	6	66,42c	4,62a	0,996a	8,87a	92,33a	-3,54d	29,08d
%2 pul biber ilaveli	6	66,72c	4,58b	0,973b	6,27b	83,81b	2,83c	21,80c
%3 pul biber ilaveli	6	68,14b	4,60ab	0,965c	4,20c	81,55c	4,31b	25,51b
%4 pul biber ilaveli	6	68,87b	4,60ab	0,968bc	2,55d	77,75d	6,73a	29,08a

[a-d] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($P < 0,01$; $P < 0,05$).

Pul biber ilave edilen örneklere ait depolama periyoduna bağlı AÖF analizi sonuçları Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Pul biber ilave edilen örneklerde depolamaya bağlı olarak AÖF analizine göre kuru maddede artış gözlenmiştir (Çizelge 4.30).

Pul biber ilave edilen örneklerde depolamaya bağlı AÖF analizine göre, pH ve renk parametreleri üzerinde farklılık oluşturmamıştır. Su tutma kapasitesinin ise, AÖF analizine göre 7.günden sonra farklılık arz ederek azaldığı ve sonrada değerini koruduğu söylenebilir (Çizelge 4.30). Bu durumun sebebi depolamanın 7. gününde oluşan, proteinleri parçalayan bir reaksiyon olabilir.

Çizelge 4. 30. Pul biber ilave edilen örneklere ait depolama periyoduna bağlı AÖF analizi sonuçları

Depolama süresi (Gün)	N	Kuru Madde (%)	pH	Aw	STK (%)	Renk Parametreleri		
						L*	**a***	**b***
0	8	66,99c	4,59	0,973b	5,84a	84,27	2,511	22,05
7	8	67,62b	4,61	0,976ab	5,29b	83,84	2,461	20,88
14	8	68,01a	4,60	0,979b	5,29b	83,47	2,786	21,17

[a-c] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P < 0,01).

Depolama periyodunda pul biber ilave edilen süzme yoğurt örneklerine ait bazı kimyasal ve fiziksel AÖF analiz sonuçları Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Pul biber ilave edilen örneklerin, depolama ve çeşit'in birlikte etkisi sonucunda kuru maddesinde, su aktivitesinde, su tutma kapasitesinde, parlaklığında ve kırmızılığında AÖF analizine göre farklılık bulunamamıştır. Bu durumun sebebi ambalaj materyalinin yapısı ve şekli olabilir. Depolama süresince örneklerin parlaklığını ve kırmızılığını etkileyecek bir reaksiyon oluşmadığı söylenebilir (Çizelge 4.31).

Kontrol örneğin pH değeri açısından depolamanın 0. günü, 7. günü ile % 2 pul biber ilave edilen örneğin 0. günü ile %3 pul biber ilave edilen örneğin 14. günü ile % 4 pul biber ilave edilen örneğin depolanmasının 7. günü benzer pH değerini göstermektedir. Kontrol örneğinin depolama periyodunun 0. gün pH değeri ile % 2 ve %3 pul biber ilave edilen örneklerin depolanmasının 14. günleri ile %4 pul biber ilave edilen örneğin depolanmasının 7. günü pH değerleri benzerlik göstermektedir. Pul biber ilave edilen örneklerde pH değerindeki değişimin sebebi pul biberin kimyasal bileşimi ve yapısı olabilir (Çizelge 4.31).

Kontrolün su tutma kapasitesi depolamanın 0. ve 7.gününde benzer değeri göstermekte; 7. ve 14. gününde de benzer değeri göstermektedir. Kontrolün depolanmasının 14. gün STK değeri, %2 pul biberin 0. gün STK değerine benzemektedir. STK açısından % 2 pul biber ilave edilen örneğin depolanmasının 7.

günü ile 14. günü benzer değeri göstermekte olduğu bulunmuştur. % 3 pul biber ilave edilen örneğin STK açısından depolama periyodunun 0. ve 7. günleri benzerlik göstermekte; 7. ve 14. gün değerleri de birbirine benzerlik göstermektedir. % 4 pul biber ilave edilen örnek depolama periyodu boyunca su tutma kapasitesi açısından benzer değerleri gösterdiği söylenebilir. % 2 pul biber ilave edilen örneğin depolanmasının 7. günü ile % 3 pul biber ilave edilen örneğin depolanmasının 14. gün STK değeri de birbirine benzerlik göstermektedir. STK'daki değişim depolama sürecinde oluşan serum proteinlerinin ayrılmasıyla ilişkili olabilir (Çizelge 4.31).

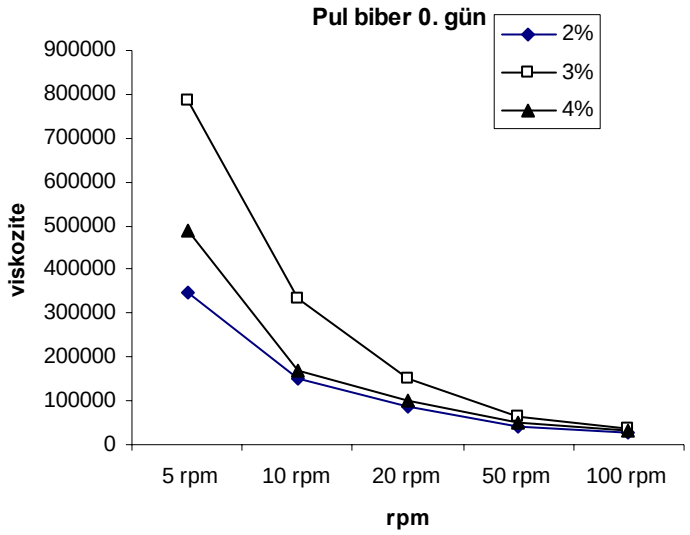
Sarılığın ise göre, sade yoğurda göre ($P<0.05$) arttığı söylenebilir (Çizelge 4.31). Her bir örnek kendi depolama periyodunda kendi sarılık değerini korumuştur, denebilir.

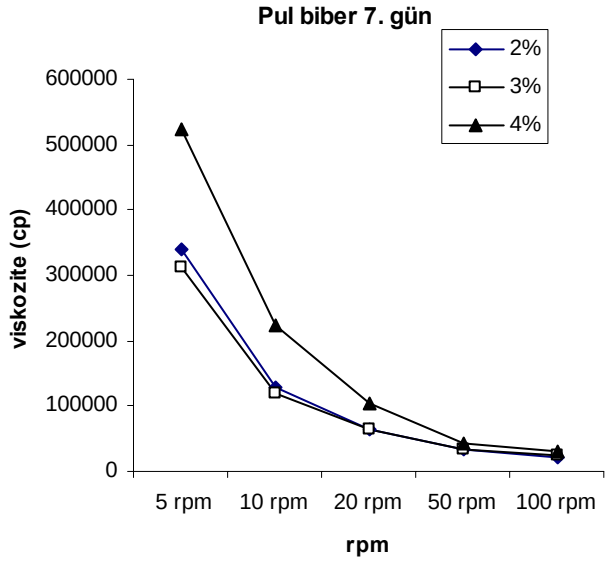
Çizelge 4. 31. Depolama periyodunda pul biber ilave edilen süzme yoğurt örneklerine ait bazı kimyasal ve fiziksel AÖF analiz sonuçları

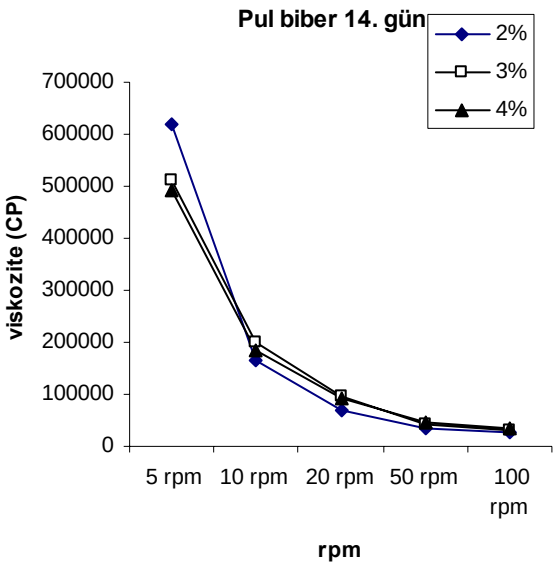
Ürün	Katkı Miktarı %	Depolama Süresi (gün)	Kuru Madde (%)	pH	A_w	STK (%)	Renk Parametreleri		
							L*	a*	b*
Sade	Kontrol	0	66,01	4,52fg	0,995	9,5a	92,66	-3,67	9,67e
Süzme		7	66,43	4,54ef	0,996	9ab	91,95	-3,54	8,45e
Yoğurt		14	66,83	4,79a	0,997	8,1bc	92,39	-3,37	9,12e
	2	0	66,37	4,57def	0,971	7,7c	84,73	2,29	21,14d
		7	66,65	4,69b	0,972	5,3de	83,44	2,99	21,33d
		14	67,16	4,46g	0,976	5,8d	83,28	3,19	22,93cd
Pul	3	0	67,40	4,61cde	0,962	3,5gh	81,77	4,57	26,64cd
		7	68,32	4,67bc	0,974	4,3fg	82,13	3,57	23,85cd
Biberli		14	68,70	4,51fg	0,968	4,8ef	80,75	4,78	26,02bc
	4	0	68,17	4,64bcd	0,959	2,65hı	77,92	6,85	30,76a
		7	69,08	4,53fg	0,970	2,55hı	77,85	6,81	29,89ab
		14	69,35	4,62bcd	0,973	2,45ı	77,47	6,53	26,59bc

[a-ı] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($P < 0,01$; $P < 0,05$).

Pul biber içeren örneklere ait depolama sürecinde görülen viskozite değişimi Şekil 4-4'te verilmiştir.







Şekil 4- 4. Pul biber ilave edilen örneklerde depolama periyoduna bağlı viskozite değişimi

4.1.4. Zencefil ilave edilen örneklere ait kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları ve tartışma

Zencefil ilave edilen örneklerde kuru madde, su aktivitesi ve **a*** değeri açısından, istatistikî olarak (P < 0,01'e göre) çeşit ve depolama süresi tek başına ayrı ayrı önemliyken; çeşit X gün'ün birlikte etkisi önemsizdir (Çizelge 4.32, 4.34 ve 4.37). Bu durum ambalaj materyalinin su salmasıyla ilişkili olabilir.

