

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mehmet Salih ÇAYIR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PROBİYOTİK KÜLTÜR KULLANILARAK ÜRETİLEN KAYISI KATKILI
YOĞURTLARIN BAZI ÖZELLİKLERİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2007

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PROBİYOTİK KÜLTÜR KULLANILARAK ÜRETİLEN
KAYISI KATKILI YOĞURTLARIN BAZI ÖZELLİKLERİ**

Mehmet Salih ÇAYIR
YÜKSEK LİSANS
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**Bu tez 14/12/2007 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.**

İmza.....	İmza.....	İmza.....
Prof. Dr Nuray ŞAHAN	Prof. Dr. Mehmet GÜVEN	Yrd. Doç.Dr. Ayşe GÜRSOY
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu tez Enstitümüz Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

**Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
Tarafından Desteklenmiştir.**

Proje No: ZF2006YL91

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PROBİYOTİK KÜLTÜR KULLANILARAK ÜRETİLEN KAYISI KATKILI YOĞURTLARIN BAZI ÖZELLİKLERİ

Mehmet Salih ÇAYIR

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Nuray ŞAHAN
Yıl: 2007, Sayfa: 57
Jüri : Prof. Dr. Nuray ŞAHAN
Prof. Dr. Mehmet GÜVEN
Yrd. Doç. Dr. Ayşe GÜRİSOY

Bu çalışmada 4 farklı oranda (%0, %6, %9, %12) kayısı püresi ve probiyotik kültür kullanılarak üretilen yoğurtların kimyasal, fiziksel ve duyuşal özellikleri araştırılmıştır. Çiğ inek sütüne yağsız süt tozu, şeker, stabilazör ve farklı oranlarda kayısı püresi ilave edilmiştir. Bu karışım ısıtma işlemine tabi tutularak yoğurt üretilmiştir. Farklı oranlarda kayısı püresi kullanımının yoğurtların kurumadde, renk ($p<0.01$), viskozite ($p<0.05$) değerleri üzerine etkisi önemli bulunurken yoğurtların yağ, protein, pH, titrasyon asitliği, tirozin, asetaldehit, toplam uçucu yağ asitleri, serum ayrılması ve pıhtı sıklığı (penetrometre) değerleri üzerine etkisinin önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Depolama süresinin kayısı katkılı probiyotik yoğurtların titrasyon asitliği, tirozin ve toplam uçucu yağ asitleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak sadece A (% 0) örneği için önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). Toplam kabul edilebilirlik puanlarına göre, % 12 kayısı püresi katkılı yoğurt, kontrol ve diğer örneklerle karşılaştırıldığında daha çok beğenilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Probiyotik yoğurt, kayısı püresi, fizikokimyasal ve duyuşal özellikler

ABSTRACT

M.Sc. THESIS

SOME PROPERTIES OF APRICOT ADDED YOGURT PRODUCED BY USING PROBIOTIC CULTURE

Mehmet Salih ÇAYIR

DEPARTMENT OF FOOD ENGINEERING
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Prof. Dr. Nuray ŞAHAN

Year: 2007, Pages: 57

Jury: Prof. Dr. Nuray ŞAHAN

Prof. Dr. Mehmet GÜVEN

Yrd. Doç. Dr. Ayşe GÜRSOY

In this study chemical, physical and sensory properties of yogurt in which added 4 different rates (%0, %6, %9, %12) apricot paste and probiotic culture was investigated. Skim milk powder, sugar, stabilizer and different rates apricot paste added in raw cow milk. Yogurt produced using this mix after heat treating. The influence of using different rates apricot paste is important in dry matter, colour ($p<0.01$), viscosity ($p<0.05$) levels whereas is not important in fat, pH, titrable acids, protein, tyrosine, acetaldehyde, total volatile fatty acids; whey separation, consistency (penetrometer) levels of probiotic yogurt ($p>0.05$). The influence of storage is important in titrable acidity, tyrosine and total volatile fatty acids of only sample A (0 %) probiotic yogurt ($p<0.01$). According to total acceptability scores, yogurt with % 12 added apricot is the most preferred than control and other samples.

Key Words: Probiotic yogurt, apricot paste, physicochemical and sensory properties

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğreniminin her aşamasında bana yol gösteren, araştırmamın gerçekleştirilmesi ve değerlendirilmesinde katkılarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nuray ŞAHAN'a, jüri üyesi olarak tezimi değerlendiren Sayın Prof. Dr. Mehmet GÜVEN'e ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Ayşe GÜRSOY'a,

Çalışmalarım süresince değerli katkılarını esirgemeyerek bana destek olan Dr. Kurban YAŞAR'a ve Dr. Oya Berkay KARACA'ya,

Çalışmalarım esnasında bana destek olan başta okul arkadaşlarım olmak üzere, İskenderun İlçe Tarım Müdürlüğü'ndeki mesai arkadaşlarıma,

Eğitimimin her aşamasında maddi ve manevi katkıda bulunan ve her zaman yanımda olarak sabırla beni destekleyen aileme,

Tezimin yürütülmesinde, desteklerinden dolayı Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne ve Fen Bilimleri Enstitüsü'ne,

Teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
2.1. Probiyotik Yoğurtlarla İlgili Yapılan Çalışmalar.....	6
2.2. Meyveli Yoğurtlarla İlgili Yapılan Çalışmalar.....	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Süt	13
3.1.2. Yoğurt Kültürü.....	13
3.1.3. Probiyotik Kültür.....	13
3.1.4. Kayısı.....	14
3.1.5. Süttozu.....	14
3.1.6. Stabilizör.....	14
3.1.7. Şeker.....	14
3.2. Yöntem.....	14
3.2.1. Ön Denemeler.....	14
3.2.2. Yoğurt Üretimi.....	15
3.2.3. Örneklerin Alınması ve Analize Hazırlanması.....	17
3.2.4. Kayısı Püresinde Yapılan Analizler.....	17
3.2.4.1. Kurumadde Oranı.....	17
3.2.4.2. pH Tayini.....	17
3.2.4.3. Titrasyon Asitliği Tayini.....	17
3.2.5. Çiğ Sütte Yapılan Analizler.....	17
3.2.5.1. pH Tayini.....	17

3.2.5.2. Titrasyon Asitliği Tayini	18
3.2.5.3. Kurumadde Oranı.....	18
3.2.5.4. Yağ Oranı.....	18
3.2.5.5. Yağsız Kurumadde Oranı.....	18
3.2.5.6. Protein Oranı.....	18
3.2.5.7. Laktoz Oranı.....	19
3.2.6. Yoğurtlarda Yapılan Analizler.....	19
3.2.6.1. Kimyasal Analizler	19
3.2.6.1.(1). Kurumadde Oranı.....	19
3.2.6.1.(2). Yağ Oranı.....	19
3.2.6.1.(3). Protein Oranı.....	19
3.2.6.1.(4). pH Tayini.....	19
3.2.6.1.(5).Titrasyon Asitliği Tayini.....	20
3.2.6.1.(6). Tirozin Miktarı.....	20
3.2.6.1.(7). Asetaldehit Miktarı.....	20
3.2.6.1.(8). Toplam Uçucu Yağ Asitleri Oranı.....	20
3.2.6.2. Fiziksel Analizler.....	20
3.2.6.2.(1). Serum Ayrılması Değeri.....	20
3.2.6.2.(2). Penetrometre Değeri.....	21
3.2.6.2.(3). Viskozite Değeri.....	21
3.2.6.2.(4). Renk Tayini.....	21
3.2.6.3. Duyusal Analizler.....	21
3.2.7.İstatistiksel Analizler	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	24
4.1. Kayısı Püresinin Bileşimi.....	24
4.2. Sütün Bileşimi.....	24
4.3. Yoğurtların Depolama Boyunca Saptanan Bazı Özellikleri.....	25
4.3.1. Kimyasal Özellikler.....	25
4.3.1.1. Kurumadde, Yağ ve Protein Oranları.....	26

4.3.1.2. pH Değerleri.....	28
4.3.1.3. Titrasyon Asitliği Değerleri.....	29
4.3.1.4. Tirozin Miktarı.....	30
4.3.1.5. Asetaldehit Miktarı.....	31
4.3.1.6. Toplam Uçucu Yağ Asitleri Oranları.....	32
4.3.2 Fiziksel Özellikleri.....	33
4.3.2.1. Serum Ayrılması Değeri.....	34
4.3.2.2. Penetrometre Değeri.....	35
4.3.2.3. Viskozite Değeri.....	36
4.3.2.4. Renk Değeri.....	37
4.3.3. Yoğurtların Duyusal Özellikleri.....	38
4.3.3.1. Görünüş.....	39
4.3.3.2. Tat.....	40
4.3.3.3. Koku	41
4.3.3.4. Yapı.....	42
4.3.3.5. Asidik Tat.....	43
4.3.3.6. Toplam Kabul Edilebilirlik.....	44
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	46
KAYNAKLAR.....	49
ÖZGEÇMİŞ.....	57

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA NO

Çizelge 3. 1. Yoğurt Sütüne İlave Edilen Maddeler.....	16
Çizelge 3. 2. Yoğurtların Duyusal Değerlendirme Formu.....	23
Çizelge 4.1. Yoğurt Üretiminde Kullanılan Kayısı Püresinin Bileşimi	24
Çizelge 4.2. Yoğurt Üretiminde Kullanılan Sütün Bileşimi.....	25
Çizelge 4.3. Yoğurtların Kimyasal Özellikleri.....	26
Çizelge 4.4. Yoğurtların Fiziksel Özellikleri	34
Çizelge 4.5. Yoğurtların Duyusal Özellikleri	39

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA NO

Şekil 3.1. Yoğurt Üretimine Ait Akış Şeması.....	16
Şekil 4.1. Yoğurtların Kurumadde, Yağ ve Protein Oranları.....	27
Şekil 4.2. Yoğurtların pH Değerlerinin Depolama Sürecindeki Değişimi.....	28
Şekil 4.3. Yoğurtların Titrasyon Asitliği Değerlerinin Depolama Sürecindeki Değişimi.....	29
Şekil 4.4. Yoğurtların Tirozin Miktarlarının Depolama Sürecindeki Değişimi.....	31
Şekil 4.5. Yoğurtların Asetaldehit Miktarlarının Depolama Sürecindeki Değişimi...	32
Şekil 4.6. Yoğurtların Toplam Uçucu Yağ Asitleri Oranlarının Depolama Sürecindeki Değişimi.....	33
Şekil 4.7. Yoğurtların Serum Ayrılması Değerlerinin Depolama Sürecindeki Değişimi.....	35
Şekil 4.8. Yoğurtların Penetrometre Değerlerinin Depolama Sürecindeki Değişimi.....	36
Şekil 4.9. Yoğurtların Viskozite Değerlerinin Depolama Sürecindeki Değişimi.....	37
Şekil 4.10. Yoğurtların Renk Değerleri.....	38
Şekil 4.11. Yoğurtların Görünüş Puanlarının Depolama Sürecindeki Değişimi.....	40
Şekil 4.12. Yoğurtların Tat Puanlarının Depolama Sürecindeki Değişimi.....	41
Şekil 4.13. Yoğurtların Koku Puanlarının Depolama Sürecindeki Değişimi.....	42
Şekil 4.14. Yoğurtların Yapı Puanlarının Depolama Sürecindeki Değişimi.....	43
Şekil 4.15. Yoğurtların Asidik Tat Puanlarının Depolama Sürecindeki Değişimi.....	44
Şekil 4.16. Yoğurtların Toplam Kabul Edilebilirlik Puanlarının Depolama Sürecindeki Değişimi.....	45

1. GİRİŞ

Yoğurt, sütün yoğurt kültürüyle (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus*) fermente edilmesi sonucu elde edilen bir ürün olarak tanımlanmaktadır (Tekinşen, 1976). Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği'ne göre yoğurt; *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* bakterilerinin laktik asit fermentasyonu ile meydana gelen koagüle süt ürünü şeklinde tarif edilmektedir (Anon., 2001).

Kimyasal bileşimi bakımından süte benzemekte ancak üretimi sırasında kurumadde oranının artırılması, yoğurdun besin değerinin de artmasını sağlamaktadır. Fermentasyon işlemi sırasında proteinler çeşitli seviyelerde hidrolize olduğundan, serbest aminoasit ve peptit oranı yükseldiği ve uygulanan ısıl işleminin de katkısıyla yoğurdun sindiriminin kolaylaştığı belirtilmektedir (Breslav ve Kleyn, 1973; Çakmakçı ve ark., 1993). İçerdiği besin maddeleri açısından ideal bir gıda maddesi olan yoğurdun biyolojik değeri yüksek ve hazmı kolay olduğundan (Bayıroğlu ve ark.,1999), insan beslenmesi ve sağlığı açısından hayati öneme sahip bir gıda maddesi olduğu bildirilmektedir (Şimşek ve ark., 1994).

Fermente süt ürünleri sektöründe en hızlı gelişen alanlardan birinin bazı bifidobakteri türlerini içeren probiyotik yoğurtlar olduğu belirtilmektedir (Dave ve Shah, 1997a). Probiyotik bakterilerin süt içerisine eklenmesiyle probiyotik yoğurtlar üretilmektedir (Gürgeç, 2005). Probiyotik özellikleri olan bazı yoğurt ve yoğurt benzeri ürünler, kullanılan probiyotik bakterilere göre aşağıdaki şekilde adlandırılmaktadırlar (Özer, 2006).