Zencefil ilave edilen örneklerin pH değeri ve su tutma kapasitesi, üzerinde istatistikî olarak (P < 0,01'e göre) hem çeşit hem gün tek başına ayrı ayrı önemli hem de çeşit X depolama süresi'nin birlikte etkisi önemlidir (Çizelge 4.33 ve 4.35).

Zencefil ilave edilen örneklerde **L*** ve **b*** değeri üzerinde çeşit istatistikî olarak (P < 0,01) önemlidir (Çizelge 4.36 ve 4.38). **L*** değeri üzerinde depolama P<0,05'e göre önemlidir.

Çizelge 4. 32. Zencefil ilave edilen örneklere ait kuru madde için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	17,5566	85,28	0,000
Depolama süresi	2	9,2946	45,15	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	0,5998	2,91	0,054
Hata	12	0,2059		
Toplam	23			

Çizelge 4. 33. Zencefil ilave edilen örneklere ait pH için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	0,037850	74,46	0,000
Depolama süresi	2	0,448817	882,92	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	0,010750	21,15	0,000
Hata	12	0,000508		
Toplam	23			

Çizelge 4. 34. Zencefil ilave edilen örneklere ait su aktivitesi için varyans analizi sonuçları

Parametre	DF	MS	F	P
Çeşit	3	0,00014338	12,60	0,001
Depolama süresi	2	0,00014904	13,10	0,001
Çeşit X Depolama süresi	6	0,00002271	2,00	0,145
Hata	12	0,00001138		
Toplam	23			

Çizelge 4. 35. Zencefil ilave edilen örneklere ait su tutma kapasitesi için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	5,443	56,31	0,000
Depolama süresi	2	9,380	97,03	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	13,048	134,98	0,000
Hata	12	0,097		
Toplam	23			

Çizelge 4. 36. Zencefil ilave edilen örneklere ait L* değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	6,5728	42,55	0,000
Depolama süresi	2	0,8964	5,80	0,017
Çeşit X Depolama süresi	6	0,3694	2,39	0,094
Hata	12	0,1545		
Toplam	23			

Çizelge 4. 37. Zencefil ilave edilen örneklere ait renk parametresi a* değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	1,31698	46,51	0,000
Depolama süresi	2	1,21902	43,05	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	0,09480	3,35	0,036
Hata	12	0,02832		
Toplam	23			

Çizelge 4. 38. Zencefil ilave edilen örneklere ait b* değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	7,5631	20,89	0,000
Depolama süresi	2	0,5866	1,62	0,238
Çeşit X Depolama süresi	6	0,5882	1,62	0,223
Hata	12	0,3620		
Toplam	23			

Zencefil içeren örneklere ait çeşite bağlı AÖF analizi sonuçları Çizelge 4.39'da verilmiştir.

AÖF analizine göre zencefil ilave edilen örneklerde, ilave edilen miktar arttıkça kuru maddede de artış gözlenmiştir. Bu durum beklenen bir olaydır (Çizelge 4.39).

Zencefil ilavesi arttıkça AÖF analizine göre örneklerin pH'sının ilerlediği söylenebilir. % 0,5 zencefil ilave edilen örnekle, sade yoğurt arasında pH değeri açısından AÖF analizine göre fark görülmemesinin sebebi, zencefil miktarının çok az olması olabilir (Çizelge 4.39).

AÖF analizine göre su aktivitesi açısından fark, sade yoğurt ve zencefil ilave edilenler olarak görülmektedir. İlave edilen zencefil miktarının AÖF analizine göre su aktivitesi üzerinde farklı bir etki oluşturmadığı bulunmuştur (Çizelge 4.39).

% 1,5 zencefil içeren örneğin diğer zencefil içeren örneklerle (% 0,5 ve %1) benzerlik gösterdiği bulunmuştur. Su tutma kapasitesindeki değişimin nedeni zencefilin bileşimindeki maddelerle proteinin etkileşimi olabilir (Çizelge 4.39).

Kontrole göre zencefil ilave edilen örneklerin parlaklığının ve yeşilliğinin azaldığı söylenebilir. Bununla birlikte % 0,5 ve % 1 zencefil ilave edilen örneklerin

parlaklığının ve yeşilliğinin aynı olması, belli bir düzeye kadar zencefil ilavesinin renk üzerinde farklı bir etki oluşturmamasıyla açıklanabilir (Çizelge 4.39).

AÖF analizine göre sarılık açısından farklı olan % 1,5 zencefil ilave edilen örnek olduğu saptanmıştır. Bunun sebebi % 1,5 zencefilde, sarılık rengini etkileyebilecek bir düzeyde zencefilin olması olabilir. Bununla birlikte % 1,5 zencefil ilave edilen örnekte yeşilliğin ve parlaklığın azalması baharatın miktarından dolayı olabilir (Çizelge 4.39).

Çizelge 4. 39. Zencefil ilave edilen örneklere ait çeşite bağlı AÖF analizi sonuçları

Çeşit	N	Kuru Madde (%)	pH	Aw	STK (%)	Renk Parametreleri		
						L*	**a***	**b***
Kontrol	6	66,42d	4,62c	0,996a	8,87a	92,33a	-3,53c	9,08b
%0.5 zencefilli	6	68,40c	4,62c	0,986b	7,42b	91,63b	-3,13b	9,38b
%1 zencefilli	6	69,58b	4,69b	0,986b	6,75c	91,20b	-2,93b	9,50b
%1,5 zencefilli	6	70,36a	4,78a	0,987b	6,97bc	89,85c	-2,40a	11,54a

[a-d] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P < 0,01).

Zencefil ilave edilen örneklere ait depolamaya bağlı AÖF analizi sonuçları Çizelge 4.40'da verilmiştir.

AÖF analizine göre zencefil ilave edilen örneklerde depolama periyodunun etkisiyle kuru madde ve pH değerindeki artış farkı önemlidir. AÖF analizine göre su aktivitesindeki değişim ise 14.güne kadar farksızken, 14.günde artmıştır. Örneklerin depolama periyodunda su tutma kapasitesi azalmıştır. Bu durum ambalaj materyali

ile ilişkili olabilir ve/veya depolama sürecinde oluşan bire reaksiyonun habercisi de olabilir (Çizelge 4.40).

Parlaklık ve sarılık üzerinde depolama periyodu AÖF analizine göre fark oluşturmamıştır. Parlaklıktaki değişim P < 0,05'e göre önemlidir. Depolamanın 7. gününde parlaklığı etkileyen bir reaksiyon oluşmuş olabilir. Yeşillik ise geçen zamanla azalmıştır (Çizelge 4.40). Bu durumun sebebi depolama periyodu esnasında oluşan kimyasal ve fiziksel değişimler olabilir.

Çizelge 4. 40. Zencefil ilave edilen örneklere ait depolamaya bağlı AÖF analizi sonuçları

Depolama Süresi (Gün)	N	Kuru Madde (%)	pH	Aw	STK (%)	Renk Parametreleri		
						L*	**a***	**b***
0	8	67,54c	4,47c	0,985b	8,50a	91,53	-3,04b	9,67
7	8	68,86b	4,62b	0,988b	7,65b	91,35	-3,36c	9,76
14	8	69,67a	4,94a	0,994a	6,35c	90,88	-2,59a	10,18

[a-c] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P < 0,01; P < 0,05).

Çeşit ve depolama periyodunun birlikte etkisi sonucunda örneklerin kuru maddesi, su aktivitesi, parlaklığı, yeşilliği ve sarılığı üzerinde, AÖF analizine göre fark görülmemiştir. pH'daki ve su tutma kapasitesindeki değişimin sebebi zencefil içindeki bileşenlerin kimyasal yapısı ve durumundan etkilenen proteinler olabilir. Renk parametrelerinde ise AÖF analizine göre fark saptanamamıştır (Çizelge 4.41). Buradan hareketle zencefil baharatının rengi etkilemediği söylenebilir.

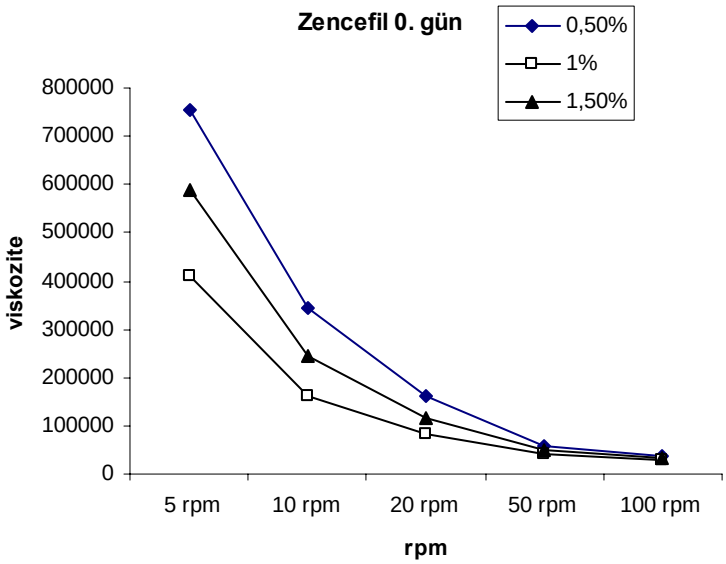
Şekil 4-5'te zencefil ilave edilen örneklerde depolama periyoduna bağlı oluşan viskozite değişimi verilmiştir.

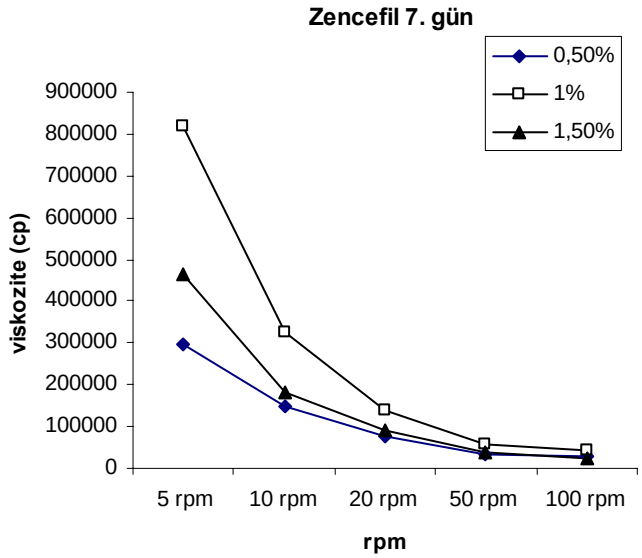
Araştırmada denen yeni ürünler arasında raf ömrü en az olan örnekler zencefil ilave edilenlerdir. Şeker oranının yüksek olması sebebiyle ürünlerde maya gelişimi olmuş olabilir. Nitekim bu durum viskozite grafiklerine de yansımıştır (Şekil 4.5.).