- Acidophilus Bifidus Yoğurdu
(*Lactobacillus acidophilus* + *Bifidobacterium* spp. + yoğurt kültürü)
- Bifidus Yoğurdu
(*B. bifidum* ya da *B. longum* + yoğurt kültürü)
- Bioghurt
(*Lactobacillus acidophilus* + *Bifidobacterium* spp. + *S. thermophilus*)
- Bifighurt
(*B. longum*+ *S. thermophilus*)

- Biogarde

(*Lactobacillus acidophilus* + *Bifidobacterium* spp. + *S. termophilus*)

Acnielsen'in verilerine göre, 2005 sonu itibariyle dünyada probiyotik yoğurt pazarı, toplam yoğurt pazarı cirosunun % 8.4'lük bölümünü oluşturduğu ve gelişmiş ülkelerde bu oranın çok daha yüksek değerlere ulaştığı bildirilmektedir. Dünya çapında probiyotik yoğurt pazarı yılda yüzde 15 ile 20 arasında büyüdüğü, Amerika, Avrupa ve Japonya'nın global fonksiyonel gıda pazarından eşit pay aldıkları belirtilmektedir (Anon., 2006a). Dünya fonksiyonel gıda pazarında en hızlı büyüyen alanın fonksiyonel süt ve yoğurt ürünleri olduğu bildirilmektedir. Türk tüketicileri fonksiyonel yoğurt ürünleri ile 2005'te tanışmasına rağmen pazarın kısa bir süre içinde büyük bir hacme ulaşması beklendiği belirtilmektedir (Çoban, 2006).

Özellikle sade yoğurt tüketiminin az olması nedeni ile yaygınlaştırılan meyveli yoğurt üretiminde, probiyotik bakteri ilavesi ile yararlılığın ve beğenilirliğin daha çok artırılabilceği düşünülmektedir (Çakmakçı ve ark., 2006). Batı ülkelerinde yapılan araştırmalara göre, fermente bir süt ürünü olan yoğurdun aroma çeşitliliği ve tatlılık derecesi arttıkça, tüketiminin de arttığı bildirilmektedir. Meyve aromaları, yoğurdun duyuusal yönden daha cazip hale gelmesini sağladığı ve 'sade' yoğurdun karakteristik aromasını oluşturan, aşırı asetaldehit tadını maskeleyen amacıyla kullanıldığı belirtilmektedir (Ayar ve ark., 2005). Meyveli yoğurt, TS 4806 Süt ve Mamulleri Terimleri Standardında; özel tekniğine göre yapılan ve içinde elma, armut, vişne, çilek, muz vb. meyveleri küçük parçacıklar veya pulp halinde içeren yoğurt, şeklinde tanımlanmaktadır (Anon., 1986).

Son yılların kendisine hızla yeni pazar yaratan ürünlerinden birisi olan meyveli yoğurtla, Türk tüketicisinin ilk kez 1997 yılında tanıştığı belirtilmektedir. Meyveli yoğurdun pazarda kalıcı olarak kendisine yer bulmasının hiç de kolay olmadığı bildirilmektedir (Anon., 2006b). Türkiye pazarında, probiyotik yoğurdun da meyveli yoğurt gibi daha yeni yeni yer almaya başladığı belirtilmektedir (Voorbergen, 2004).

Meyveli yoğurt üretimi, esas itibarı ile sade yoğurt üretimine benzemektedir. Bununla beraber farklılığın, yoğurda çeşitli yöntemlerle meyve ilavesinden kaynaklandığı açıklanmaktadır. Uygulamada bilinen iki yöntemin bulunduğu, bunlardan birincisinde, ilk önce yoğurt kabına yaklaşık % 15 oranında arzu edilen meyve koyulduğu ve ardından meyvenin üzerine mayalanmış süt ilave edilerek fermantasyona bırakılması ile üretildiği bildirilmektedir. Bu tip yoğurtlar ‘Sundae Tipi’ meyveli yoğurt olarak adlandırılmaktadır. Diğer yöntemde ise yoğurt fermente ettirildikten sonra üzerine aynı oranda meyve özü ya da ezmesi ilave edilmektedir. Bu tip yoğurtlar da ‘Swiss Tipi’ yoğurt olarak adlandırılmaktadır (Akyüz ve Coşkun, 1995). Bu iki yöntemin yanında ‘Stirred Tip’ yoğurtlarda bulunduğu bildirilmektedir. Fermantasyon sonucu elde edilen yoğurda meyve ilave edilip karıştırılarak ‘Stirred Tip’ yoğurdun elde edildiği belirtilmektedir. Bu şekilde tüketime sunulan ‘Stirred Tipi’ meyveli yoğurtların, en popüler meyveli yoğurt çeşidi olduğu belirtilmektedir (Anon., 2002a).

Meyveli yoğurt üretiminde çok kullanılan meyvelerin; kayısı, şeftali, mandalina, ananas, ahududu; daha sonra muz, greyfurt, limon, kavun, portakal; üçüncü grup olarak ta elma, üzüm, mango olduğu bildirilmektedir (Yaygın, 1999).

Bu araştırmada meyve olarak kayısı kullanılmasının en önemli nedenlerinden biri kayısının tek başına kullanılabilen ve en çok aranan çeşitler arasında yer alması, diğer nedeni ise önemli bir ürün olan kayısının meyveli yoğurt yapımında kullanım olanaklarının araştırılmasıdır.

Kayısının ihtiva ettiği organik ve anorganik maddeler vasıtasıyla insan sağlığına olumlu etkilere sahip bir meyve olduğu bildirilmektedir. Kayısı yüksek miktarda şeker, nişasta, protein, organik maddeler, vitaminler ve mineraller içermekte, minerallerden potasyum ve vitaminlerden B karoten yönünden çok zengin bir meyve olduğu belirtilmektedir (Anon., 2006c).

Bu çalışmanın amacı, farklı oranlarda meyve (kayısı) ve probiyotik kültür ilavesi ile üretilen yoğurtların kimyasal, fiziksel ve duyuşal özelliklerini ortaya koyarak, pazar payı tüm ülkede hızla artan meyveli probiyotik yoğurtların üretimine yönelik çalışmalara yol göstermektir.

Bu amaçla, çiğ inek sütüne yağsız süt tozu, şeker, stabilizör ve farklı oranlarda kayısı püresi (%0, %6, %9, %12) ilave edilip homojen hale getirildikten sonra süt karışımı ısıtılma işlemine tabi tutulmuş ve inkübasyon sıcaklığına soğutulmuştur. Probiyotik kültür ve yoğurt kültürü ile inoküle edilen süt karışımı inkübasyona bırakılmıştır. Üretilen yoğurtların buzdolabında muhafaza edildiği süre içinde 1., 8. ve 15. günlerdeki kimyasal, fiziksel ve duyu özellikleri araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İnsan sağlığı üzerine olumlu etki gösteren gıda maddelerinin kompleks yapısında probiyotiklerin önemli bir rolü olduğu belirtilmektedir (Akalin ve ark., 2000). Son on yıl içerisinde sağlık üzerine olumlu etkilerinden dolayı bifidobakteriler gibi probiyotik bakterilerin, fermente süt ürünlerinin üretiminde kullanımının yaygınlaşmakta olduğu söylenmektedir (Dave ve Shah, 1997b; Shah ve Lankaputhra, 1997; Chick ve ark., 2001; Laine ve ark., 2003).

Probiyotik kelimesi, Yunanca'dan gelmekle birlikte “yaşam için” anlamında kullanılmakta olup, ilk defa 1960'lı yıllarda Lilley ve Stillwell tarafından, bir protozoanın salgıladığı, diğer bir protozoanın gelişimini teşvik eden metaboliti tanımlamak amacıyla kullanıldığı bildirilmektedir (Naidu ve ark., 1999; Shortt, 1999; Holzapfel ve Schillinger, 2002). Probiyotikler insanların bağırsak mikrobiyal dengesini düzenleyen, yararlı, canlı mikroorganizma içeren gıdalar olarak tanımlanmaktadır (Shah, 2000; Mattila-Sandholm ve ark., 2002). *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium* gibi probiyotik bakterilerin diyetle bulunması, serum kolesterol seviyesini düşürme, kanseri önleyici bağırsak mikrobiyal florasını düzenleme, kalsiyum absorpsiyonunu ve laktoz kullanımını geliştirme gibi yararlı etkilerde bulunabildiği bildirilmektedir (Shah ve Lankaputhra, 1997; Naidu ve ark., 1999; Chick ve ark., 2001; Holzapfel ve Schillinger, 2002).

Ülkemizde probiyotik bakteri ve probiyotik gıda ile ilgili yasal düzenlemeler eksik olsa da Gıda Maddelerinin Genel Etiketleme ve Beslenme Yönünden Etiketleme Kuralları tebliğinde: Probiyotik bakteri; besinlerle alınan ve belirli miktarda alındığında bağırsak florasını dengeleyip konakçının sağlığını olumlu yönde etkileyen canlı mikroorganizmaları, Probiyotik gıda; İçerisinde raf ömrü sonuna kadar yeterli miktarda canlı probiyotik mikroorganizma (1.0×10^6 kob/g) bulunduran ve bu canlılığı muhafaza eden ürün şeklinde tanımlanmaktadır (Anon., 2002b). Probiyotik ürünlerin üretiminde kullanılan mikroorganizmalar ile ilgili olarak Almanya Sağlık Bakanlığı Uzman Komitesi tarafından yayınlanan bildirgede;

- Gıda üretiminde kullanılan probiyotik bakterinin taksonomik sisteminin belirlenmiş olması,
- Gıda maddesinin raf ömrü boyunca yeterli miktarda hücrenin canlı olarak kalabilmesi,
- Probiyotik mikroorganizmanın bağırsaklara canlı bir şekilde ulaşabilme, canlılığını sürdürebilme ve çoğalabilme yeteneği göstermesi,
- İnsan sağlığı üzerine olumlu etkilerde bulunması gerektiği üzerinde durulmaktadır (Reuter ve ark., 2002).

Probiyotiklerin terapötik etkilerini gösterebilecekleri ve müşterilerin de beğeni ile tüketebilecekleri, probiyotik mikroorganizmaları içeren çok çeşitli ürünler taşıyıcı gıda maddesi olarak üretildiği fakat bu gıdalardan en önemlisi ve sağlık üzerine faydalı etkileri olduğu bilinen en eski ürünün yoğurt olduğu belirtilmektedir (Lourens-Hatting ve Viljoen, 2001).

2.1. Probiyotik Yoğurtlarla İlgili Yapılan Çalışmalar

Bifidobacterium bifidum kullanılarak üretilen bioyoğurt ve meyveli bioyoğurtlarla ilgili çalışmada, çeşitli oranlarda ilave edilen meyveler beğenirliği artırmış, duyuşal özellikler bakımından tercihlerin sırasıyla, ananaslı biogarde, meyveli biogarde, havuçlu biogarde, normal biogarde, bifidhurt olduğu belirtilmiştir (Misra ve Kulla, 1994).

Bir başka araştırmada, farklı starter kültürler kullanılarak inek ve koyun sütünden üretilen fermente süt ürünleri çeşitli yöntemlerle konsantre edilerek, konsantre Bifiduslu fermente süt, Asidofiluslu fermente süt, bioyoğurt, Bifiduslu yoğurt ve yoğurt üretilmiş ve bu ürünlere sertlik ve duyuşal testler uygulandığı belirtilmiştir. Farklı tür süt kullanımının ve konsantrasyonda uygulanan yöntemlerin ürünlerin sertliği üzerinde önemli etkisinin olduğunu bildirilmiştir. Ayrıca, kullanılan süt ve ürün türünün duyuşal özellikler üzerinde (renk ve görünüş hariç) etkisinin önemli olduğu açıklanmıştır. İnek sütü kullanılarak üretilen fermente süt ürünlerinin tamamı panelistler tarafından yüksek puanlarla değerlendirilmiş, bu durumun kullanılan sütün özelliklerinden ve panelistlerin sürekli olarak inek sütünden

yapılmış fermente süt ürünlerini tüketmiş olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Bunlara ilave olarak, yoğurt diğer fermente süt ürünlerine oranla en çok tercih edilen ürün olurken en az tercih edilen ürünse Bifiduslu fermente süt ürünü olduğu bildirilmiştir (Akın, 1999).

Probiyotik yoğurtların bazı özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, *Bifidobacterium animalis* veya *Bifidobacterium longum* içeren probiyotik yoğurtların bazı kimyasal özellikleri, + 4 °C’de 28 gün depolama süresince incelenmiştir. Fruktooligosakkarit içeren probiyotik yoğurtlarda kontrol yoğurtlarına göre daha düşük miktarda laktoz, glikoz, galaktoz ve asidik tat değeri bulunduğu belirtilmiştir. Bu değerlerin kimi araştırmacıların değerlerinden yüksek bulunması, yoğurt yapımında kullanılan probiyotik bakterilerinin asit oluşturma aktivitesinin düşük olması ile ilgili olduğu şeklinde açıklanmıştır (Fenderya ve Akalın, 2003).

Set tipi fermente edilmiş probiyotik süt ve yoğurt üzerine yapılan bir araştırmada, ürünler yağsız süt tozu, süt yağı ve starter kültürden üretildiği belirtilmiştir. Başlangıç sineresisi yüksek olan probiyotik fermente süt ve yoğurtların serum ayrılması, başlangıç sineresisi düşük olanlara göre gelişimi daha yavaş olduğu, depolama boyunca serum ayrılmasının lineer şekilde azalması ve pıhtı sıklığının artışı starter kültürün etkilerinden kaynaklandığını belirtilmiştir. Starter kültürler tarafından üretilen eksopolisakkaritlerin probiyotik fermente süt ürününün sineresis ve pıhtı sıklığını etkilediği ve viskozite özelliği hariç tüm duyuşsal özelliklerin kullanılan starter kültürden etkilendiği bildirilmiştir. Örneğin stater kültürlerce üretilen asetik asidin en yüksek etkisinin aroma üzerine olduğu bildirilmiştir (Torre ve ark., 2003).

Farklı probiyotik bakterilerle üretilen muzlu yoğurtların kalitesi üzerine yapılan bir araştırmada, homojenize ve evapore edildikten sonra ısıl işlem uygulanan inek sütünden, yoğurt kültürleri ile muzlu yoğurt üretilmiş ayrıca yoğurt kültürlerine ilaveten *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum* karışımı ile aşılansarak, muzlu probiyotik yoğurt üretildiği bildirilmiştir. Üretilen yoğurtlar 14 gün süre ile depolanması süresince bazı mikrobiyolojik ve duyuşsal analizler yapıldığı belirtilmiştir. Depolama periyodu boyunca, tüm yoğurtların duyuşsal kalitesinin gittikçe azaldığı, ancak ilk on günlük periyoda kadar sevilerek tüketildiği, fakat 14.

günde dahi kötü puan almadıkları bildirilmiştir. En çok beğenilen yoğurtların kontrol ve *Bifidobacterium bifidum* içeren yoğurtlar olduğu, farklı kültür kombinasyonu kullanımına rağmen (başlangıç konsantrasyonuna da bağlı olarak) 7. günden sonra yoğurtların probiyotik özelliklerinin kaybetmeye başladığı belirlenmiştir ($< 10^6$ log kob/g). Hem probiyotik özellik hem de duyuşal özellik dikkate alındığında tüm çeşitlerde 7 günlük muhafazanın uygun olacağı sonucuna varıldığı açıklanmıştır (Çakmakçı ve ark., 2006).

Bir başka araştırmada, farklı oranlarda yağsız kurumadde, yağ konsantrasyonlarının ve depolamanın, iki farklı kültür kullanılarak (ABT1 ve ABY) üretilen probiyotik yoğurtların bazı özellikleri üzerine etkisinin incelendiği belirtilmiştir. Sütteki farklı yağsız kurumadde, yağ oranları ve depolama sürelerinin viskozite üzerine etkisi benzer olduğu bildirilmiştir. Yüksek yağsız kurumadde ile yağın her düzeyi, yüksek viskoziteye neden olduğu açıklanmıştır. Sineresisin, yağsız kurumadde veya yağ oranı arttıkça çoğunlukla azaldığı söylenmiştir. Yoğurt sütündeki yağsız kurumadde oranı arttıkça, yoğurtlarda düşük pH değerleri gözlemlenmiştir. Bu etkinin yağsız kurumaddenin, kültürdeki bakterilerin gelişimini uyarması şeklinde açıklanabileceği belirtilmiştir. Titrasyon asitliği ve pH'nın daha çok depolama süresinden etkilendiği bildirilmiştir. Kullanılan iki kültür arasında başlıca en önemli fark pH ve titrasyon asitliğinde olmakla birlikte, ABT1 (*S. thermophilus*, *L. acidophilus*, *bifidobacteria*) kültürü ile üretilen yoğurtlar, ABY(*S. thermophilus*, *L. acidophilus*, *bifidobacteria*, *Lactobacillus delbrueckii* supsb. *bulgaricus*) kültüründen daha yüksek viskozite, pıhtı sıklığı ve pH değerlerine sahip olduğu belirtilmiştir (Gün ve Işıklı, 2006).

Probiyotik yoğurtlarla yapılan bir diğer çalışmada, üretilen probiyotik yoğurtların duyuşal özellikleri araştırılmıştır. Araştırmada probiyotik yoğurtların kontrol örneğiyle benzer duyuşal özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir. Yüksek yağ içerikli standart yoğurtların, düşük yağlı olanlara göre daha çok tercih edildiği bildirilmiştir (Hekmat ve Reid, 2006).

Meyveli probiyotik yoğurtlarla ilgili yapılan bir çalışmada, çeşitli oranlarda ve karışımlarda meyve katılmasının probiyotik bakterileri üzerine etkisinin araştırılmıştır. Yoğurtların depolama pH'sı ve canlı probiyotik bakterinin meyve

pulplarından etkilenebileceği, meyveli yoğurt formülasyonu ve hazırlanan meyve karışımlarının pH gibi özelliklerinin, probiyotik bakteriler üzerine etkili olabileceği bildirilmiştir (Kailasapathy ve ark., Basımda).

Düşük yağlı probiyotik yoğurt üzerine yapılan bir çalışmada, pH'nın depolama boyunca azalmasıyla beraber depolanan yoğurtların asitliğinin çok fazla gelişmediği belirtilmiştir. Bununla birlikte depolamanın 8. gününden sonra yoğurtlarda proteolitik etkiden kaynaklanan acımsı tattan dolayı panelistlerin yoğurtları beğenmediği, proteolizin depolama boyunca arttığı ve 8. günlük depolamanın yoğurtlar için tüketici beğenisi göz önünde tutulduğunda yeterli olduğu bildirilmiştir (Yadav ve ark., 2007).

Bir başka araştırmada, kurumaddesi % 8.5'ten %15 ve % 20'ye vakum evaporatörü ile çıkartılan yağı alınmış sütlere, *L. acidophilus* ilave edilmiş ve 42 °C'de inkübasyona bırakılarak yoğurt üretildiği bildirilmiştir. Analiz sonuçlarında sütün kurumadde oranı arttıkça canlı kalan probiyotik bakteri sayısı, asidik tat ve pıhtı sıklığı artmış, pH ve sinerezisi azalmıştır. Duyusal analizlerde, tat ve tekstür bakımından en yüksek puanı % 8.5 kurumaddeli süttten yapılan probiyotik yoğurdun aldığı bildirilmiştir (Yeganehzad ve ark., 2007).

2.2. Meyveli Yoğurtlarla İlgili Yapılan Çalışmalar

Çilek ve muzun, püre ve pulpları kullanılarak, karıştırılmış tip tam yağlı meyveli yoğurtların üretildiği bir çalışmada, kimyasal ve duyusal bulgular göz önünde tutulduğunda, araştırmada izlenen yapım yöntemi ile meyve püresinin ve gerekse meyve pulpunun başarılı bir sonuç verebileceği belirtilmiştir. Meyve ve sakkaroz ilavesinin kurumadde ve yağsız kurumaddeyi arttırdığı, yağ oranını azalttığı bildirilmiştir. Meyveli yoğurtların titrasyon asitliğinin düşük olması, meyve asitlerinin yoğurt bakterilerinin faaliyetini sınırladığı şeklinde açıklanmıştır. Yoğurtlara düzenlenen duyusal değerlendirmede panelistlerin verdiği toplam puanlara bakıldığında en çok beğenilen yoğurtların %10 muz pulpu ve % 10 sakkaroz içeren yoğurtlar olduğu açıklanmıştır (Öztürk ve Akyüz, 1995).

Bir diğer çalışmada, değişik tür kayısıların farklı oranlarda ve biçimlerde (püre ve parça halinde) katılması ile elde edilen sade, aromalı ve meyveli set tipi yoğurtların depolama boyunca bazı fiziksel, kimyasal ve duysal analizlerinin yapıldığı bildirilmiştir. Sade yoğurtlar hariç meyveli yoğurtların kurumadde oranlarının birbirine yakın değerlerde olduğu belirtilmiştir. Kurumadde ile pH arasında doğru, titrasyon asitliği değeri, yağ ve yağsız kurumadde oranı arasında ise ters orantı olduğu bildirilmiştir. En yüksek pH değerinin kayısıların parça halinde katılması ile elde edildiği, kayısının püre olarak katılmasının su salmayı artırdığı bildirilmiştir. Toplam puan açısından değerlendirildiğinde, sade, aromalı ve meyveli yoğurtlar arasındaki farkın önemli olmadığı belirtilmiştir (Hayaloğlu ve Konar, 1998).

İnek ve keçi sütünden üretilen meyveli/aromalı yoğurtlarla ilgili bir çalışmada, yapılan analizler sonucunda süt ile meyve/aroma çeşitlerinin inek ve keçi sütü yoğurtlarının pH, titrasyon asitliği, kuru madde, yağ, protein, toplam şeker penetrometre, viskozite ve serum ayrılması değerleri üzerindeki etkisi ve depolama süresinin yoğurtların pH, titrasyon asitliği, penetrometre ve viskozite değerleri üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli bulunduğu bildirilmiştir. İnek sütü yoğurtlarının keçi sütü yoğurtlarına göre daha iyi penetrometre değerlerine sahip olduğu, bunun keçi sütü yoğurtlarında pıhtının yeterince sıkı olmamasından kaynaklanabileceği belirlenmiştir. Her iki süttten yapılan meyveli/aromalı yoğurtların viskozitelerinin depolama süresi boyunca artması, soğukta depolanan yoğurtlarda jel strüktürünün sıkılaşmasından ve ilave edilen meyvelerin pektin içermesinden kaynaklanabileceği bildirilmektedir. Farklı meyve/aromanın, yoğurtların duysal özellikleri üzerine etkisi önemli olurken depolama süresinin duysal özellikler üzerine etkisi ise önemsiz olarak bulunmuş, depolama süresi boyunca en yüksek beğeni puanlarını çilekli yoğurtlar almış bunu sırasıyla şeftalili, kirazlı ve kahveli yoğurtların izlediği belirtilmiştir (Akın ve Konar, 1999).

Üç yerli firmaya ait meyveli yoğurtlardan şansa bağlı olarak alınan örneklerin analizi sonucu, yağ değerleri dışında tüm fizikokimyasal özellikler açısından firmaların ürettiği yoğurtlar arasındaki farklılığın önemli çıktığı bildirilmiştir. Depolama süresi, meyveli yoğurtların fizikokimyasal özelliklerini etkilememiş,

ayrıca duyuşal özellikler açısından her üç firmaya ait meyveli yoğurtların depolama süresi boyunca tüketilebilir nitelikte olduğu belirtilmiştir (Şahan ve ark., 1999).

Süte çeşitli oranlarda kıvılcık meyvesi ve şeker ilavesi ile üretilen yoğurtların bazı özelliklerinin incelendiği araştırmada; kıvılcık ilavesinin kurumadde değeriinde önemli bir artışa neden olduğu, mineral maddelerden demir miktarının arttığı diğer minerallerde ise genellikle azalma meydana geldiği açıklanmıştır. Kıvılcık ilaveli yoğurtların duyuşal kabul edilebilirliği yüksek bulunmuş, ama kontrol ile istatistiksel bakımdan önemli bir farklılık görülmediği bildirilmiştir (Ayar, 2002).

Meyveli yoğurtlarla ilgili yapılan bir diğer çalışmada, yoğurtların bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşal özelliklerinin belirlendiği bildirilmiştir. Yoğurtlar arasında depolamanın 1. gününde yağ, kül, protein, toplam kurumadde ve titrasyon asitliğinde önemli farklar bulunduğu, farklı aromalardan dolayı yoğurtların protein ve kurumadde içeriğinde önemli farklılıklar gözleendiği açıklanmıştır. Depolama periyodunda serum ve titrasyon asitliği değerlerinin arttığı, vişne ve üzüm pekmezli yoğurtların daha fazla tat ve aroma puanı aldığı bildirilmiştir (Tarakçı ve Küçüköner, 2003).

Havuçlu yoğurt ile ilgili yapılan bir çalışmada, yoğurtların kimyasal, reolojik ve duyuşal özelliklerinin araştırıldığı bildirilmiştir. Havuç oranının artması ile yoğurtların yağ, toplam nitrojen, toplam kurumadde oranı ve pıhtı sıklığının azaldığı bildirilmiştir. Depolama boyunca asitliğin arttığı, pH' nın azaldığı belirtilmiştir. Havuç ilavesinin, yoğurtların duyuşal puanlarını arttırdığı bildirilmiştir (Aly ve ark., 2004).

Farklı meyveler kullanılarak üretilen yoğurtların kimyasal, reolojik ve duyuşal özelliklerin araştırıldığı bir başka çalışmada, meyveli yoğurt üretiminde havuç, kara hurma, Trabzon hurması, muşmula, kıvılcık ve kuşburnu kullanıldığı bildirilmiştir. Yoğurda katılan meyvelerin emülsiyon viskozitesinde kontrole göre önemli artışa neden olduğu, katılan meyve miktarı arttıkça su salma oranında genel olarak azalma görüldüğü açıklanmıştır. Meyve katkılı yoğurtlarda kurumadde ve buna bağlı olarak karbonhidrat ve kül miktarının arttığı bununla beraber yağ, protein miktarı ve asidik tat değeriinin (kuşburnu katkıları hariç) azaldığı, meyve katkısı yoğurtta az bulunan bazı mineralleri (Fe ve K) tamamlayıcı ve arttırıcı rol oynadığı

ve meyveli yoğurtların duyuşsal kabul edilebilirliğı muşmula katkılı yoğurtlar hariç kontrole göre daha yüksek bulunduğı belirtilmiştir. Üretilen meyve katkılı yoğurtlarda çeşitlilik, besleyicilik, vitamin ve lif değeri ile birlikte duyuşsal kabul edilebilirliğinin arttığı bildirilmiştir (Ayar ve ark., 2005).

Golden elma ilavesinin yoğurtların fiziksel ve duyuşsal özellikleri üzerine etkilerinin araştırıldığı bir başka çalışmada, % 15 ve % 20 elma nektarı ilave edilmiş yoğurtların kontrol yoğurduna göre duyuşsal olarak daha çok beğenildiğı açıklanmıştır. Elma katılmış yoğurtlarda dış görünüş ve yapı bakımından farklılıklar görülmüş, laktik asit, pH, yoğunluk, renk özellikleri bakımından dört haftalık depolamada önemli değışiklikler belirlenmiş ve dördüncü haftada yoğurtların kokusunda ve renginde olumsuzlukların geliştiğı belirtilmiştir (Bartoo ve Badrie, 2005).