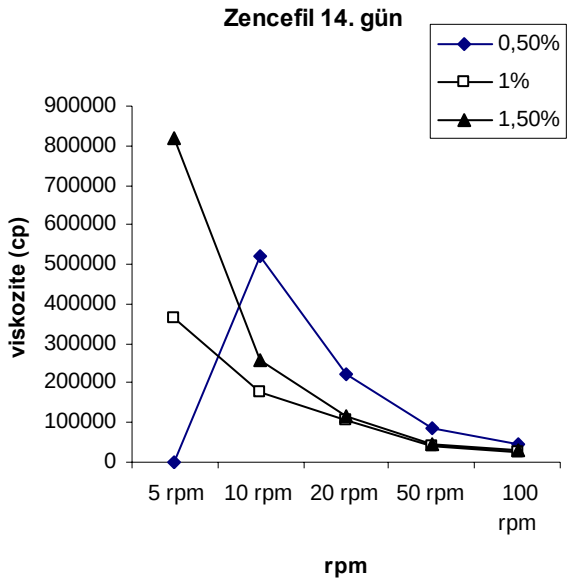
Çizelge 4. 41. Depolama periyodunda zencefil ilave edilen süzme yoğurt örneklerine ait bazı kimyasal ve fiziksel AÖF analiz sonuçları

Ürün	Katkı Miktarı (%)	Depolama Süresi (Gün)	Kuru Madde (%)	pH	A_w	STK (%)	Renk Parametreleri		
							L*	a*	b*
Sade Süzme Yoğurt	Kontrol	0	66,01	4,52gh	0,995	9,5ab	92,66	-3,67	9,67
		7	66,43	4,54g	0,996	9abc	91,95	-3,54	8,45
		14	66,83	4,79d	0,997	8,1cd	92,39	-3,37	9,12
Zencefil ilave edilen	0,5	0	66,77	4,34ı	0,981	8,4bcd	91,865	-3,12	8,99
		7	69,08	4,60efg	0,981	7,55de	92,29	-3,62	9,73
		14	69,35	4,89c	0,995	6,3f	90,74	-2,63	9,38
	1	0	68,10	4,44h	0,983	9,75a	91,63	-2,97	8,88
		7	69,69	4,64ef	0,984	8,7abc	91,10	-3,33	9,60
		14	70,94	4,98b	0,990	6,01ef	90,87	-2,47	10,01
	1,5	0	69,27	4,58fg	0,981	9,2abc	89,96	-2,37	11,14
		7	70,22	4,68e	0,988	6,35ef	90,05	-2,95	11,26
		14	71,58	5,08a	0,991	5,35f	89,52	-1,87	12,20

[a-f] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($P<0.01$)


Zencefil 0. gün
0,50%
1%
1,50%
800000
700000
600000
500000
400000
300000
200000
100000
0
viskozite
5 rpm
10 rpm
20 rpm
50 rpm
100 rpm
rpm


Zencefil 7. gün
0,50%
1%
1,50%
900000
800000
700000
600000
500000
400000
300000
200000
100000
0
viskozite (cp)
5 rpm
10 rpm
20 rpm
50 rpm
100 rpm
rpm



Şekil 4-5. Zencefil ilave edilen örneklerde depolama periyoduna bağlı viskozite değişimi

4.1.5. Nane ilave edilen örneklere ait kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları ve tartışma

Nane ilave edilen örneklerde kuru madde ve su aktivitesi açısından, istatistikî olarak (P < 0,01'e göre) çeşit ve gün (yani depolama süresi) tek başına ayrı ayrı önemliyken; çeşit X depolama süresi'nin birlikte etkisi önemsizdir (Çizelge 4.42, ve 4.44). Bu durum ambalaj materyalinden kaynaklanmaktadır.

Nane ilave edilen örneklerin pH değeri, su tutma kapasitesi **a*** ve **b*** değeri, üzerinde istatistikî olarak (P < 0,01'e göre) hem çeşit hem gün tek başına ayrı ayrı önemli hem de çeşit X gün'ün birlikte etkisi önemlidir (Çizelge 4.43, 4.45, 4.47 ve 4.48).

Nane ilave edilen örneklerde **L*** değeri üzerinde sadece çeşit istatistikî olarak (P < 0,01) önemlidir (Çizelge 4.46). Depolama süresi ise P<0.05'e göre önemlidir.

Çizelge 4. 42. Nane ilave edilen örneklere ait kuru madde için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	11,2666	89,12	0,000
Depolama süresi	2	5,6616	44,78	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	0,2018	1,60	0,231
Hata	12	0,1264		
Toplam	23			

Çizelge 4. 43. Nane ilave edilen örneklere ait pH için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	0,23048	80,17	0,000
Depolama süresi	2	0,68222	237,29	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	0,05173	17,99	0,000
Hata	12	0,00288		
Toplam	23			

Çizelge 4. 44. Nane ilave edilen örneklere ait su aktivitesi için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	0,00080028	22,08	0,000
Depolama süresi	2	0,0002917	8,17	0,006
Çeşit X Depolama süresi	6	0,00005128	1,41	0,286
Hata	12	0,00003625		
Toplam	23			

Çizelge 4. 45. Nane ilave edilen örneklere ait su tutma kapasitesi için varyans analizi sonuçları

Kaynak	DF	MS	F	P
Çeşit	3	18,6626	759,16	0,000
Depolama süresi	2	11,7650	478,58	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	0,8539	34,73	0,000
Hata	12	0,0246		
Toplam	23			

Çizelge 4. 46. Nane ilave edilen ilave edilen örneklere ait L* değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	142,860	254,35	0,000
Depolama süresi	2	2,678	4,77	0,030
Çeşit X Depolama süresi	6	0,835	1,49	0,263
Hata	12	0,562		
Toplam	23			

Çizelge 4. 47. Nane ilave edilen örneklere ait a* değeri için varyans analizi

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	0,58028	63,56	0,000
Depolama süresi	2	0,0920	9,88	0,003
Çeşit X Depolama süresi	6	0,04910	5,38	0,007
Hata	12	0,00913		
Toplam	23			

Çizelge 4. 48. Nane ilave edilen örneklere ait b* değeri için varyans analizi

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	4,2283	24,110	0,000
Depolama süresi	2	2,9648	16,91	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	1,0551	6,02	0,004
Hata	12	0,1753		
Toplam	23			

Nane ilave edilen örneklerin çeşite bağlı analizinde AÖF analizine göre kuru maddenin ve pH'nın sade yoğurda göre, fark oluşturarak arttığı söylenebilir. Bununla birlikte % 0,7 nane ilave edilen örnekler % 1 nane ilave edilen örneğin kuru madde açısından aralarında AÖF analizine göre fark görülmemesinin sebebi, ilave edilen nane oranları arasındaki farkın çok az olması olabilir (Çizelge 4.49).

AÖF analizine göre su aktivitesinde ve yeşillikteki farklılığa bakıldığında iki grup (nane ilave edilen ve sade yoğurt) olarak görülmektedir. Nane ilave edilen örnekler arasında su aktivitesi ve yeşillik açısından AÖF analizine göre fark yoktur. Bu durum nane ilavesinin önemli olduğunu ancak miktarının önemli olmadığını gösterir (Çizelge 4.49).

İlave edilen nane miktarı arttıkça su tutma kapasitesinin farklılık göstererek azaldığı söylenebilir. Nane baharatının içindeki bileşenler proteinlerin su tutma kapasitesini etkiliyor olabilir (Çizelge 4.49).

Nane ilave edilen örneklerin parlaklığı kontrole göre daha az olduğu söylenebilir. Bununla birlikte parlaklık açısından % 0,7 ve % 1 nane ilave edilen örneklerin renkleri AÖF analizine birbirinden farksız olmasının nedeni aralarındaki nane miktarı farkının az olması olabilir (Çizelge 4.49).

Çizelge 4. 49. Nane ilave edilen örneklere ait çeşite bağlı AÖF analizi sonuçları

Çeşit	N	Kuru Madde (%)	pH	Aw	STK (%)	Renk Parametreleri		
						L*	**a***	**b***
Kontrol	6	66,42c	4,62d	0,996a	8,87a	92,33a	-3,53b	9,08a
%0,7 nane ilaveli	6	67,92b	4,77c	0,979b	7,72b	87,14b	-2,93a	7,21bc
%1 nane ilaveli	6	68,21b	4,94b	0,970b	5,93c	86,61b	-2,87a	7,88b
%1,7 nane ilaveli	6	69,77a	5,07a	0,974b	4,93d	80,41c	-2,92a	7,07c

[a-d] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P < 0,01).

Nane ilave edilen örneklerde, AÖF analizine göre kuru madde depolamayla artmıştır (Çizelge 4.50).

AÖF analizine göre örneklerde depolama periyodunun 0. ve 7.günü arasında pH açısından fark gözlenmezken, 14.günde pH'nın arttığı bulunmuştur (Çizelge 4.50). pH'daki değişimin sebebi depolamanın 7. gününde gerçekleşen bir reaksiyon olabilir.

Su aktivitesi açısından AÖF analizine göre depolamanın 0. ve 7. günleri arasında fark gözlenmezken; benzer şekilde 7. ve 14. günleri arasında da fark gözlenmemektedir. Ama 14.günde, 0. güne nazaran AÖF analizine göre su aktivitesi açısından artış görülmüştür (Çizelge 4.50). Bu durumun nedeni depolamanın 7. günü oluşan bir reaksiyon olabilir.

AÖF analizine göre su tutma kapasitesi depolamanın 7. gününde azalmıştır ve depolamanın 7.günüyle 14. günü arasında fark görünmemektedir. Bunun sebebi

nanenin kimyasal bileşimi ve yapısı olabilir (Çizelge 4.50); Depolamanın 7. günü oluşan bir reaksiyon olabilir.

Depolama periyodunda AÖF analizine göre parlaklık açısından fark P<0,05'e göre bulunmuştur. Yeşillik 0. ve 14. günde aynı ve 7. güne nazaran daha fazla bulunmuştur. Buradan hareketle depolamanın 7. gününde parlaklığı ve yeşilliği etkileyen bir reaksiyon oluştuğu söylenebilir. Sarılığın ise AÖF analizine göre depolama periyodunda arttığı gözlenmiştir (Çizelge 4.50). Depolama sürecinde örneklerde oluşan reaksiyonlara bağlı olarak sarılık artmış olabilir.