Portakal lifli yoğurtlar üzerine yapılan bir çalışmada, depolama boyunca yoğurtların bazı özellikleri incelendiğı belirtilmiştir. Değişik oranlarda portakal lifi ilavesinin yoğurtların; pH, sineresis, renk ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisinin önemli olmadığı bildirilmiştir (Garcia, 2005).

Değişik oranlarda kızılıık püresi ve şeker ilave edilerek meyveli yoğurt üretiminin yapıldığı bir çalışmada, değişik oranlarda meyve püresi ve şekerin birlikte ilavesinin yoğurtların bazı özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Kontrol yoğurdu ve meyveli (meyve püresi + şeker) yoğurtların serum ayrılması ve viskozite değeriindeki farklılıkların istatistiksel olarak önemli bulunduğı, meyve püresi ve şeker katılması serum ayrılmasını arttırırken, viskoziteyi azalttığı açıklanmıştır. Depolama boyunca, yoğurtların titrasyon asitliğı, viskozite ve serum ayrılması değeri arttığı, pH değeri azaldığı, 1/10 meyve püresi ile 1/10 şeker ilave edilen yoğurtların duyuşsal yönden panelistler tarafından daha çok tercih edildiğı fakat bu sonucun istatistiksel olarak önemli bulunmadığı bildirilmiştir (Çelik ve ark., 2006).

3. MATERYAL ve YÖNTEM**3.1. Materyal****3.1.1. Süt**

Yoğurt üretiminde Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Hayvancılık Şubesi'nden sağlanan sabah sağımı çiğ inek sütü kullanılmıştır. Bu amaçla sabah sağımından elde edilen inek sütü güğümlemlerle Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Süt Teknolojisi ve Araştırma Laboratuvarına getirilerek yoğurda işlenmiştir.

3.1.2. Yoğurt Kültürü

Yoğurt kültürü olarak *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* bakterilerini içeren FYS 11 (Marshall, Fransa) marka yoğurt kültürü kullanılmıştır.

Yoğurt kültürünün hazırlanması: Süte 90 °C' de 10 dakika ısıtma işlemi uygulanarak, 44 ± 1 °C' ye soğutulmuş ve kültür ilave edilmiştir. 44 ± 1 °C' de su banyosunda pH 4.6 düzeyine gelene kadar inkübasyona bırakılmıştır. Hazırlanan kültür üretime kadar +4 °C' de muhafaza edilmiştir.

3.1.3. Probiyotik Kültür

Lactobacillus acidophilus ve *Bifidobacterium bifidum* probiyotik bakterilerinin yanında *Streptococcus thermophilus*' da ihtiva eden ABT-10 (CHR-HANSEN, Danimarka) marka probiyotik kültür kullanılmıştır.

Probiyotik kültürünün hazırlanması: Probiyotik kültür, yoğurt kültürünün hazırlandığı şekilde hazırlanmıştır.

3.1.4. Kayısı

Yoğurt üretiminde Türkiye'deki kurutmalık kayısı çeşitlerinin büyük bir kısmını oluşturan Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi kullanılmıştır. Piyasadan sağlanan gün kurusu kayısılar yoğurt üretiminden önce, kaynama sıcaklığına gelen suda ortalama 2 dakika bekletilip süzildükten sonra el karıştırıcısı ile püre haline getirilmiştir.

3.1.5. Süttozu

Yoğurt sütlerinde kurumadde arttırıcı olarak Pınar A.Ş. firmasının yağsız süt tozu kullanılmıştır.

3.1.6. Stabilizör

Stabilizör olarak, keçiyoynuzu (INCOM A.Ş., Mersin, Türkiye) ve guar sakızı (MP Biomedicals-LLC, Germany) kullanılmıştır.

3.1.7. Şeker

Yoğurtları tatlandırmak amacıyla piyasada ticari olarak satışa sunulan toz şeker kullanılmıştır.

3.2. Yöntem**3.2.1. Ön Denemeler**

Öncelikle, gerek üretiminin yaygın olması ve gerekse kolay bulunabilen kayısı çeşidi olması nedeniyle Hacıhaliloğlu, kullanılacak kayısı çeşidi olarak belirlenmiştir. Daha sonra kayısının süte ilave yöntemleri araştırılmıştır. Yapılan denemelerde küp küp doğranmış ve püre haline getirilmiş kayısı, Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği'ne göre en az % 6 olacak şekilde çeşitli oranlar kullanılarak

üretim yapılmıştır. Süt içinde ve dolayısı ile yoğurtta homojen halde kalabildiği için kayısının püre olarak katılması daha uygun bulunmuştur. Yapılan ön denemelerde şeker, süttozu ve stabilizör oranlarının da saptanması amaçlanmıştır. Üretilen yoğurtlar duyusal değerlendirme için 5 kişilik bir panelist grubunun görüşüne sunulmuştur. Duyusal değerlendirme sonucu en yüksek puanı alan yoğurt asıl üretimde de üretilen yoğurt olmuştur.

Buna göre üretimde, gün kurusu Hacıhaliloğlu kayısıları püre haline getirildikten sonra % 0, % 6, %9, % 12 oranlarında, % 6 şeker ve % 1.5 süttozu ve % 0.5 stabilizör kullanılması kararlaştırılmıştır.

3.2.2. Yoğurt Üretimi

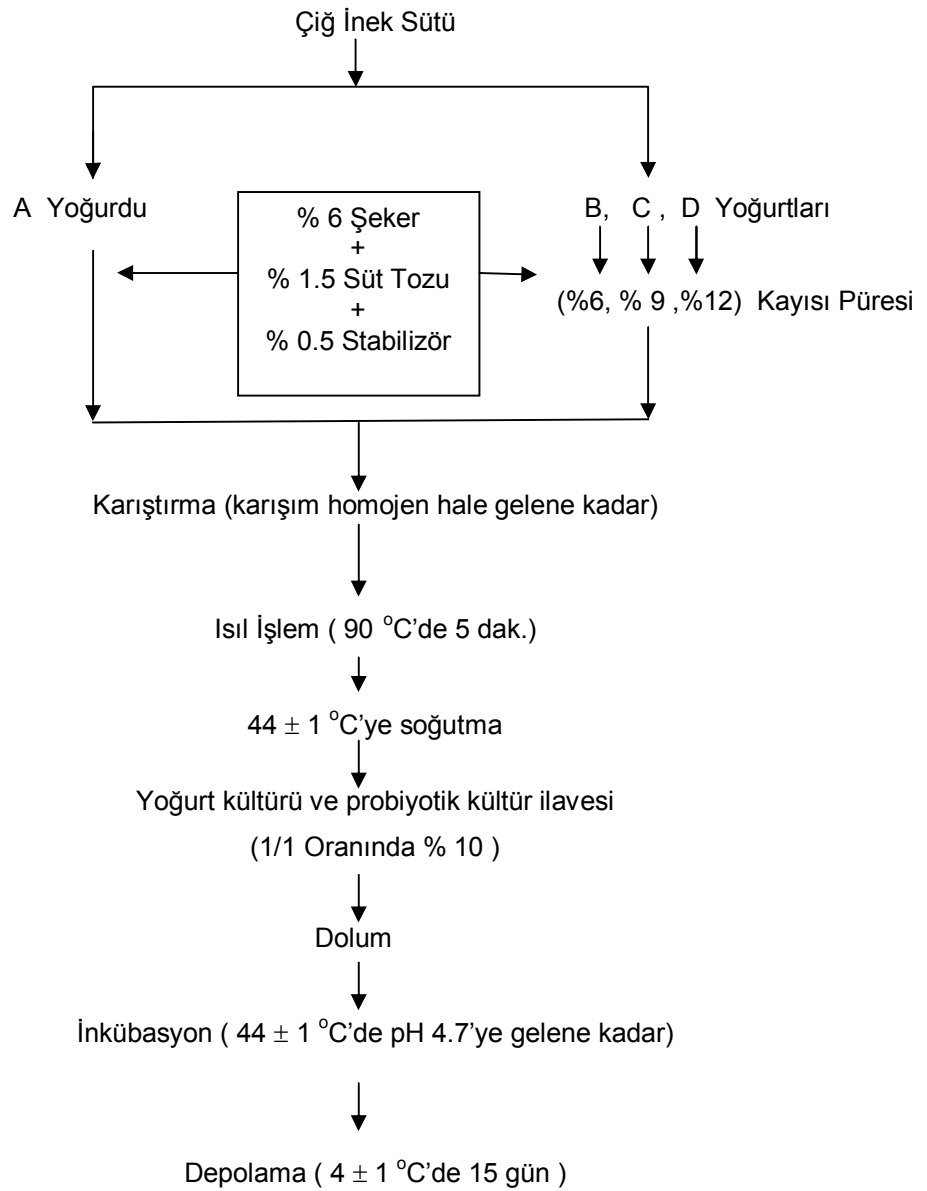
Yoğurt üretimi Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Süt Teknolojisi Laboratuvarı'nda gerçekleşmiştir. Süt Teknolojisi Laboratuvarına getirilen çiğ inek sütlerine gerekli kontroller yapıldıktan sonra Şekil 3.1'de görüldüğü gibi 4 eşit gruba ayrılmış; her gruba % 6 şeker , % 1.5 süt tozu ve % 0.5 (eşit oranlarda keçi boynuzu ve guar sakızı) stabilizör, A, B, C ve D grubu sütlerle sırayla % 0, % 6, % 9 ve % 12 oranlarında kayısı püresi ilave edilmiştir. Yoğurt üretiminde ilave edilen maddeler Çizelge 3.1' de belirtilmiştir. Homojen hale getirilen karışımlara 90 °C'de 5 dakika ısıt işlem uygulanmıştır. Isıt işlemi sonunda 44 ± 1 °C' ye süratle soğutulan sütlerle 1/1 oranında % 10 yoğurt kültürü ile *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum* bakterilerini içeren ABT-10 kültürü ilave edilmiştir. Bu aşamadan sonra, sütler 200 g.'lık plastik kaplara doldurularak 44 ± 1 °C'de inkübe edilmiştir. Yoğurtlar pH değerleri 4.7'ye geldiği zaman fermentasyon sonlandırılmıştır.

Yoğurt üretimi 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş, yoğurtlar 4 ± 1 °C'de 15 gün süreyle depolanmıştır. Depolamanın 1., 8. ve 15. günlerinde kimyasal, fiziksel ve duyusal analizler yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Yoğurt Sütüne İlave Edilen Maddeler

Yoğurtlar	Kayısı Püresi (%)	Şeker (%)	Süt Tozu (%)	Stabilizör (%)
A*	0	6	1,5	0,5
B	6	6	1,5	0,5
C	9	6	1,5	0,5
D	12	6	1,5	0,5

(*) A: Kontrol



Şekil 3.1. Yoğurtların Üretimine Ait Akış Şeması

3.2.3 Örneklerin Alınması ve Analize Hazırlanması

Güğümlerle gelen çiğ sütler iyice karıştırıldıktan sonra kimyasal analizler için 250-300 ml kadar cam kavanoza örnek alınmıştır.

Kimyasal ve fiziksel analizler için her yoğurttan birer adet, duyu analizler için bir adet olmak üzere 200 ml' lik kaplardaki yoğurtlardan kullanılmıştır. Kayısı pürelerinden analizlerde yetecek kadar örnek alınmıştır.

3.2.4. Kayısı Püresinde Yapılan Analizler**3.2.4.1. Kurumadde Oranı**

Gravimetrik olarak belirlenmiştir (AOAC, 1990).

3.2.4.2. pH Tayini

pH tayini Cemeroğlu (1992)' na göre yapılmıştır.

3.2.4.3. Titrasyon Asitliği Tayini

Titrasyon asitliği tayini Cemeroğlu (1992)' na göre yapılmıştır.

3.2.5. Çiğ Sütte Yapılan Analizler**3.2.5.1. pH Tayini**

Yoğurt üretiminde kullanılacak çiğ sütün pH değeri, inolab WTW cam elektrotlu dijital pH metre ile saptanmıştır.

3.2.5.2. Titrasyon Asitliği Tayini

Titrasyon asitliği tayini alkali titrasyon yöntemine göre yapılmıştır. Alkali olarak 0.1 N NaOH kullanılmış ve sonuçlar % laktik asit cinsinden ifade edilmiştir (Anon., 1994).

3.2.5.3. Kurumadde Oranı

Belirli miktardaki süt örneğinin 100 ± 2 °C’de sabit tartıma gelinceye kadar kurutulması ile gravimetrik olarak belirlenmiştir (AOAC, 1990). Sonuçlar % kurumadde olarak ifade edilmiştir.

3.2.5.4. Yağ Oranı

Yağ oranları 0-8 taksimatlı özel süt bütirometresi kullanılarak, Gerber yöntemi ile % olarak belirlenmiştir. (Yöney, 1973; Anon., 1994).

3.2.5.5. Yağsız Kurumadde Oranı

Yağsız kurumadde oranı, kurumadde ve yağ oranlarından hesaplama yolu ile bulunmuştur.

3.2.5.6. Protein Oranı

Protein oranları, yaş yakmaya tabi tutulan örneklerin mikro Kjeldahl yöntemi ile azot miktarlarının saptanması yardımı ile belirlenmiştir. Protein oranları, bulunan azot miktarının 6.38 faktörü ile çarpılması ile hesaplanmıştır (Yöney, 1973).

3.2.5.7. Laktoz Oranı

Çiğ sütün laktoz oranı, Lane-Eynon yöntemine göre belirlenmiştir (Anon., 1983).

3.2.6. Yoğurtlarda Yapılan Analizler**3.2.6.1. Kimyasal Analizler**

Kurumadde, yağ ve protein oranlarına depolamanın yalnızca 1. gününde belirlenmiştir.

3.2.6.1.(1). Kurumadde Oranı

Gravimetrik olarak belirlenmiştir (AOAC, 1990).

3.2.6.1.(2). Yağ Oranı

Yoğurtlar 1:1 oranında damıtık suyla sulandırıldıktan sonra süt bütürometresine konulmuş ve sonuçlar iki ile çarpılmıştır (Anon., 1989).

3.2.6.1.(3). Protein Oranı

Protein oranları, yağ yakmaya tabi tutulan örneklerin mikro Kjeldahl yöntemi ve azot miktarlarının saptanması yardımı ile belirlenmiştir. Protein oranları, bulunan azot miktarının 6.38 faktörü ile çarpılması ile elde edilmiştir (Yöney, 1973).

3.2.6.1.(4). pH Tayini

pH analizinde inolab WTW dijital pH metre kullanılmıştır (Dave ve Shah, 1997b).

3.2.6.1.(5). Titrasyon Asitliği Tayini

10 g. yoğurt örneği üzerine damıtık sudan 10 ml ilave edilmiştir. Homojen karışım % 0.5 fenolftalein indikatörü kullanılarak 0.1 N NaOH ile en az 30 saniye kalıcı pembe renk elde edilinceye kadar titre edilmiştir. Sonuç % laktik asit cinsinden ifade edilmiştir (Dave ve Shah, 1997a; Metin ve Öztürk, 2002).

3.2.6.1.(6). Tirozin Miktarı

Spektrofotometrik olarak Hull (1947)'e göre belirlenmiştir.

3.2.6.1.(7). Asetaldehit Miktarı

Yoğurtlarda asetaldehit miktarının belirlenmesinde Lees ve Jago, (1969) tarafından önerilen yöntem kullanılmıştır.

3.2.6.1.(8). Toplam Uçucu Yağ Asitleri Oranı

Yoğurtlarda toplam uçucu yağ asitleri oranlarının belirlenmesinde Kosikowski, (1978) tarafından önerilen yöntem kullanılmıştır.

3.2.6.2. Fiziksel Analizler**3.2.6.2.(1). Serum Ayrılması Değeri**

4±1 °C' deki 25 g. yoğurt örneğinin 120 dakikada kaba filtre kağıdından süzülen serum miktarının tartılması ile g cinsinden belirlenmiştir (Tamime ve ark., 1996).

3.2.6.2.(2). Penetrometre Değeri

Ölçümler 3 ± 1 °C’de SUR BERLİN PNR 6 marka penetrometre kullanılarak yapılmış ve sonuçlar 15 g. ağırlığındaki 45°’lik konik başlığın 10 sn’ deki batma derinliği 1/10 mm olarak verilmiştir (Alagöz, 1992).

3.2.6.2.(3). Viskozite Değeri

Viskozite ölçümleri için “Brookfield Dijital Viskoizimetre MODEL DV-II + PRO” kullanılmıştır. Örneklerin viskozite değerleri belirlenirken, viskozite + 4 oC’de 100 rpm ve 64 numaralı uç (spindle) ile ölçülmüş, ölçümler sırasında 15. saniyedeki cp değerleri kaydedilmiştir (Gassem ve ark., 1991).

3.2.6.2.(4). Renk Tayini

Renk tayini HunterLabColorFlex (A60-1010-615 model renk ölçer, HunterLab, Reston, VA) model renk tayin cihazı kullanılmıştır. Seramik plaka ile standardize edilmiştir. L, a, b değerleri sırasıyla beyazlık, yeşillik veya kırmızılık ve sarılık veya maviye tekabül etmektedir. Ölçümler 20 ± 2 °C sıcaklıkta yapılmıştır (Kahyaoğlu ve ark., 2005).

3.2.6.3. Duyusal Analizler

Yoğurtların duyusal yönden karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi için 9 kişilik bir uzman panelist grubu oluşturulmuştur. Panel üyeleri yoğurtları hedonik teste göre değerlendirilmiştir (Bodyfeld ve ark., 1988). Kullanılan duyusal form Çizelge 3.2’de verilmiştir.

3.2.7. İstatistiksel Analizler

İstatistiksel Analizler “Tesadüf Parselleri Deneme Planı”na göre yapılmış ve SPSS 10.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Kimyasal ve fiziksel değerler arasında farklılık olup olmadığını saptamak amacıyla varyans analizi uygulanmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılığın saptanması amacıyla “Duncan” çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Duyusal analizlerin değerlendirilmesinde non parametrik testlerden Kruskal Wallis testi kullanılarak aralarındaki farklılıklar bulunmuştur (Steel ve Torrie, 1980; Düzgüneş ve ark., 1987; Bek ve Efe, 1995).

Çizelge 3.2. Yoğurtların Duyusal Değerlendirme Formu

Yoğurtların Duyusal Değerlendirme Formu				
Değerlendirenin İsmi:		Örnek No:		Tarih:...../...../.....
Duyusal Özellik	Yoğurtlar			
	A	B	C	D
Görünüş				
Tat				
Koku				
Yapı				
Asidik tat				
Toplam Kabul Edilebilirlik				

Puanlama

- 9 Çok fazla beğendim
- 8 Çok Beğendim
- 7 Orta derecede beğendim
- 6 Az beğendim
- 5 Ne beğendim ne de beğenmedim
- 4 Biraz beğenmedim
- 3 Orta derecede beğenmedim
- 2 Çok beğenmedim
- 1 Hiç beğenmedim

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu bölümde yoğurt üretiminde kullanılan kayısı püresinin ve sütlerin bileşimleri ile üretilen yoğurtların 15 günlük depolama süresince kimyasal, fiziksel ve duyu analizlerin sonuçları istatistiksel yönden incelenmiş ve yorumlanmıştır.

4.1. Kayısı Püresinin Bileşimi

Yoğurt üretiminde kullanılan kayısı pürelerinin kimyasal bileşimi Çizelge 4.1’ de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Yoğurt Üretiminde Kullanılan Kayısı Püresinin Bileşimi (n=3)

Ph	5.24±0.035
Titrasyon Asitliği (g/100ml) *	0.64±0.4
Kurumadde (%)	65.45±0.73

(*) : Malik asit cinsinden

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi üretimde kullanılan kayısı pürelerinin pH değeri 5.24, titrasyon asitliği değeri malik asit cinsinden % 0.64 ve kurumadde değeri % 65.45 olarak belirlenmiştir.

Yoğurt üretiminde kullanılan kayısı pürelerinin pH ve titrasyon asitliği Berge (2005)’nin bildirdiği AIJN (Avrupa Meyve Suyu Birliği)’nin kayısı püreleri için kabul ettiği değerlere paralel olduğu gözlenmiştir.

4.2. Sütün Bileşimi

Yoğurt üretiminde kullanılan sütün bileşimine ait ortalama değerler Çizelge 4.2’ de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Yoğurt Üretiminde Kullanılan Sütün Bileşimi (n=3)

Ph	6.60±0.37
Titrasyon Asitliği (%l.a)	0.17±0.02
Kurumadde (%)	11.77±0.28
Yağ (%)	3.28±0.24
Yağsız Kurumadde (%)	8.49±0.55
Protein (%)	3.39±0.02
Laktoz (%)	4.13±0.23

Çizelge 4.2’ de görüldüğü gibi yoğurt üretiminde kullanılan sütün pH değeri 6.60, laktik asit cinsinden titrasyon asitliği % 0.17, yağsız kurumadde oranı % 8.49, protein oranı % 3.39 ve laktoz oranı % 4.13 olarak belirlenmiştir. Bu konuda Tarım ve Köyişleri Bakanlığının yayımladığı Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği’ne göre çiğ inek sütünün titrasyon asitliği % laktik asit cinsinden 0.135 – 0.2 arasında, yağsız kurumadde oranının en az % 8.5, yağ oranının en az % 3.5 ve protein oranı da en az % 2.8 olması gerektiği belirtilmektedir (Anon., 2000). Bu değerler karşılaştırıldığında titrasyon asitliği ve protein değerleri tebliğe uygun iken yağ oranı, yağsız kurumadde oranları tebliğdeki değerlerden düşük çıkmıştır. Bu durumun mevsimsel farklılıklardan, hayvanın beslenme şeklinden ya da hayvanın yaşı gibi durumlardan kaynaklanabileceği tahmin edilmektedir.

4.3. Yoğurtların Depolama Süresi Boyunca Saptanan Bazı Özellikleri

4.3.1 Kimyasal Özellikler

Üretilen yoğurtların kimyasal özellikleri 15 günlük depolama süresince saptanan değişiklikler ortalama olarak, standart hataları ile birlikte Çizelge 4.3’ te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Yoğurtların Kimyasal Özellikleri

Özellik	Depolama Süresi	Yoğurtlar			
		A	B	C	D
Kurumadde (%)	1. Gün	17.74±0.73 ^b	20.20±0.80 ^a	21.6±1.56 ^a	22.04±1.14 ^a
Yağ (%)	1. Gün	2.80±0.07 ^a	2.23±0.05 ^a	2.17±0.21 ^a	2.17±0.70 ^a
Protein (%)	1. Gün	3.74±0.18 ^a	3.44±0.19 ^a	3.46±0.19 ^a	3.47±0.26 ^a
pH	1. Gün	4.49±0.23A ^a	4.42±0.38A ^a	4.48±0.19A ^a	4.64±0.33A ^a
	8. Gün	4.39±0.23A ^a	4.30±0.30A ^a	4.45±0.40A ^a	4.59±0.26A ^a
	15. Gün	4.36±0.20A ^a	4.29±0.12A ^a	4.39±0.26A ^a	4.56±0.23A ^a
Titrasyon Asitliği (%l.a)	1. Gün	0.90±0.04B ^a	0.98±0.13A ^a	0.97±0.20A ^a	0.95±0.10A ^a
	8. Gün	1.09±0.06A ^a	1.21±0.11A ^a	1.24±0.11A ^a	1.12±0.16A ^a
	15. Gün	1.14±0.08B ^a	1.33±0.19A ^a	1.28±0.20A ^a	1.19±0.26A ^a
Tirozin (mg/g)	1. Gün	0.13±0.02AB ^a	0.27±0.26A ^a	0.24±0.10A ^a	0.23±0.14A ^a
	8. Gün	0.07±0.04B ^a	0.12±0.08A ^a	0.27±0.06A ^a	0.25±0.13A ^a
	15. Gün	0.15±0.01A ^a	0.17±0.04A ^a	0.16±0.05A ^a	0.31±0.11A ^a
Asetaldehit (ppm)	1. Gün	12.47±3.72A ^a	15.77±2.71A ^a	15.60±5.19A ^a	12.51±5.40A ^a
	8. Gün	15.24±1.79A ^a	12.38±5.77A ^a	17.97±1.66A ^a	14.03±4.16A ^a
	15. Gün	12.38±0.95A ^a	13.02±1.93A ^a	15.13±3.10A ^a	12.56±2.76A ^a
Toplam Uçucu Yağ Asitleri (%)	1. Gün	4.92±0.95B ^a	6.33±1.38A ^a	5.42±0.52A ^a	5.58±1.01A ^a
	8. Gün	6.67±0.52A ^a	5.33±0.80A ^a	5.83±0.38A ^a	6.17±0.29A ^a
	15. Gün	4.33±0.38B ^a	4.69±0.95A ^a	4.92±0.72A ^a	4.58±1.01A ^a

A, B, C, D: Aynı sütunda farklı üstsel harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.

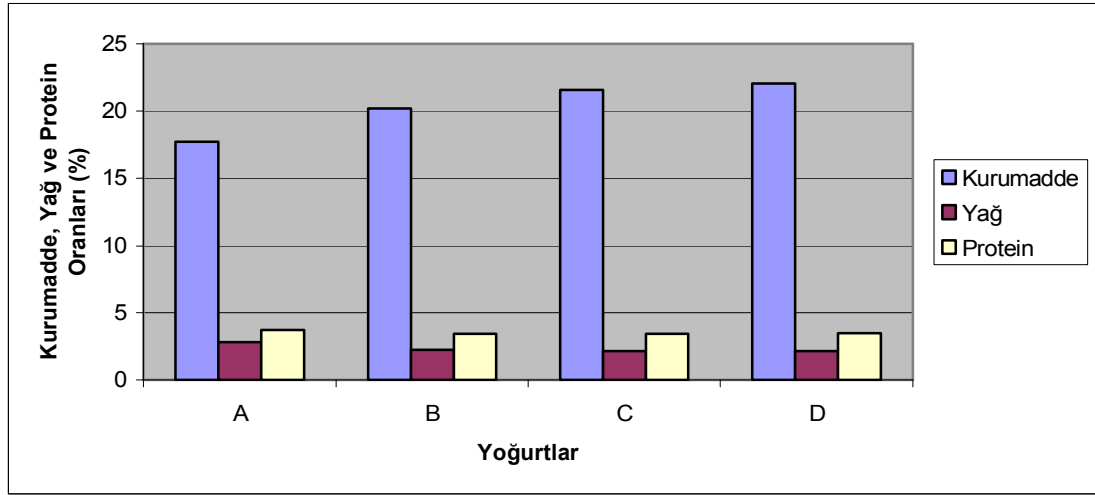
a, b, c, d: Aynı satırdaki farklı üstsel harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.