Çizelge 4. 50. Nane ilave edilen örneklere ait depolama süresine bağlı AÖF analizi sonuçları

Depolama Süresi (Gün)	N	Kuru Madde (%)	pH	Aw	STK (%)	Renk Parametreleri		
						L*	**a***	**b***
0	8	67,18c	4,66b	0,973b	8,26a	86,01b	-3,03a	7,33c
7	8	68,23b	4,71b	0,981ab	6,19b	86,70ab	-3,19b	7,93b
14	8	68,84a	5,19a	0,985a	6,14b	87,16a	-2,98a	8,55a

[a-c] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P < 0,01; P < 0,05).

AÖF analizine göre çeşit ve depolamanın birlikte etkisi söz konusu örneklerde kuru madde, su aktivitesi ve parlaklık açsından fark oluşturmamıştır. pH'daki ve su tutma kapasitesindeki değişimin sebebi nanenin kimyasal yapısı ve bu yapısındaki bileşenlerin proteinleri etkilemesi olabilir (Çizelge 4.51).

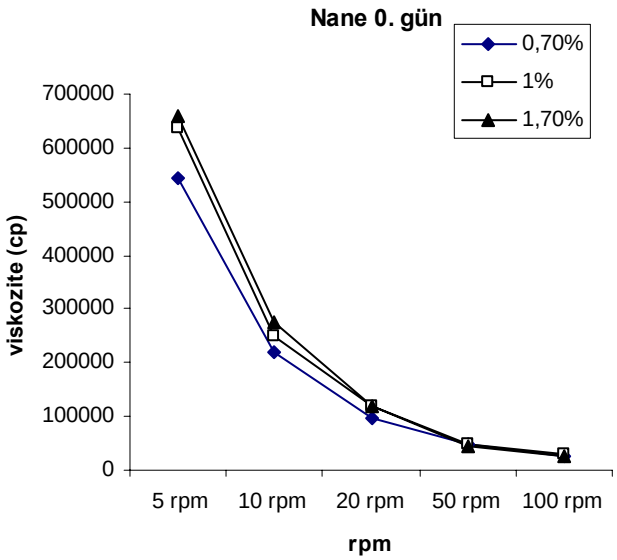
Yeşillik ve sarılık değerleri için AÖF analizine göre, her bir örnek kendi depolama periyodunda rengini koruduğu söylenebilir (Çizelge 4.51). Çeşit ve depolama periyotunun birlikte etkisi parlaklık üzerinde değişiklik oluşturmamıştır.

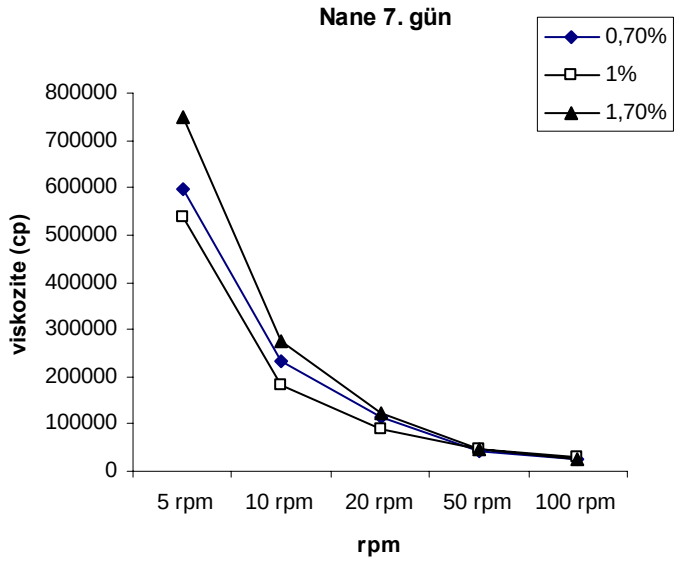
Çizelge 4. 51. Depolama periyodunda nane ilave edilen süzme yoğurt örneklerine ait bazı kimyasal ve fiziksel AÖF analiz sonuçları

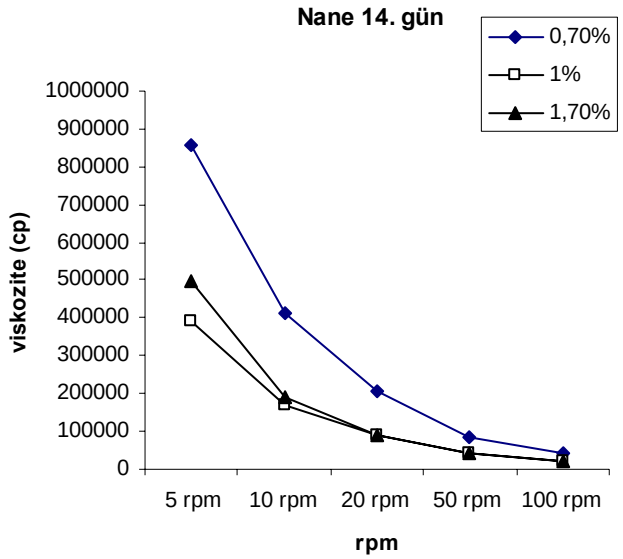
Ürün	Katkı Miktarı (%)	Depolama Süresi (Gün)	Kuru Madde (%)	pH	A_w	STK	Renk Parametreleri		
							L*	a*	b*
Sade		0	66,01	4,52f	0,995	9,5a	92,66	-3,67d	9,67a
Süzme	Kontrol	7	66,43	4,54ef	0,996	9,0a	91,95	-3,54d	8,45abc
Yoğurt		14	66,83	4,79cd	0,997	8,10b	92,39	-3,37cd	9,12ab
Nane ilave edilen	0,7	0	66,68	4,65def	0,968	6,20d	86,11	-2,74ab	6,69de
		7	68,23	4,68ef	0,979	4,30f	87,61	-3,07bc	7,95bcde
		14	68,86	4,975c	0,989	4,30f	87,68	-2,98ab	8,52abc
	1	0	67,15	4,70def	0,967	8,20b	85,78	-2,69a	6,63de
		7	68,39	4,78cd	0,969	4,65ef	87,08	-3,06ab	8,01abcd
		14	69,10	5,325b	0,973	4,95e	86,96	-2,85ab	8,97ab
	1,7	0	68,87	4,74de	0,962	9,15a	79,48	-3,0abc	6,32e
		7	69,86	4,82cd	0,978	6,80cd	80,17	-3,05ab	7,30cde
		14	70,58	5,64a	0,981	7,20c	81,59	-2,71ab	7,57bcde

[a-f] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($P < 0,01$)

Nane ilave edilen örneklerin viskozitesindeki değişim depolama periyoduna bağlı olarak Şekil 4.6'da gösterilmiştir. Dönüş hızı arttıkça viskozitenin azaldığı görülmektedir.


Nane 0. gün
0,70%
1%
1,70%
700000
600000
500000
400000
300000
200000
100000
0
viskozite (cp)
5 rpm
10 rpm
20 rpm
50 rpm
100 rpm
rpm


Nane 7. gün
0,70%
1%
1,70%
800000
700000
600000
500000
400000
300000
200000
100000
0
viskozite (cp)
5 rpm
10 rpm
20 rpm
50 rpm
100 rpm
rpm



Şekil 4.6. Nane ilave edilen örneklerde depolamaya bağlı viskozite değişimi

4.1.6. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait kimyasal ve fiziksel analiz sonuçları ve tartışma

Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklerde kuru madde ve yeşillik açısından, istatistikî olarak (P< 0,01'e göre) çeşit ve depolama süresi tek başına ayrı ayrı önemliyken; çeşit X depolama süresi'nin birlikte etkisi P<0,05'e göre önemlidir (Çizelge 4.52 ve 4.57). Bu durumda ambalaj materyali ile ilişkili olabilir.

Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklerin pH değeri, üzerinde istatistikî olarak (P < ,01'e göre) hem gün'ün tek başına hem de çeşit X depolama süresi'nin birlikte etkisi önemlidir (Çizelge 4.53). Çeşit ise P < 0,05'e göre önemlidir.

Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklerde su aktivitesi üzerinde çeşit istatistikî olarak (P < 0,01) önemlidir (Çizelge 4.54). Depolama süresi ise P<0,05'e göre önemlidir.

Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklerde su tutma kapasitesi açısından, istatistikî olarak (P<0,01'e göre) hem çeşit, hem depolama süresi tek başına ayrı ayrı hem de çeşit X depolama süresi'nin birlikte etkisi önemlidir (Çizelge 4.55).

Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklerde parlaklık üzerinde P<0,05'e göre depolama süresinin istatistiki olarak önemi vardır (Çizelge 4.56)

Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklerde sarılık üzerinde hiçbirinin istatistikî olarak önemi yoktur (Çizelge 4.58).

Çizelge 4. 52. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait kuru madde için varyans sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	26,6743	241,40	0,000
Depolama süresi	2	7,8059	70,64	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	3,1836	4,80	0,010
Hata	12	0,1105		
Toplam	23			

Çizelge 4. 53. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait pH değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	MS	F	P
Çeşit	3	0,092067	0,030689	204,59	0,010
Depolama süresi	2	0,244900	0,122450	816,33	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	0,422033	0,070339	468,93	0,000
Hata	12	0,001800	0,000150		
Toplam	23	0,760800			

Çizelge 4. 54. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait su aktivitesi için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	0,00079783	88,65	0,000
Depolama süresi	2	0,00005863	6,51	0,012
Çeşit X Depolama süresi	6	0,00001529	1,70	0,205
Hata	12	0,00000900		
Toplam	23			

Çizelge 4. 55. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait su tutma kapasitesi için varyans analizi sonuçları

Kaynak	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	MS	F	P
Çeşit	3	18,7500	6,2500	258,62	0,000
Depolama süresi	2	26,0433	13,0217	538,83	0,000
Çeşit X Depolama süresi	6	36,4700	6,0783	251,52	0,000
Hata	12	0,2900	0,0242		
Toplam	23	81,5533			

Çizelge 4. 56. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait L* değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	0,3121	1,87	0,189
Depolama süresi	2	1,1006	6,58	0,012
Çeşit X Depolama süresi	6	0,2976	1,78	0,186
Hata	12	0,1672		
Toplam	23			

Çizelge 4. 57. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait a* değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Çeşit	3	0,14788	7,99	0,003
Depolama süresi	2	0,14565	7,87	0,007
Çeşit X Depolama süresi	6	0,07267	3,92	0,021
Hata	12	0,01852		
Toplam	23			

Çizelge 4. 58. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait b* değeri için varyans analizi sonuçları

Parametre	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	MS	F	P
Çeşit	3	2,6852	0,8951	1,79	0,203
Depolama süresi	2	2,9969	1,4985	3,00	0,088
Çeşit X Depolama süresi	6	1,0554	0,1759	0,35	0,896
Hata	12	6,0020	0,5002		
Toplam	23	1411,56			

Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklerin kuru maddesi AÖF analizine göre ilave edilen miktar arttıkça arttığı bulunmuştur. Bu da beklenen bir durumdur (Çizelge 4.59).