4.3.1.1. Kurumadde, Yağ ve Protein Oranları

Yoğurtların depolamanın yalnızca birinci gününde analiz edilen kurumadde, yağ ve protein oranları Çizelge 4.3'te görülmektedir.

Çizelge 4.3'te görüldüğü gibi yoğurtların kurumadde oranı en düşük % 17.74 en yüksek % 22.04 olarak gerçekleşmiştir. Kayısı püresinin oranı arttıkça yoğurtların kurumadde oranları artmıştır. Yoğurtların kurumadde oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.01).

Öztürk ve Akyüz (1995), meyveli yoğurtlarla ilgili yaptıkları bir çalışmada meyveli yoğurdun kurumadde oranlarının sade yoğurda göre daha yüksek çıktığını bildirmiş ve bu farkın eklenen meyve ve sakkarozdan kaynaklandığını açıklamışlardır. Ayar (2002), kıvılcık ilaveli yoğurtlarla ilgili çalışmasında meyve ilaveli yoğurtların kontrol örneğine göre kurumadde oranlarının yüksek çıktığını bildirmiştir. Bazı araştırmacılar meyveli yoğurtlarla ilgili çalışmalarında, meyve katkılı yoğurtların kontrol yoğurduna göre daha yüksek kurumadde oranına sahip olduğunu belirtmişlerdir (Rahman ve ark., 2001; Lutchmedial, 2004).



Şekil 4.1: Yoğurtların Kurumadde, Yağ ve Protein Oranları

Yoğurtların yağ oranları en düşük % 2.17 en yüksek % 2.80 olarak gerçekleşmiştir. A yoğurdu kayısıli yoğurtlara (B, C ve D) göre daha yüksek yağ oranına sahip olmuştur. Kayısı püresi artıkça yoğurtların yağ oranları genel olarak düşmüştür. Kayısı püresinin yağ oranları üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p > 0.05$). Hayaloğlu ve Konar (1998), kayısıli yoğurtlarla ilgili çalışmalarında meyve oranı artıkça, yağ oranının düştüğünü belirtmişlerdir. Aly ve ark. (2004), havuçlu yoğurtla ilgili yaptıkları bir araştırmada havuç miktarının artması ile yağ oranının düştüğünü belirtmişlerdir.

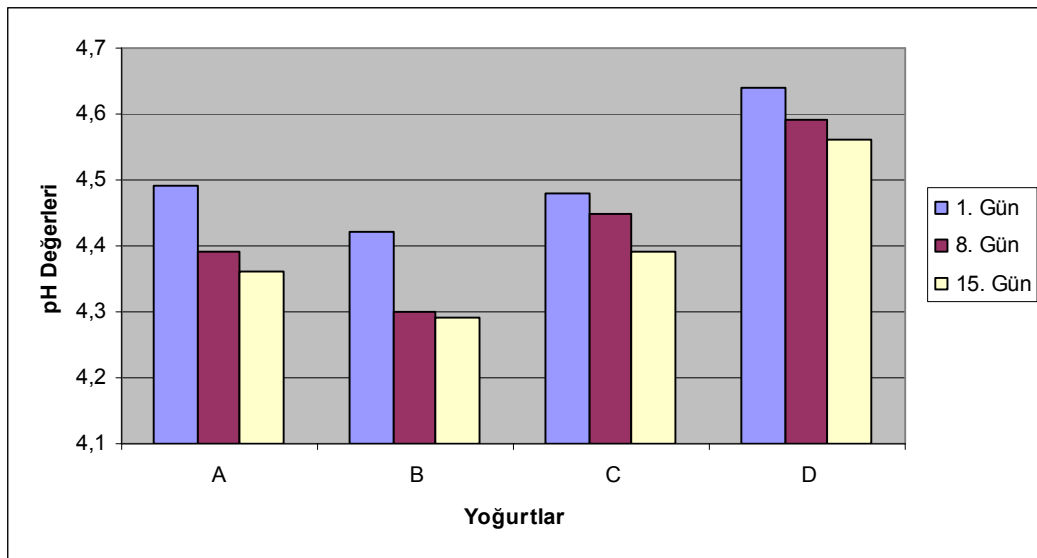
Yoğurtların protein oranları incelendiğinde kayısıli yoğurtların protein oranları kontrol yoğurduna göre düşük bulunmuştur. Protein değerleri % 3.44 ile % 3.74 arasında gerçekleşmiştir. Kayısı püresinin protein oranları üzerindeki etkisi

istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0.05$). Rahman ve ark. (2001), meyveli yoğurtlarla ilgili yaptıkları bir çalışmada, yoğurtların meyve oranı arttıkça protein oranlarının azaldığını bildirmişlerdir. Ayar ve ark. (2005), çeşitli meyvelerin ilave edilmesiyle üretilen yoğurtların protein oranları, kuşburnu katkılı yoğurt hariç, kontrol yoğurduna göre düşük çıktığını belirtmişlerdir. Bu farklılığın kuşburnu meyvesini yüksek protein içeriğinden ileri geldiğini açıklamış, yapılan çalışmalarda meyveli yoğurtlardaki kurumadde, yağ ve protein oranlarında görülen değişimin kullanılan süt, meyve çeşidi ve izlenen yöntemlerle ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

4.3.1.2. pH Değerleri

Yoğurtlarının pH değerleri depolama süresince, en düşük değeri depolamanın 1. gününde 4.29 ile B yoğurdu, en yüksek değeri 4.64 ile D yoğurdu almıştır. Çizelge 4.3' te görüldüğü gibi kayısı ilavesinin yoğurtların pH değerleri üzerine etkisinin istatistiksel bakımdan önemli olmadığı saptanmıştır ($p > 0.05$). Kayısı katkılı yoğurtlarda kayısı oranı arttıkça pH değerlerinde artma olduğu görülmüştür.

Yapılan istatistiksel analizlere göre depolamanın yoğurtların pH değerleri üzerine etkisi önemli bulunmamıştır ($p > 0.05$). Şekil 4.2 incelendiğinde depolama süresince yoğurtların pH değerlerinde azalma olduğu görülmektedir.

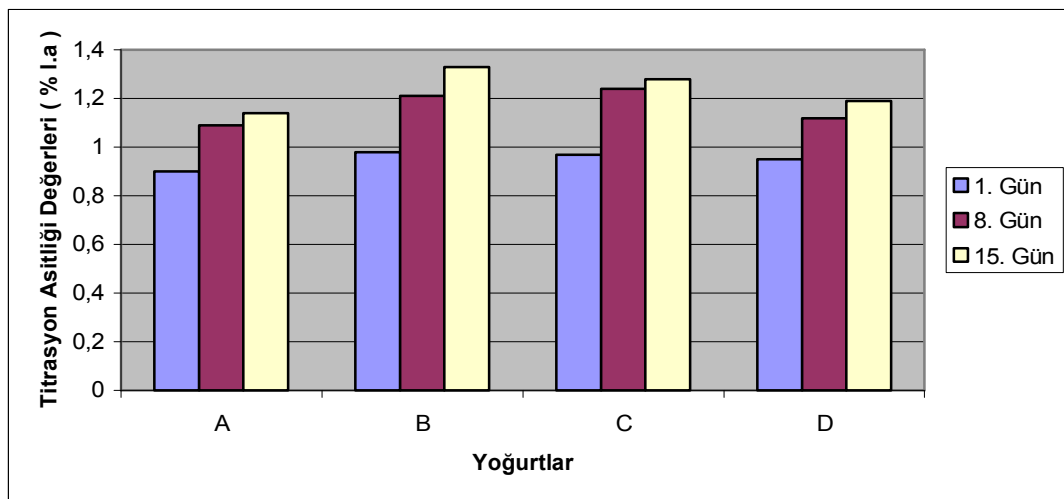


Şekil 4.2. Yoğurtların pH Değerlerinin Depolama Sürecindeki Değişimi

Hashim (2001), hurmalı yoğurtlarla ilgili çalışmasında, hurma püresi arttıkça yoğurtların pH değerlerinin arttığını bildirmiştir. Kailasapathy ve ark. (Basında), çeşitli meyveler (çilek, kiraz, çarkıfelek ve mango) ilave ederek ürettikleri probiyotik yoğurtların pH değerlerinin depolama boyuca süresince, en fazla düşüşün çarkıfelek meyvesinin ilave edildiği yoğurtlarda gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Kullanılan meye pulplarının pH gibi özellikleri yoğurtların pH değerlerini ve probiyotik bakterilerin canlılığını etkilediğini belirtmişlerdir. Kamruzzaman ve ark. (2002), muzlu yoğurtla ilgili yaptıkları çalışmada, depolama boyunca yoğurtların tümünün pH değerinin azaldığını yalnız bu azalmanın muzlu yoğurtlarda daha belirgin olduğunu belirtmişlerdir.

4.3.1.3. Titrasyon Asitliği Değerleri

Yoğurtların titrasyon asitliği değerleri depolama süresi boyunca % 0.90 ile % 1.33 arasında değişen değerleri almıştır. Kayısı oranı arttıkça yoğurtların titrasyon asitliği değerlerinde bir azalma gözlemlense de kayısı katkılı yoğurtların titrasyon asitliği değeri kontrol yoğurduna göre yüksek bulunmuştur. Kayısı pürelerinin ilavesi yoğurtların titrasyon asitliğine etkisi istatistiksel olarak önemli düzeyde bulunmamıştır ($p>0.05$).



Şekil 4.3. Yoğurtların Titrasyon Asitliği Değerlerinin Depolama Sürecindeki Değişimi

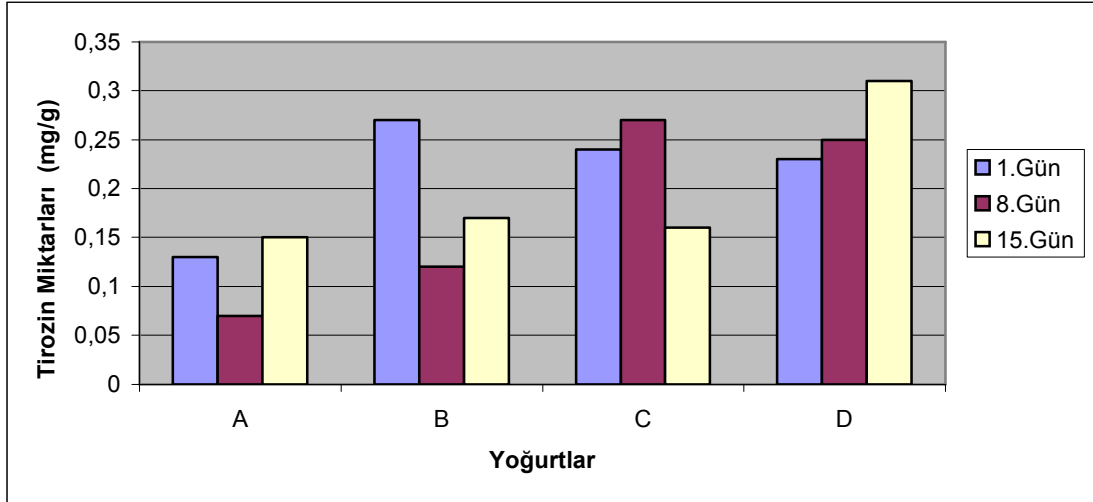
Depolamanın titrasyon asitliği değerleri üzerindeki etkisinin sadece kontrol yoğurdu için önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). Kontrol yoğurdunun titrasyon asitliği açısından depolamanın 8. ve 15. günleri arasındaki fark önemli değil iken, bu süreler ile 1. gün arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Karagözlü (1997), meyveli yoğurtlarla ilgili çalışmasında, meyve çeşidine göre en düşük titrasyon asitliği değeri şeftali sonra sıra ile karışık, vişne ve son olarak ilekli yoğurtların izlediğini, katı kıvamlı yoğurtların asitlik değeri karıştırılmış yoğurtlara göre, biyoyoğurtların da klasik yoğurtlara göre laktik asit değerleri düşük bulunduğunu bildirmişlerdir. Depolama süresince de tüm yoğurtların titrasyon asitliği değerlerinin arttığını belirtmiştir. Rahman ve ark. (2001), meyveli yoğurtlarla ilgili yaptıkları çalışmada meyve ilave edilmiş yoğurtların titrasyon asitliğinin kontrol yoğurduna göre daha yüksek olduğunu fakat yoğurtların titrasyon asitliği değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir.

4.3.1.4. Tirozin Miktarı

Yoğurt kültürlerinin proteolitik aktiviteleri sonucu proteinlerden peptitler ve amino asitler açığa çıkar. Açığa çıkan amino asit düzeyine bağlı olarak da fermente süt ürünlerinde acılaşma olarak nitelendirilen tat bozukluğu meydana gelmektedir. Proteoliz sonucu açığa çıkan toplam aminoasit miktarını belirlemede tirozin miktarının esas alındığı bildirilmektedir (Tamime ve ark., 1983).

Yoğurtlarda tirozin miktarları mg/g cinsiden, 0.31 ile 0.07 arasında değişmiştir. Kontrol yoğurdunun (A) tirozin miktarı kayısı katkılı olan diğer yoğurtlara (B, C, D) göre daha düşük çıkmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucu, kayısı ilavesinin yoğurtların tirozin değerleri üzerine etkisi önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Depolamanın yoğurtların tirozin değerleri üzerine etkisi ise yalnızca A rneğinde önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Kontrol yoğurdunun tirozin miktarları açısından depolamanın 1., 8. ve 15. günleri arasındaki fark önemli bulunmuştur.



Şekil 4.4. Yoğurtların Tirozin Miktarlarının Depolama Sürecindeki Değişimi

Güzel Seydim ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada yoğurtların tirozin oranlarının, tirozinin neden olduğu acı tadın algılama eşiği olan 0.5 mg/ml' yi aştığını bildirmişlerdir. Özer ve ark. (2005), yaptıkları bir araştırmada depolama süresince oligosakkarit ilavesiz yoğurtların en yüksek tirozin değerlerini aldıklarını bildirmişlerdir.

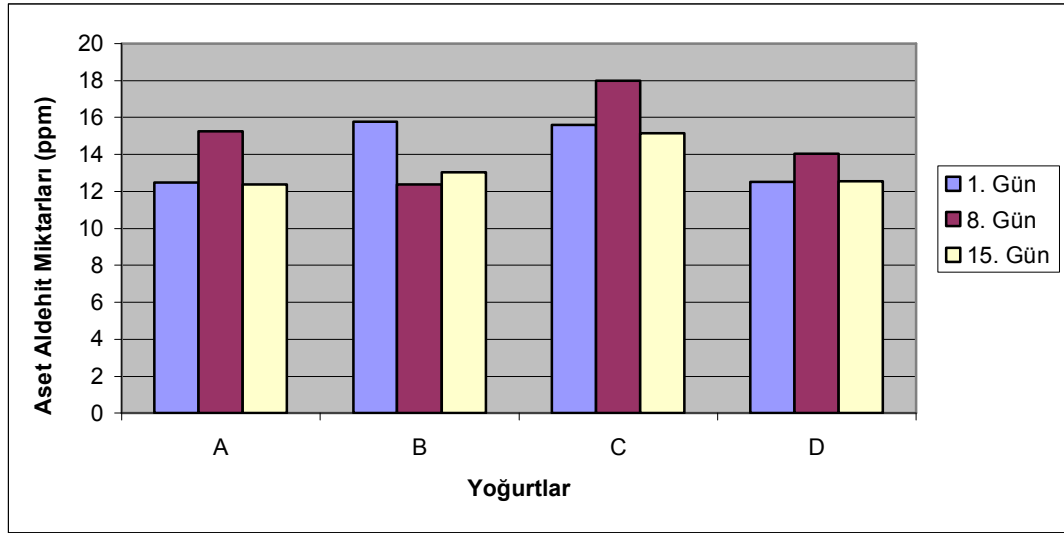
4.3.1.5. Asetaldehit Miktarı

Yoğurdun oluşumu sırasında diğer aroma maddelerine göre en fazla meydana gelen ve yoğurdun kendine özgü karakteristik tat ve aromasının oluşmasında önemli etkisi olan asetaldehitin yoğurdun bir kalite faktörü olarak kabul edildiğini belirtmektedir (Yaygın,1999).

Çizelge 4.3'te görüldüğü üzere asetaldehit değerlerini ppm cinsinden, en düşük 12.38 ile A yoğurdu, en yüksek 17.97 ile C yoğurdu almıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucu kayısı püresi ve depolamanın asetaldehit miktarı üzerine etkisinin önemli olmadığı belirtilmiştir ($p>0.05$).

Karagözlü (1997), meyveli biyoyoğurtlarla ilgili yaptığı çalışmada, meyveli biyoyoğurtların depolama süresince asetaldehit miktarı değişiminin meyveli yoğurtlarda olduğu gibi stabil bir durum izlemediğini, depolamanın ilk günlerinde

tüm yoğurtların asetaldehit miktarının arttığını sonraki günlerde düştüğünü bildirmiştir. Meyve çeşidine göre çilekli yoğurt ve biyoyoğurtlardan sadece karıştırılmış biyoyoğurtlar hariç en yüksek asetaldehit miktarına sahip iken,



Şekil 4.5. Yoğurtların Asetaldehit Miktarlarının Depolama Sürecindeki Değişimi

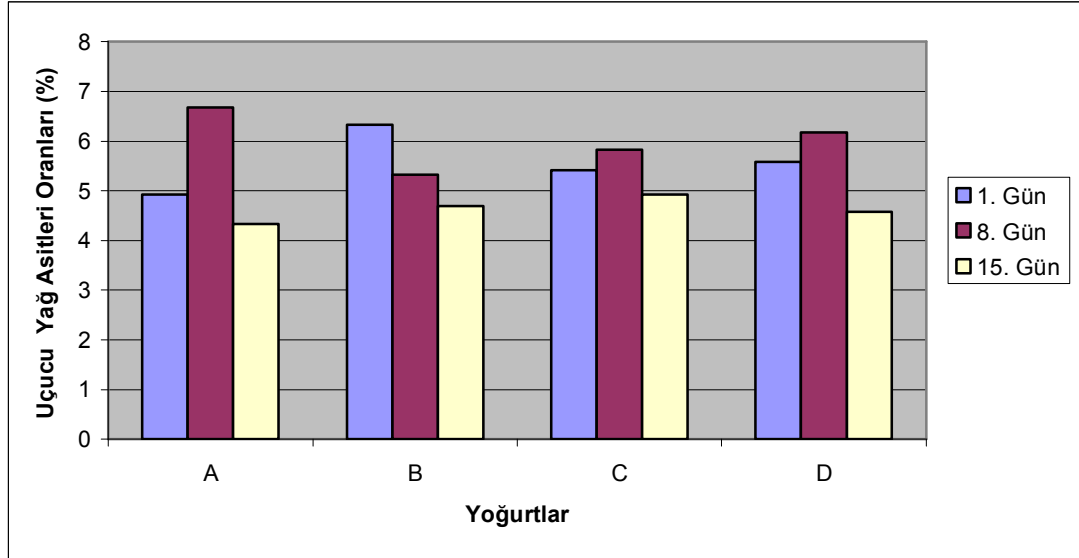
en düşük asetaldehit miktarına karışık meyveli yoğurt ve biyoyoğurtlarda tespit edildiğini açıklamışlardır. Mutlu ve Mutlu (2005), biyoyoğurt üzerine yaptıkları araştırmada yoğurttaki asetaldehit miktarında depolamanın ilk 7 gününde artma, sonraki süreçte azalma görüldüğünü; asetaldehitteki bu azalışın, yoğurtlarda bakteriler tarafından etanol gibi bazı maddelerin hidrolize edilmesinin etkili olabileceğini bildirmişlerdir.

4.3.1.6. Toplam Uçucu Yağ Asitleri Oranları

Uçucu yağ asitleri, yoğurdun temel aroma maddeleri olmamalarına karşın, aromanın dengelenmesinde ve belirginleştirmesinde etkili rol oynamaktadırlar (Atamer ve Sezgin, 1987).

Yoğurtların toplam uçucu yağ asitleri, depolama boyunca 4.33 ile 6.67 değerleri arasında değişmiştir. İstatistiksel açıdan, kayısı püresi ilavesinin yoğurtların uçucu yağ asitleri üzerine etkisi ise önemli bulunmamıştır. Depolama süresinin uçucu

yağ asidi değerlerine etkisi ise yalnızca A örneği için önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Kontrol yoğurdunun toplam uçucu yağ asitleri oranları açısından depolamanın 1. ve 15. günleri arasındaki fark önemsiz iken, bu süreler ile 8. gün arasındaki fark önemli bulunmuştur.



Şekil 4.6. Yoğurtların Toplam Uçucu Yağ Asitleri Oranlarının Depolama Sürecindeki Değişimi

Aly ve ark. (2004), havuçlu yoğurtların bazı özelliklerini inceledikleri araştırmada, havuç katkılı yoğurtların toplam uçucu yağ asidi değerlerinin sade yoğurda göre düşük bulunduğunu bildirmişlerdir. Mutlu ve Mutlu (2005), biyoyoğurt üzerine yaptıkları araştırmada yoğurttaki uçucu yağ asitlerinin depolama boyunca arttığını, bu artışın starter kültürlerin metabolik aktivitesi ile laktoz, aminoasit ve lipidlerin dönüşümü ile oluşabileceğini bildirmişlerdir

4.3.2 Fiziksel Özellikleri

Üretilen kayısı katkılı probiyotik yoğurtların fiziksel özellikleri ve bu özelliklerde 15 günlük depolama süresince saptanan değişiklikler ortalama olarak standart hataları ile birlikte Çizelge 4.4' te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Yoğurtların Fiziksel Özellikleri

Özellik	Depolama Süresi	Yoğurtlar			
		A	B	C	D
Serum Ayrılması (gram)	1. Gün	0.56±0.47A ^a	0.16±0.05A ^a	0.27±0.07A ^a	0.03±0.03A ^a
	8. Gün	0.93±0.75A ^a	0.50±0.41A ^a	0.29±0.12A ^a	0.04±0.02A ^a
	15. Gün	1.03±0.56A ^a	0.6±0.47A ^a	0.41±0.22A ^a	0.15±0.11A ^a
Penetrometre (x1/10 mm)	1. Gün	239.97±44.23A ^a	256.33±12.90A ^a	256.41±14.06A ^a	241.93±14.32A ^a
	8. Gün	243.63±34.2A ^a	281.60±13.08A ^b	266.77±11.67A ^b	257.60±13.97A ^b
	15. Gün	246.77±29.50A ^a	281.55±16.93A ^a	273.87±6.26A ^a	259.40±15.08A ^a
Viskozite (cP)	1. Gün	1470±478A ^a	1530±202A ^a	1963±365A ^a	2117±383A ^a
	8. Gün	1326±301A ^a	1710±174A ^a	2011±380A ^a	1999±367A ^a
	15. Gün	1413±252A ^a	1612±30A ^{ab}	1986±218A ^{bc}	2044±258A ^c
Renk(L)	1. Gün	85.31±1.32A ^a	73.14±0.99A ^b	70.20±0.65A ^c	67.04±0.27A ^c
Renk(a)	1. Gün	-2.73±0.22A ^c	4.17±0.32A ^b	5.78±1.60A ^a	6.06±0.76A ^a
Renk(b)	1. Gün	11.65±0.62A ^c	22.73±0.51A ^b	25.77±0.42A ^a	25.69±0.43A ^a

A, B, C, D: Aynı sütunda farklı üstsel harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.

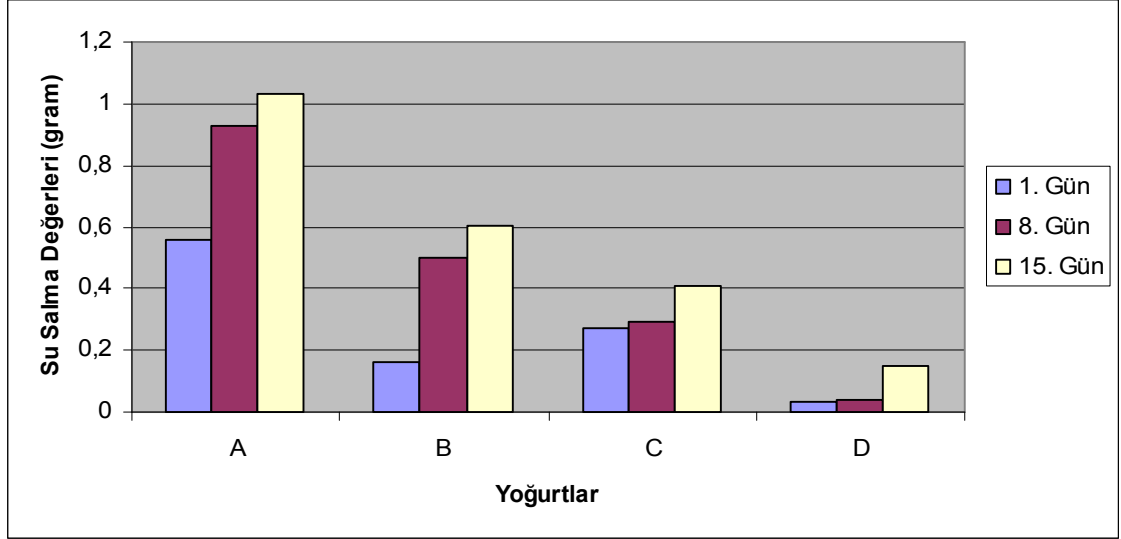
a, b, c, d: Aynı satırdaki farklı üstsel harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.

4.3.2.1. Serum Ayrılması Değeri

Yoğurtların serum ayrılması değerleri ve depolama süresi boyunca bu değerlerde meydana gelen değişimler Çizelge 4.4’de görülmektedir.

Genel bir değerlendirme yapılacak olunursa kayısı püresi artıka serum ayrılması değerlerinde azalma olduğu gözlenmiştir. Yoğurtların serum ayrılması değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (p>0.05). Depolamanın da serum ayrılması değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (p>0.05). Çizelge 4.4’te görüldüğü gibi depolamanın tüm aşamalarında serum ayrılması değerlerini en yüksek A yoğurdu, en düşük D yoğurdu almıştır. Örneğin depolamanın 1. gününde en yüksek değeri 0.56 g ile A yoğurdu, en düşük değeri ise 0.03 g ile D yoğurdu almıştır. Bazı araştırmacıların farklı

meyvelerle tatlandırılmış yoğurtlarla yaptıkları çalışmada, depolama süresince serum ayrılması değerinin arttığını saptamışlardır (Çelik ve ark, 2006; Tarakçı ve Küçüköner, 2003).