AÖF analizine göre % 1 sarımsak ilave edilen örneklerin pH'sı birbirinden farksızdır. Bu da pH değerini sarımsağın, salatalığa nazaran pH'yı daha çok etkilediğini göstermektedir. Sarımsak ve salatalığın bileşimini göz önüne alırsak bu durumda beklenen bir olaydır (Çizelge 4.59).

Su aktivitesi açısından AÖF analizine göre kontrolle diğerleri arasında fark görülürken, sarımsak ve salatalık ilave edilen ürünler arasında fark bulunamamıştır. Bu durum ilave edilen miktarın su aktivitesini değiştirmediğini gösterir (Çizelge 4.59).

Su tutma kapasitesindeki değişimin sebebi sarımsak ve salatalığın kimyasal yapısından dolayı olabilir. Büyük olasılıkla da sarımsağın içindeki etken maddelerin proteinlerin STK'ni etkilemesinden kaynaklanmış olabilir (Çizelge 4.59).

Parlaklık ve sarılık açısından AÖF analizine göre fark olmadığı bulunmuştur. Yeşillik açısından sadece katkı ilavesinin fark oluştuğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.59).

Çizelge 4. 59. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait çeşite bağlı AÖF analizi sonuçları

Çeşit	N	Kuru Madde (%)	pH	Aw	STK (%)	Renk Parametreleri		
						L*	**a***	**b***
Kontrol	6	66,42d	4,62a	0,996a	8,87a	92,33	-3,53b	9,08
0,5+1,5	6	68,70c	4,55b	0,971b	6,50d	92,17	-3,25a	8,96
1+2	6	70,45b	4,47c	0,972b	8,15b	92,11	-3,17a	8,49
1+4	6	71,15a	4,46c	0,973b	7,35c	91,79	-3,24a	8,26

[a-d] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($P < 0,01$; $P < 0,05$).

Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklerde depolamaya bağlı olarak AÖF analizine göre kuru maddenin arttığı görülmektedir. Depolamaya bağlı pH değerindeki değişimin sebebi örneklerin kimyasal içeriklerinden dolayı olabilir. Büyük olasılıkla da pH değişiminin nedeni sarımsaktaki maddelerdir. AÖF analizine göre su aktivitesi açısından depolama periyodunda 0. ve 7. günde örnekler arasında fark bulunmamış ve benzer bir şekilde 7. ve 14. günler arasında da fark gözlenmemişken; depolamanın 14. gününde 0. gününe nazaran azalma görülmüştür ($P<0,05$). Bu durum depolamanın 7. gününde su aktivitesini etkileyen bir olayın gerçekleştiğini gösterebilir. Renk parametrelerindeki (L* ve a*) depolamaya bağlı değişimin nedeni depolama sırasında oluşan kimyasal veya fiziksel etkileşimler olabilir (Çizelge 4.60). **b*** değeri ise depolamadan etkilenmemiştir. Yani örneklerin sarılığını etkileyen bir reaksiyon depolama sürecinde oluşmamıştır, denebilir.

Çizelge 4. 60. Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere ait depolamaya bağlı AÖF analizi sonuçları

Depolama Süresi (Gün)	N	Kuru Madde (%)	pH	Aw	STK (%)	Renk Parametreleri		
						L*	**a***	**b***
0	8	68,074c	4,5875b	0,97588a	6,2750c	91,911b	-3,2025a	9,0500
7	8	69,493b	4,6050a	0,97913ab	8,1750b	91,866b	-3,3413b	8,2150
14	8	69,974a	4,3825c	0,98125b	8,8300a	92,530a	-3,2362a	8,7000

[a-c] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($P < 0,01$; $P < 0,05$).

Kuru madde, pH değeri ve su tutma kapasitesindeki AÖF analizine göre bulunan farkın sebebi söz konusu örneklerin kimyasal bileşimi ve/veya miktarı olabilir. Örneklerin su aktivitesi, parlaklık ve sarılık değeri arasında AÖF analizine

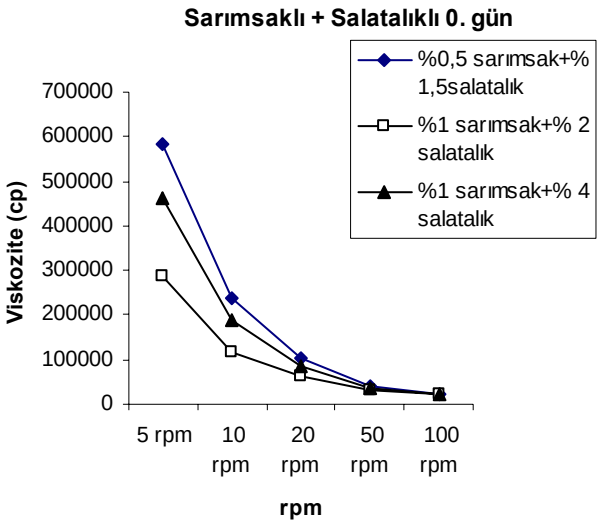
göre fark bulunamamıştır. Su aktivitesinde değişim gözlenmemesi ambalaj materyali ile ilişkili olabilir. Örneklerin yeşillik değeri ($P < 0.05$) için ise, her bir ürün için depolama periyodunda benzer renkte kaldığı söylenebilir (Çizelge 4.61).

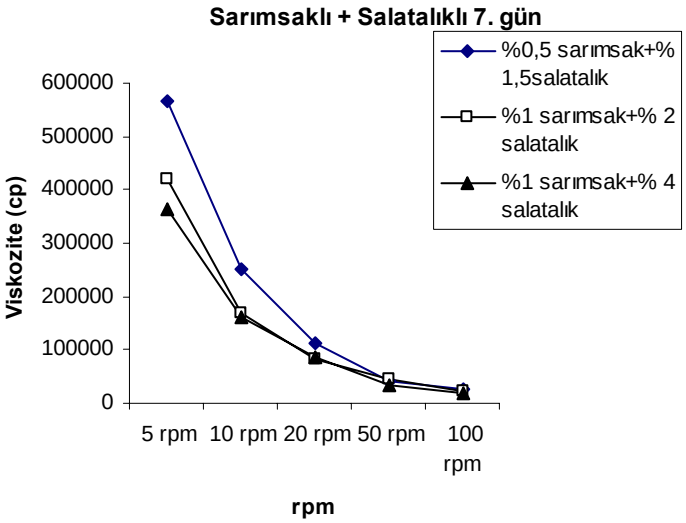
Sarımsak ve salatalık ilaveli süzme yoğurtta depolamaya bağlı olarak viskozite değişimi Şekil 4.7'de gösterilmektedir.

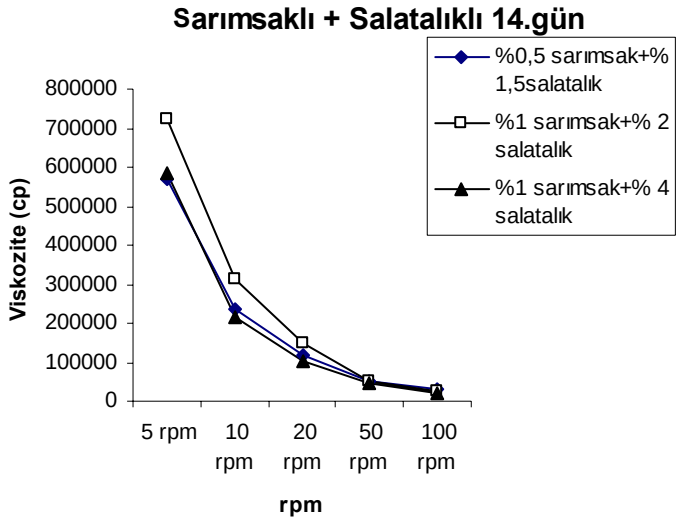
Çizelge 4. 61. Depolama periyodunda sarımsak ve salatalık ilave edilen süzme yoğurt örneklerine ait bazı kimyasal ve fiziksel AÖF analiz sonuçları

Ürün	Katkı Miktarı (%)	Depolama Süresi (Gün)	Kuru Madde (%)	pH	A_w	STK (%)	Renk Parametreleri		
							L*	a*	b*
Sade Süzme Yoğurt	Kontrol	0	66,01g	4,52f	0,995	9,50b	92,66	-3,67c	9,67
		7	66,43fg	4,54ef	0,996	9,00b	91,95	3,54bc	8,45
		14	66,83fg	4,79cd	0,997	8,10c	92,39	-3,37abc	9,12
Sarımsaklı ve Salatalıklı	0,5+1,5	0	67,40ef	4,62bcd	0,963	5,7f	91,74	-2,93a	9,05
		7	68,93de	4,66b	0,974	6,4e	92,34	-3,50bc	8,65
		14	69,76cd	4,36g	0,975	7,4d	92,43	-3,32abc	9,17
	1+2	0	68,67cd	4,58de	0,970	5,05g	91,78	-2,94a	8,70
		7	71,19bc	4,63bc	0,970	8,2c	91,72	-3,44abc	8,33
		14	71,50ab	4,210h	0,976	11,2a	92,83	-3,13abc	8,44
	1+4	0	70,22ab	4,63bc	0,965	4,85g	91,45	-3,26abc	8,77
		7	71,43ab	4,59cd	0,975	8,1c	91,45	-3,32abc	7,43
		14	71,81a	4,17h	0,977	9,1b	92,46	-3,12ab	8,58

[a-h] Aynı sütunda farklı harfle işaretlenmiş değerler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($P < 0,01$; $P < 0,05$).


Sarımsaklı + Salatalıklı 0. gün
%0,5 sarımsak+% 1,5salatalık
%1 sarımsak+% 2 salatalık
%1 sarımsak+% 4 salatalık
Viskozite (cp)
700000
600000
500000
400000
300000
200000
100000
0
5 rpm
10 rpm
20 rpm
50 rpm
100 rpm
rpm


Sarımsaklı + Salatalıklı 7. gün
%0,5 sarımsak+% 1,5salatalık
%1 sarımsak+% 2 salatalık
%1 sarımsak+% 4 salatalık
Viskozite (cp)
600000
500000
400000
300000
200000
100000
0
5 rpm
10 rpm
20 rpm
50 rpm
100 rpm
rpm



Şekil- 6. Sarımsak ve salatalık ilaveli süzme yoğurtta depolamaya bağlı olarak viskozite değişimi

4.2 Duyusal Değerlendirme Sonuçları ve Tartışma

4.2.1 Kekik ilave edilen örneklere ait duyusal değerlendirme sonuçları ve tartışma

Örneklerin duyusal değerlendirme sonuçlarına ait değerlerin aritmetik ortalaması Çizelge 4.62'de sunulmuştur.

Kekik ilave edilen süzme yoğurtlardan 0., 7. ve 14. günde görünüş ve renk açısından en çok beğenilen Çizelge 4.62 'de görüldüğü gibi % 1,5 kekik ilave edilen örnektir.

Kekik ilave edilen süzme yoğurtlardan 0. günde tat ve aroma açısından en çok beğenilen Çizelge 4.62 'de görüldüğü gibi % 1,5 kekik ve % 2 kekik ilave edilen

örneklerdir; 7. ve 14. günde ise tat ve aroma açısından en çok beğenilen % 1,5 kekik ilave edilen örnek olmuştur.

Bıçakla kıvam açısından Çizelge 4.62'de görüldüğü üzere, 0.gün en çok beğenilen % 2,5 kekik ilave edilen örnektir; 7. gün en çok % 1,5 kekik;14.gün ise % 1,5 ve % 2 kekik ilave edilen örneklerdir.

Ağızla kıvam açısından Çizelge 4.62'de görüldüğü üzere, depolama periyodu boyunca en çok beğenilen % 1.5 kekik ilave edilen örnek olup 14.gün % 2 kekik ilave edilen örnek de % 1.5 kekik kadar beğeni toplamıştır.

Çizelge 4.62' de görüldüğü üzere depolama periyodu boyunca genel kabulü en yüksek olan % 1.5 kekik ilave edilen örnektir.

Çizelge 4. 62. Farklı oranlarda kekik ilave edilen örneklerin depolamaya bağlı olarak puan ortalaması

Duyusal Kriterler	Depolama Süresi (Gün)	% Kekik Oranları 1,5	2	2,5
Görünüş ve Renk	0	3,2857	2,8571	3,0000
	7	3,8571	2,7142	3,2857
	14	3,1428	2,7142	2,5714
Yapı ve Tekstür	0	3,4285	3,1428	3,2857
	7	3,8571	3,1428	3,5714
	14	3,2857	2,7142	2,8571
Tat ve Aroma	0	3,1428	3,1428	2,8571
	7	3,4285	3,0000	3,0000
	14	2,3000	2,7142	2,7142
Kıvam (Bıçakla)	0	3,2857	3,4285	3,5714
	7	3,5714	3,2857	3,2857
	14	3,0000	3,0000	2,7142
Kıvam (Ağızla)	0	3,2857	3,0000	3,1428
	7	3,7142	3,1428	3,1428
	14	2,8571	2,8571	2,7142
Genel Kabul	0	3,4285	3,1428	3,2857
	7	3,5714	3,0000	3,0000
	14	3,0000	2,8571	2,5714

4.2.2 Tarçın ilave edilen örneklere ait duyusal değerlendirme sonuçları ve tartışma

Örneklerin duyusal değerlendirme sonuçlarına ait değerlerin aritmetik ortalaması Çizelge 4.63'de sunulmuştur.

Tarçın ilave edilen örnekler içerisinde görünüş ve renk açısından en çok beğenilen, Çizelge 4.63'den de görülebileceği gibi 0. günde % 0,5 tarçın ilave edilen örnek; 7. günde % 0,5 ve % 1 tarçın ilave edilen örnekler; 14. günde ise en çok % 0,5 tarçın ilave edilen örnek beğenilmiştir.

Yapı ve tekstür açısından, Çizelge 4.63'de görüldüğü gibi, 0. ve 7.günde en çok beğenilen % 0,5 tarçın ilave edilen örnektir;14. günde ise en çok beğeniyi % 1 tarçın ilave edilen örnek toplamıştır.

Tat ve aroma bakımından, Çizelge 4.63'de de görüldüğü üzere en çok beğeniyi toplayan 0. günde % 1 tarçın ilave edilen örnek; 7. günde % 0,5 tarçın ilave edilen örnek; 14.günde ise % 0,5 tarçın ilave edilen örnek olmuştur.

Bıçakla ve ağızla kıvam açısından Çizelge 4.63' ye baktığımızda depolama periyodu boyunca en çok beğenilen % 0,5 tarçın ilave edilen örnek olmuştur.

Çizelge 4.63' de görüldüğü üzere, genel kabulü en yüksek olan, 0. ve 7. günde % 0,5 tarçın ilave edilen örneklerken, 14. günde ise % 1 tarçın ilave edilen örnektir**.**

Çizelge 4. 63. Farklı oranlarda tarçın ilave edilen örneklerin depolamaya bağlı olarak puan ortalaması

Duyusal Kriterler	Depolama Süresi (Gün)	%3 Şeker + %Tarçın Oranları 0,5	1	1,5
Görünüş ve Renk	0	3,7143	3,5714	2,8750
	7	3,7143	3,7143	3,3750
	14	3,1429	3,0000	3,0000
Yapı ve Tekstür	0	4,0000	3,4286	2,7500
	7	3,5714	3,5714	3,2500
	14	3,0000	3,2857	3,0000
Tat ve Aroma	0	2,7143	2,8571	2,2500
	7	3,4286	3,1429	2,7500
	14	3,1429	3,0000	2,5000
Kıvam (Bıçakla)	0	3,4286	3,1429	2,8750
	7	3,5714	3,2857	3,3750
	14	3,1429	3,1429	3,0000
Kıvam (Ağızla)	0	3,8571	3,2857	2,7500
	7	3,7143	2,2557	3,1250
	14	3,4286	2,8571	2,7500
Genel Kabul	0	3,2857	3,0000	2,3750
	7	3,5714	3,1429	3,1250
	14	2,8571	3,0000	2,7500

4.2.3. Pul biber ilave edilen örneklere ait duyusal değerlendirme sonuçları ve tartışma

Örneklerin duyusal değerlendirme sonuçlarına ait değerlerin aritmetik ortalaması Çizelge 4.64'de sunulmuştur.

Pul biber ilave edilen örneklerde görünüş ve renk açısından en çok beğeniyi toplayan 0. günde % 3 ve % 4 pul biber ilave edilen örnekler; 7. günde tüm örnekler, 14. günde ise % 2 pul biber ilave edilen örnektir (Çizelge 4.64).

Yapı ve tekstür yönünden Çizelge 4.64' e bakıldığında en yüksek puanı alan, 0. günde % 3 pul biber ilave edilen örnek; 7.günde % 4 pul biber ilave edilen örnek;14. günde ise % 2 ve 4 pul biber ilave edilen örnekler olmuştur.

Tat ve aroma bakımından Çizelge 4.64' e bakıldığında en yüksek puanı alan, 0. ve 14. günde % 3 pul biber ilave edilen örnek olurken, 7.günde ise %2 pul biber ilave edilen örnek olmuştur.

Bıçakla kıvam açısından en yüksek puanı alan Çizelge 4.64'te de görüldüğü gibi, 0. günde % 2 pul biber ilave edilen örnek; 7. günde % 2 ve % 4 pul biber ilave edilen örnek; 14. günde ise % 2 pul biber ilave edilen örnektir.

Ağızla kıvam açısından Çizelge 4.64'e bakıldığında, en çok beğeniyi toplayan 0. ve 14. günde % 2 pul biber ilave edilen örnek iken 7. günde ise % 3 ve % 4 pul biber ilave edilen örneklerdir.

Genel Kabulü depolama periyodu boyunca en yüksek olan, Çizelge 4.64'ten de görüldüğü üzere, % 2 pul biber ilave edilen örneklerdir.

Çizelge 4. 64. Farklı oranlarda pul biber ilave edilen örneklerin depolamaya bağlı olarak puan ortalaması

Duyusal Kriterler	Depolama Süresi (Gün)	% 2 NaCl +% Pul Biber Oranları		
		2	3	4
Görünüş ve Renk	0	3,4286	3,7143	3,7143
	7	3,5714	3,5714	3,5714
	14	3,5714	3,4286	3,0000
Yapı ve Tekstür	0	3,2857	3,8571	3,7143
	7	3,4286	3,2857	3,5714
	14	2,8571	2,7143	2,8571
Tat ve Aroma	0	3,7143	3,8571	3,1429
	7	3,4286	3,2857	3,2857
	14	2,5714	2,8571	2,5714
Kıvam (Bıçakla)	0	3,5714	3,4286	3,4286
	7	3,7143	3,4286	3,7143
	14	3,2857	3,1429	3,0000
Kıvam (Ağızla)	0	3,5714	3,7143	3,4286
	7	3,7143	3,5714	3,5714
	14	3,1429	3,0000	3,0000
Genel Kabul	0	3,7143	3,5714	3,1429
	7	3,7143	3,1429	3,5714
	14	3,1429	2,7143	2,8571

4.2.4. Zencefil ilave edilen örneklere ait duyusal değerlendirme sonuçları ve tartışma

Örneklerin duyusal değerlendirme sonuçlarına ait değerlerin aritmetik ortalaması Çizelge 4.65'te sunulmuştur.

Çizelge 4.65'te, Zencefil ilave edilen örnekleri görünüş ve renk açısından ele aldığımızda en yüksek puana sahip olan, 0. günde % 1 zencefil ilave edilen örnek; 7. ve 14.günde % 0,5 zencefil ilave edilen örnektir.

Yapı ve tekstür açısından Çizelge 4.65'e bakıldığında, 0.günde en çok puana % 0,5 zencefil ilave edilen örnek sahiptir.7. günde örneklerin hepsinin puanı 0.güne göre artmış ve aynı ortalamayı tutturmuşlardır.14. günde ise hepsi, bozulduğu için berbat bulunmuştur.

Tat ve aroma bakımından Çizelge 4.65'e bakıldığında, 0. ve 7. günde en çok beğenilen % 1 zencefil ilave edilen örnektir. Ayrıca 7. günde her bir örnek 0. gündekine göre daha çok beğenilmiştir. 14. günde ise örnekler boşa gittiği için berbat bulunmuştur.

Çizelge 4.65'e bıçakla kıvam açısından bakarsak, 0. günde hepsi aynı ortalama değeri yakalamıştır. 7. günde % 1zencefil ilave edilen örnek en yüksek puanı alan olmuştur. 14. günde ise örneklerin hepsi berbat bulunmuştur.

Çizelge 4.65'e ağızla kıvam açısından bakılırsa, 0. günde en yüksek puana sahip olanlar % 0.5 ve % 1 zencefil ilave edilen örneklerdir; 7. günde ise % 0.5 zencefil ilave edilen örnektir. 14. günde örneklerin hepsi çok kötü puan almıştır.

Çizelge 4.65'te genel kabule baktığımızda 0. ve 7. günde en çok beğeniyi % 1 zencefil ilave edilen örnek toplamıştır. 14. günde örnekler bozulduğu için en düşük puanı almışlardır. Ayrıca 7.günde örneklerin puanları, 0. güne nazaran hatırı sayılır bir şekilde arttığı görülmektedir.

Çizelge 4. 65. Farklı oranlarda zencefil ilave edilen örneklerin depolamaya bağlı olarak puan ortalaması

Duyusal Kriterler	Depolama Süresi (Gün)	%4 Şeker + % Zencefil Oranları 0,5	1	1,5
Görünüş ve Renk	0	3,7143	3,8571	3,4286
	7	4,1429	3,8571	3,5714
	14	1,7143	1,5714	1,2857
Yapı ve Tekstür	0	3,5714	3i4286	3,2857
	7	3,7143	3,7143	3,7143
	14	1,0000	1,0000	1,0000
Tat ve Aroma	0	2,4286	3,2857	3,0000
	7	3,0000	3,8571	3,2857
	14	1,0000	1,0000	1,0000
Kıvam (Bıçakla)	0	3,2857	3,2857	3,2857
	7	3,5714	3,7143	3,4286
	14	1,0000	1,0000	1,0000
Kıvam (Ağızla)	0	3,5714	3,5714	3,2857
	7	3,7143	3,4286	3,4286
	14	1,0000	1,0000	1,0000
Genel Kabul	0	2,4286	3,1429	3,1429
	7	3,0000	3,5714	3,4286
	14	1,0000	1,0000	1,0000

4.2.5. Nane ilave edilen örneklere ait duyusal değerlendirme sonuçları ve tartışma

Örneklerin duyusal değerlendirme sonuçlarına ait değerlerin aritmetik ortalaması Çizelge 4.66'te sunulmuştur.

Nane ilave edilen örnekleri görünüş ve renk açısından kıyaslarsak, Çizelge 4.66'da görüldüğü gibi, % 0.7 nane ilave edilen örnek hep en yüksek puanı almış olup, 14. günde % 1 nane ilave edilen örnek de aynı puan ortalamasını tutturduğunu görürüz.

Çizelge 4.66'ya yapı ve tekstür bakımından bakarsak, 0. günde en yüksek puan ortalamasına sahip olan % 0,7 ve % 1 nane ilave edilen örneklerdir; 7. günde en

yüksek puan ortalamasına sahip olan % 1 nane ilave edilen örnek; 14. günde ise en yüksek puan % 0,7 nane ilave edilen örnektir.

Tat ve aroma açısından Çizelge 4.66' ya bakılırsa, 0. ve 7. günde en çok beğenilenin % 0.7 nane ilave edilen örnek olduğu görülür. 14. günde ise % 0.7 nane, % 1 nane ve % 1.7 nane aynı ortalama puana sahiptir.

Çizelge 4.66' dan de görüldüğü gibi, bıçakla ve ağızla kıvamda en beğenilen % 0.7 nane ilave edilen ürün olmuştur.

Çizelge 4.66'da genel kabulü en yüksek olan 0.ve 7.gün % 0.7 nane ilave edilen örnek iken, 14.günde ise % 0.7 ve % 1 nane ilave edilen örnektir.

Çizelge 4. 66. Farklı oranlarda nane ilave edilen örneklerin depolamaya bağlı olarak puan ortalaması

Duyusal Kriterler	Depolama Süresi (Gün)	%2 NaCl + Nane Oranları 0,7	1	1,7
Görünüş ve Renk	0	4,1429	4,000	3,8571
	7	4,1429	3,5714	3,5714
	14	3,7143	3,7143	3,1429
Yapı ve Tekstür	0	3,8571	3,8571	3,7143
	7	4,0000	3,8571	3,5714
	14	3,5714	3,1429	3,2857
Tat ve Aroma	0	3,5714	3,4286	3,7143
	7	3,7143	3,4286	3,1429
	14	3,4286	3,1429	3,4286
Kıvam (Bıçakla)	0	4,1429	3,8571	3,8571
	7	4,0000	3,7143	3,2857
	14	3,2857	3,0000	3,1429
Kıvam (Ağızla)	0	4,1429	3,7143	3,7143
	7	4,0000	3,7143	3,2857
	14	3,4286	3,2857	2,8571
Genel Kabul	0	3,8571	3,7143	3,5714
	7	4,0000	3,8571	3,1429
	14	3,4286	3,4286	3,1429

4.2.6. Sarımsak ve salatalık ilave edilen Örneklere ait Duyusal Değerlendirme Sonuçları ve Tartışma

Örneklerin duyusal değerlendirme sonuçlarına ait değerlerin aritmetik ortalaması Çizelge 4.67'de sunulmuştur.

Sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklere baktığımızda görünüş ve renk açısından en yüksek puanı alan, Çizelge 4.67'e göre, 0. ve 14. günde % 0.5 Sarımsak+ % 1.5 Salatalık ilave edilen ürün; 7. günde ise % 1 Sarımsak+ % 2 Salatalık ilave edilen üründür.

Çizelge 4. 67. Farklı oranlarda sarımsak ve salatalık ilave edilen örneklerin depolamaya bağlı olarak puan ortalaması

Duyusal Kriterler	Depolama Süresi (Gün)	% 2 NaCl+ %Sarımsak + % Salatalık Oranları 0,5+1,5	1+2	1+4
Görünüş ve Renk	0	4,2857	4,0000	4,2857
	7	4,2857	4,5714	4,4286
	14	4,0000	3,8571	3,5714
Yapı ve Tekstür	0	4,0000	4,0000	4,0000
	7	4,1429	4,1429	3,8571
	14	3,2857	4,1429	3,4286
Tat ve Aroma	0	3,7143	3,8571	3,7143
	7	3,8571	4,1429	3,7143
	14	3,4286	3,4286	2,8571
Kıvam (Bıçakla)	0	4,2857	3,7143	4,0000
	7	4,0000	4,7143	4,0000
	14	3,2857	3,5714	3,1429
Kıvam (Ağızla)	0	4,4286	4,1429	4,1429
	7	4,2857	4,2857	4,1429
	14	3,4286	3,5714	3,0000
Genel Kabul	0	4,1429	4,1429	4,1429
	7	4,0000	4,1429	4,1429
	14	3,7143	3,1429	3,1429

Çizelge 4.67'ye yapı ve tekstür açısından baktığımızda, en yüksek puan ortalamasına sahip olan ürün, 0. ve 7.günde % 0.5 Sarımsak+ % 1.5 Salatalık ile % 1 Sarımsak+ % 2 Salatalık ilave edilen ürünken; 14. günde ise % 1 Sarımsak+ % 4 Salatalık ilave edilen üründür.

Tat ve aroma açısından Çizelge 4.67'ye bakıldığında, en yüksek puan ortalamasına sahip ürün, depolama periyodu boyunca % 1 Sarımsak+ % 2 Salatalık ilave edilen ürün olmuştur. Yalnız 14. günde % 0.5 Sarımsak+ % 1.5 Salatalık ilave

edilen ürün de % 1 Sarımsak+ % 2 Salatalık ilave edilen ürünle aynı puan ortalamasını yakalamıştır.

Çizelge 4.67'ya göre, bıçakla kıvam bakımından en yüksek puanı alan ürün,0. günde % 0.5 Sarımsak+ % 1.5 Salatalık ilave edilen ürün; 7. ve 14. günde ise % 1 Sarımsak+ % 2 Salatalık ilave edilen ürün olmuştur.

Ağızla kıvama, Çizelge 4.67'den bakarsak, en yüksek puanı alan ürün, 0. günde % 0.5 Sarımsak+ % 1.5 Salatalık ilave edilen ürün; 7.günde % 0.5 Sarımsak+ % 1.5 Salatalık ilave edilen ürün ile % 1 Sarımsak+ % 2 Salatalık ilave edilen ürün; 14. günde ise % 1 Sarımsak+ % 2 Salatalık ilave edilen ürün olmuştur.

Çizelge 4.67'ye göre, genel kabul, 0. günde her bir ürün için aynı ortalama puan değerini gösterirken; 7. günde % 1 sarımsak ilave edilen iki ürün aynı puan ortalamasını alarak en çok beğeniyi toplamış; 14. günde ise % 0.5 Sarımsak+ % 1.5 Salatalık ilave edilen ürün en yüksek puanı almıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Süt bilim ve teknolojisi alanında geniş bir yere sahip olan süzme yoğurt teknolojisinin gelişmesi açısından bu tip araştırmalara ihtiyaç vardır.

Baharat ve sebzeler yurt içinde kendisine süzme yoğurt ile birlikte muamele edilerek yeni pazar alanları oluşturarak ekonomiye ciddi katkıda bulunacağı tahmin edilmektedir.

Kullanılacak değişik baharat ve sebzelerin farklı miktarlarda oluşturdukları karışımların çeşitli fiziksel, kimyasal ve duyusal özelliklerinin araştırılmasının ülke ekonomisi açısından sağlayacağı katkının yanında tüketicilere sunacağı alternatif ürünlere olanak tanıyacaktır.

Günlük beslenme alışkanlığında yoğurdun ve söz konusu katkıların mevcut payını artırmak için ortaya konulabilecek olan ideal, endüstriyel işlemeye uygun bir araştırmadır. Ayrıca bu ürünler kakaolu fındık kreması, yulaf ezmesi vb. sürülebilir ürünler gibi kahvaltı ve ara öğünlerde cazipliğiyle tüketime uygundur.

Sonuç olarak bu ve buna bezer yeni ürünlerin araştırılmalarında araştırmaya konu olan farklı türdeki baharat ile sebzelerin endüstriyel uygulamalarda denenmesi ve sonuçların karşılaştırılmasında büyük fayda vardır.

Yeni ürünlerden beğenisine ve depolama süresine öncelik tanıyarak; kekik katkılı ürünler içinden % 1,5 kekik, tarçın ilave edilenler içinden % 1 tarçın, pul biber ilave edilenler içinden % 2 pul biber, zencefil ilave edilenler içinden % 1 zencefil, nane ilave edilenler içinden % 1 nane ilave edileni ve % 1sarımsaklı+ % 2salatalık ilave edileni tüketici önermekteyim. Tüm örnekler içinden % 1 tarçın ilave edilen örneği en uzun raf ömründen ve şekerle uyumlu değişik tadından dolayı bilhassa önerilebilir.

6. KAYNAKLAR

Akın N., Ayar, A., ve Turan, S., 2001. Farklı Bileşimlerde Hazırlanan Aromalı Yoğurtların Bazı Duyusal ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Dünya Gıda. 6, 65-69.

Altuğ, T., 2001. Gıda Katkı Maddeleri. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi. Gıda Mühendisliği Bölümü. İzmir. Sayfa 114, 129

Anonim 2009. Fermente Süt Ürünleri Tebliği.

Arora D.S. ve Kaur J. 1999. Antimikrobial activity of spices. Internatioal Journal of Antimicrobial Agents, 12, 257-262.

Atamer, M., Sezgin, E., ve Yetişmeyen, A., 1988. Torba Yoğurtların Bazı Niteliklerinin Araştırılması. Gıda 4, 283-288.

Atay, N., 1979. Ege bölgesindeki Torba Yoğurtlarının Özellikleri ve Bileşimi Üzerine İncelemeler. Mezuniyet Tezi. E.Ü. Zir. Fak. Zir. Tek. Böl. İzmir.

AOAC. 1984. Official Methods of Analysis. 14thedn.Washington, DC.

Ayaz, E., ve Alpsoy H.C. 2007. Sarımsak (*Allium sativum*) ve Geleneksel Tedavide Kullanımı. Uludağ Üniversitesi. Veterinerlik Fakültesi Parazitoloji Anabilim dalı. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 31 (2): 145-149, 2007. Bursa

Barnes, H. A., Hutton, J. F. ve Walters, K. 1989. An introduction to rheology. New York: Elsevier Applied Science (pp. 11-35).

Barnes, D.L, Harper, S.J., Bodyfelt, F.W. ve M.C. Daniel, M.r.1991. Rediction of consumer acceptability of yoghurt by sensory and analytical measures of sweetness and sourness. J. of Dairy Sci.74.3746-3754 .

Bradley, R.L., Arnold E., Barbano , D.M., Semerad, R.G., Smith D.E., ve Vines, B.K: 1992. Chemical and Physical Methods. In Standart Methods for the Examination of Dairy Products Ed.by Marshall, R.T., pp 433-529.American Public Health Association. Washington , DC, USA

Çoşkun, H., Akyüz, N. ve Bakırcı, I. (1990). Süt ve Mamüllerinin Toplumumuz Beslenmesindeki Yeri ve Önemi. Yüzüncü yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 1:21-26.

Çağlar, A.; Ceylan, Z. 1997.Torba Yoğurtlarının Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Gıda 22,209-215s.

Demirci, M., Şimşek, O., 1997. Süt İşleme Teknolojisi. Hasat Yayıncılık, İstanbul

Elgün, A., Ayar, A., Yalçınkaya ,S., 2003. Buğday Ruşeymi ve Fitaz İlavesiyle Besin Değeri Yüksek Yoğurt Üretimi. S. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 17 (32): 2003, 57-63

Eralp, M. 1953. Torba Yoğurdu, Nur Matbaası. Ankara 8s.

Fuller, R. 1989. Probiotics in man and animals, Journal of Applied Bac., 66, 365-378.

Gönç, S. 1989. Yoğurt Yapısını Katkı Maddeleri İle Düzeltme İmkânı Üzerine Araştırmalar II. "I.Ulusal Gıda Sempozyumu". 4-6 Nisan, Bursa.

Gurr, M.I. 1992. Milk Products: Contribution to Nutrition and Health. J. Society Dairy Techrol. 45: 61-67

Herdem, A., 2003. Modifiye Yöntemle Lor Peyniri Üretimi ve Bazı Niteliklerinin Belirlenmesi. Bitirme tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya

Kırdar, S., Gün, İ. 1999. Süzme Yoğurt Üretim Teknolojisi Üzerine Bir Araştırma. 2000'li Yıllarda Gıda Bilimi ve Teknolojisi Kongresi. 18-20 Ekim, İzmir 102 s.

Kırdar, S., Gün, İ. 2000. Burdur'da Üretilen Süzme Yoğurtlarının Kalite Kriterleri Üzerine Bir Araştırma. S.D.Ü. Fen Bilimleri Ens. Dergisi, 4, 103-110.

Kırdar, S., Gün, İ. 2001. Burdur'da Üretilen Süzme Yoğurtlarının Üretim Teknolojisi Üzerine Bir Araştırma. Gıda dergisi. Sayı 2 sayfa 99-107.

Kırdar, S., Gün, İ. 2007. Süzme Yoğurt Üretiminde elde edilen Serumun Bazı Özelikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 26-28.

Koçhisarlı, İ., Ergül E., 1987. Ankara Piyasasında Satılan Yoğurt Örneklerinin Bazı Kalite Özellikleri üzerine Araştırmalar. Gıda, 12/3, 175-177.

Kosikowski, F. 1978. Cheese and Fermented Milk Products. F. V. Kosikow. And Ass. New York, 8-69.

Kurdal, E., 1976. Kaliteli Yoğurt Üretimi Üzerine Bir Araştırma, Atatürk Ü. Ziraat Fak. Derg. Ayrı basım., 7 (2).

Kurt, A., 1981. Süt Teknolojisi, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 257, Atatürk Ü. Basımevi, Erzurum, 295-299.

Kurt, A., 1984. Süt ve Mamüllerinin Fizik ve Kimyası. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:573, Erzurum.

Kurt, A., Çağlar, A., 1988. Peskütenin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gıda Dergisi 13 (5) 341-347.

Li, J. and Guo, M. 2006. Effects of polymerized whey proteins on consistency and water-holding properties of goat's milk yoghurt, Journal of Food Science 71, pp. 34-38.

Minitab, 1991. Statistical Analyses. http://www.minitab.com/products/minitab/

Özer, B.H. 1997. Rheological properties of labneh (concentrated yoghurt). A thesis for the degree of Doctor of Philosophy. The University of Reading, Faculty of Agriculture and Food, Department of Food Science and Technology, Reading, UK. Pp. 241.

Parlak, Y., 2002. Koruyucu Kültür Kullanımının Süzme (Torba) Yoğurtun Bazı Niteliklerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Pinho, O. Ferreira IMOLVO, Mendez E., Oliviera BM, Ferreira M. 2001. Effect of Temperature on Evolutin of Free Amino acid and Biogenic Amine Content During Storage of Azeitao Cheese-Food Chem., 75: 287-289.

Pinho, O., Mendes, E., Alves, M.M. & Ferreira, I.M.P.L.V.O., 2004. Chemical, physical, and sensorial characteristics of "terrincho" ewe cheese: Changes during ripening and intravarietal comparison. *Journal of Dairy Science, 87*, 249-257.

Rasic, J.L., Kurman, J.A. 1978. Yogurt. Vol. I Technical Dairy Publishing house/Copenhagen.

Rosenthal, B.J. Juven-Gordin, S. 1980. Charesitics of concentrated yoghurt (Labneh) produce in İsrael J. of Dairy Sci 63: 1826-1828.

Sağdıç, O. Kuşçu A., Özcan, M. and Özçelik S. 2002. Effects of Turkısh spice extracts at various conceration on the growth of Escherichia coli O157: H7, Food Microbiology, 19, 473-480.

Sağdıç, O., 2008. Kekik Ekstaktının Köftede Antimikrobiyal, Antioksidan ve Duyusal Etkileri. Türkiye 10. Gıda Kongresi 21-23 Mayıs 2008. Erzurum 547.

Seçkin, A.K., Nergiz, C. 1995. Geleneksel Yöntemle üretilen Süzme Yoğurtların Kimyasal Kompozisyonu. Gıda Müh. III: Ulusal Sempozyumu, Ankara, 398-402.

Sezgin, E. 1989. Fermente Süt Ürünlerinin Besin Değeri ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi, Ulusal Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Milli Prodüktivite Merkezi Yay., No:394, Ankara.

Şahan, N., Güven M., Kaçar A. 2004. Farklı Asitliklerdeki Yoğurtlardan Torba Yoğurdu Üretimi ve Natamisinin Raf Ömrü Üzerine Etkisi. Çukurova Ünv. Zir. Fak. Böl. Gıda dergisi sayı 1, 9-15.

Tamime, A.Y. , and R.J.M. Crowford, 1984. The microbiological quality of yoghurt cheese (known in the Lebanon as Lebaneh anbaris) after one year of storage at 20°C. Egypt. J. Dairy Sci. 12:299.

Tamime, A.Y. and Robinson 1985. Yoghurt Science and Technology. Pergamon Pres Ltd. England. 431s.

Tamime, A.Y. and Robinson 1999. Yoghurt Science and Technology. Pergamon Pres Ltd. England.

Tatlı, F., 1984. Süzme (Torba) Yoğurtların Yapılışı ve Özellikleri Üzerine Araştırmalar Mezuniyet Tezi. E. Ü. Zir. Fak. Süt. Tek. Ana Bilim Dalı İzmir

Töral, A.R. , Tekbıyık, L. İldeş, Z. 1985. Pendik Veteriner Enstitüsü Dergisi, 1-2, 23-24

Yaygın, H. 1970. Tulum Yoğurdu. E.Ü.Z.F. dergisi. 7,25-34

Yaygın, H. 1998. Tulum yoğurdunun yapılış ve özellikleri. V.Süt ve Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs, Tekirdağ, 205-210

Yaygın, H. 1999. Yoğurt Teknolojisi.331s.Akdeniz Üniversitesi baskı no:75. Antalya

Yetim, H. 2006. “Kekik Uçucu Yağının Taze ve Dondurularak Muhafaza Edilen Etlerin Lezzet ve Raf Ömrü Üzerine Etkisi. ” Erciyes Üniversitesi Araştırma Fonu (FBA-06-10,