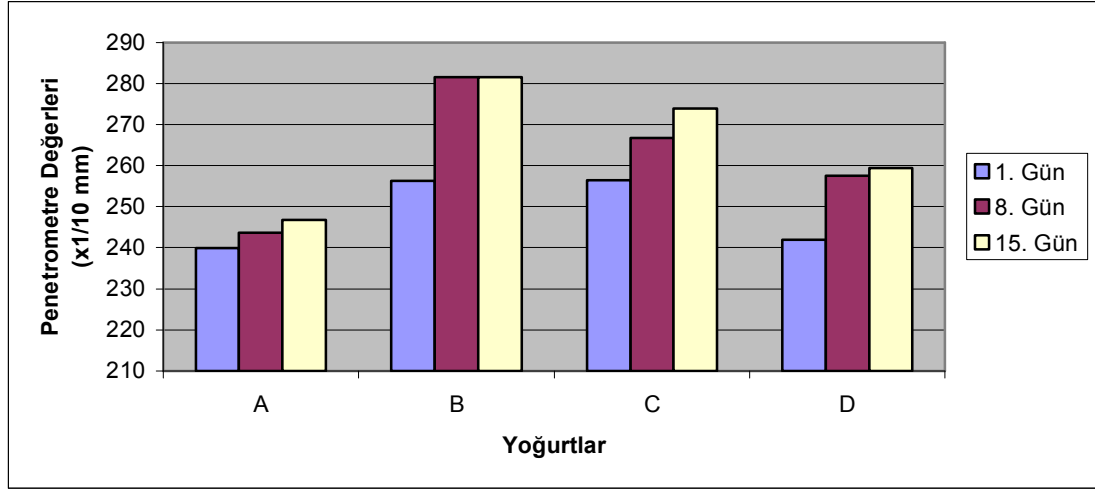


Şekil 4.7. Yoğurtların Serum Ayrılması Değerlerinin Depolama Sürecindeki Değişimi

Serum ayrılması ya da diğer bir adıyla su salma yoğurtlarda önemli bir kalite ölçütüdür. Çizelge 4.4 incelediğinde % 12 kayısı pürelı yoğurdu depolama boyunca en az serum ayrılmasının görüldüğü yoğurttur. Bazı araştırmacılar (Ayar ve ark., 2005), genel olarak yoğurtlara katılan meyvelerin hem kurumaddeyi hem de pektin oranını arttırdığından su tutma kapasitesini artırmakta olduğunu bildirmektedirler.

4.3.2.2. Penetrometre Değeri

Penetrometre ile belirlenen yapı ve pıhtı sıklığı gibi özellikler penetrometre değerleri ile ters orantılıdır. Dolayısı ile en iyi yapı ve kıvamı gösteren yoğurtlarda en küçük değer elde edilmesi gerektiği bildirilmektedir (Akın ve Konar, 1999). Yoğurtların penetrometre, başka bir adıyla pıhtı sıklığı değerleri ve depolama süresi boyunca bu değerlerde meydana gelen değişimler Çizelge 4.4' te görülmektedir. Kayısı püresinin ilavesi yoğurtların penetrometre değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli düzeyde bulunmamıştır ($p>0.05$).



Şekil 4.8. Yoğurtların Penetrometre Değerlerinin Depolama Sürecindeki Değişimi

Çizelge 4.4 incelendiğinde en düşük penetrometre değerleri en küçük değeri kontrol örneği olan A örneği, kayısı püresi katılmış olan yoğurtlarda ise en düşük değeri % 12 kayısı püresi ilavesi D örneği göstermiştir. Depolama boyunca penetrometre değerlerinde bir artış olsa da bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Lubbers ve ark. (2004), çilekli yoğurtlarla ilgili yaptıkları çalışmada, depolama boyunca konsistens (penetrometre) değerinin arttığını bildirmişlerdir. Bartoo ve Badrie (2005), golden elmalı yoğurt üzerine yaptıkları araştırmada pıhtı sıklığının depolama boyunca azalması yani penetrometre değerinin artması üzerine pH ve laktik asidin etkili olduğunu bildirilmişlerdir. Foda ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada zerdeçal ilaveli yoğurtların penetrometre değerlerinin kontrole göre yüksek çıktığını bildirmişlerdir.

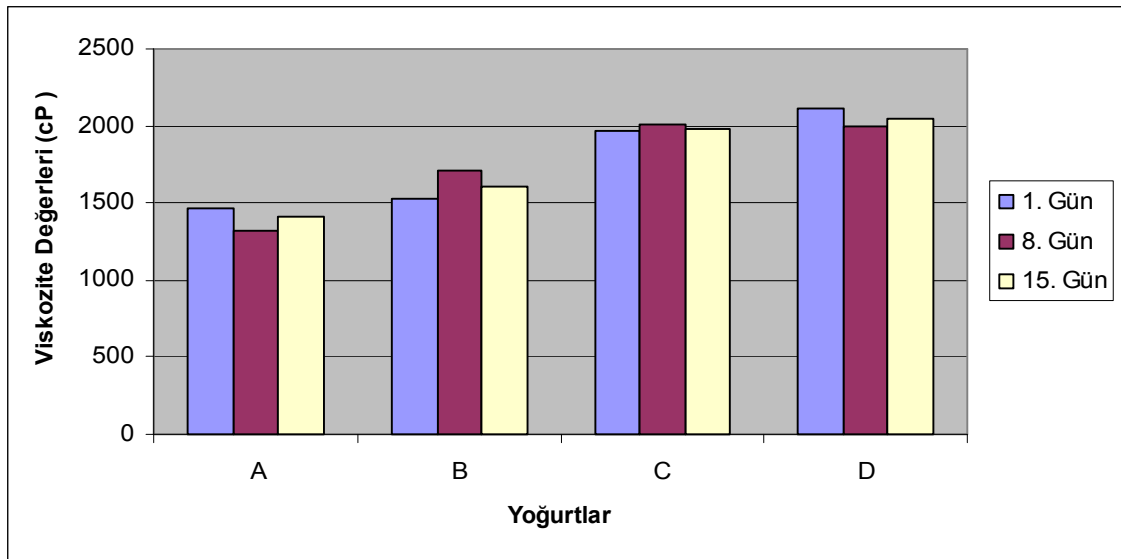
4.3.2.3. Viskozite Değeri

Yoğurtların viskozite değerleri depolama süresi boyunca 1326 ile 2117 arasında değişen değerleri almıştır.

Şekilde 4.9' da görüldüğü gibi kayısı püresi artıkça viskozite değerlerinde bir artış olmuştur. Yoğurtların viskozite değerleri arasındaki bu fark sadece 15. günde

istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolamanın viskozite değerleri üzerine etkisi ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Akın ve Konar (1999), meyveli yoğurtlarla ilgili yaptıkları çalışmada, yoğurtlara ilave edilen meyvelerin viskozite değerleri üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir. En yüksek viskozite değerlerini çilekli yoğurtlar alırken, bunu şeftalili, kirazlı ve kahveli yoğurtların izlediğini bildirmişlerdir. Yaygın (1999), meyvelerde bulunan pektinin şişerek kıvamda artışa neden olduğunu yani viskoziteyi arttırdığını bildirmiştir. Ayar ve ark. (2005), farklı meyveler kullanılarak üretilen yoğurtlar üzerine yaptıkları çalışmada, meyve ilaveli yoğurtların viskozite değerlerinin kontrole göre yüksek çıktığını, katılan meyvelerin yoğurtların viskozite değerlerini önemli derecede arttırdığını ve meyvelerin yoğurdun kıvamı üzerinde olumlu etki yaptığını bildirmişlerdir.



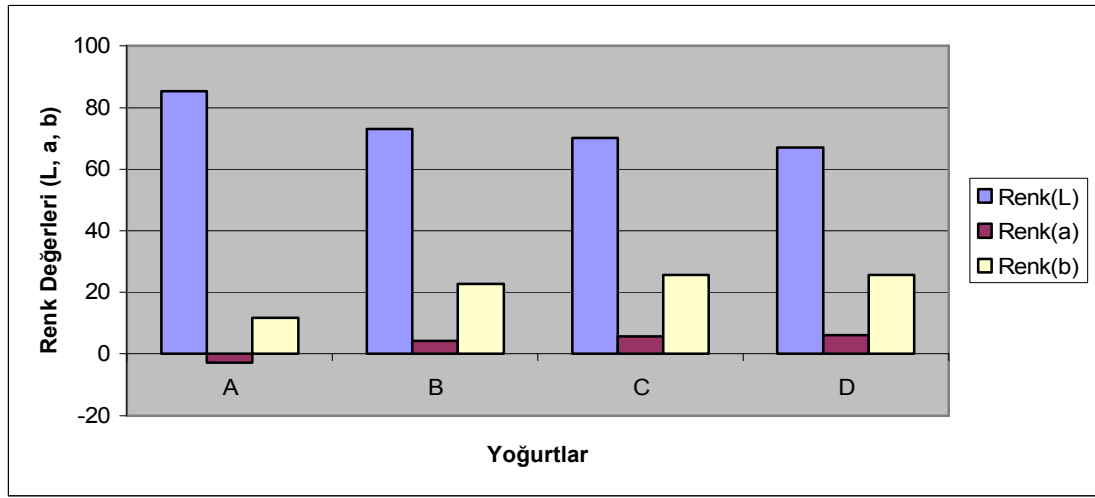
Şekil 4.9. Yoğurtların Viskozite Değerlerinin Depolama Sürecindeki Değişimi

4.3.2.4. Renk Değerleri

Yoğurtların renk değerleri depolamanın yalnızca birinci gününde ölçülmüştür. Şekil 4.10' da görüldüğü gibi kayısı püresi arttıkça; L değeri ile temsil edilen beyazlık değerinde azalma, a (yeşillik veya kırmızılık) ve b (sarılık veya mavilik)

değerinde artma görülmüştür. Kayısı püresi katılmasının L, a ve b değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Bartoo ve Badrie (2005) elma ilavesiyle yoğurdun L ve b değerinde azalma, a değerinde artma olduğunu bildirmişlerdir. Garcia ve ark. (2005), portakal lifli yoğurt üzerine yaptıkları araştırmada portakal lifi ilavesi ile L değerinde azalma, a ve b değerinde artma olduğunu, ayrıca bu değerler üzerine pH'nın etkisinin olduğunu saptamışlardır.



Şekil 4.10. Yoğurtların Renk Değerleri

(L= beyazlık, a=yeşillik-kırmızılık, b=sarıklık-mavilik)

4.3.3. Yoğurtların Duyusal Özellikleri

Yoğurtların duyusal özellikleri görünüş, tat, koku, yapı, asidik tat ve toplam kabul edilebilirlik olmak üzere altı farklı ölçüte göre değerlendirilmiş ve elde edilen duyusal puanlar ve depolama boyunca oluşan değişimler standart hataları ile birlikte Çizelge 4.5' te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Yoğurtların Duyusal Özellikleri (n=3)

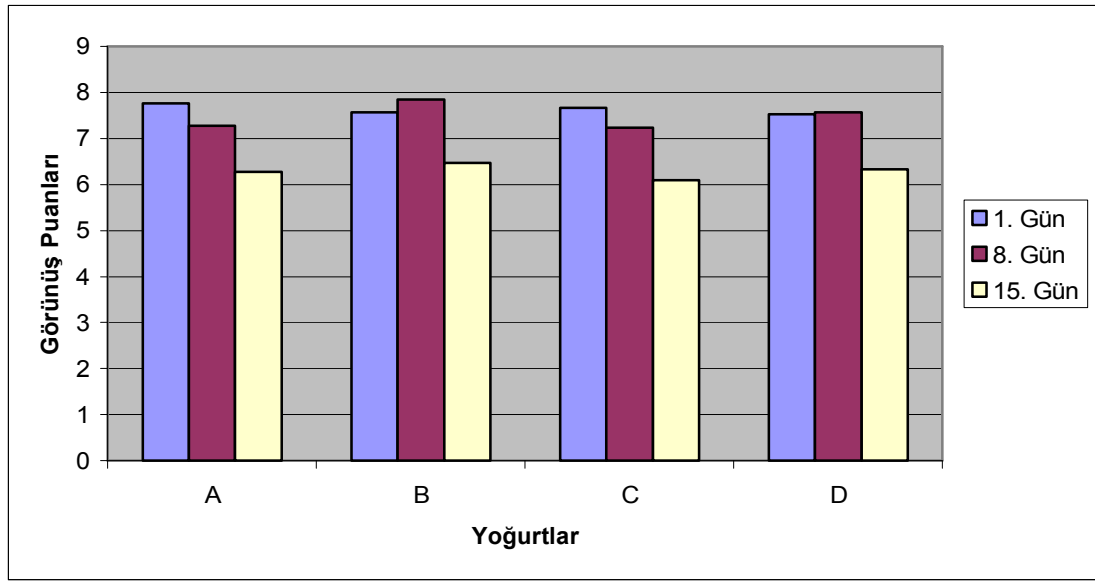
Özellikler	Depolama Süresi	Yoğurtlar			
		A	B	C	D
Görünüş	1. Gün	7.76±0.88A ^a	7.57±1.02A ^a	7.66±1.06A ^a	7.52±0.92A ^a
	8. Gün	7.28±0.84A ^a	7.85±0.91A ^a	7.23±0.99A ^a	7.57±0.67A ^a
	15. Gün	6.28±1.61B ^a	6.47±1.20B ^a	6.09±1.33B ^a	6.33±1.46B ^a
Tat	1. Gün	7.66±1.11A ^{ab}	7.09±0.94A ^b	7.47±0.87A ^{ab}	7.95±0.49A ^a
	8. Gün	7.28±1.05A ^a	7.00±1.09A ^a	7.14±0.85A ^a	7.57±0.87A ^a
	15. Gün	6.14±1.55B ^a	6.95±1.77B ^a	6.04±1.77B ^a	6.14±1.76B ^a
Koku	1. Gün	7.47±1.03A ^a	7.19±1.07A ^a	7.09±0.99A ^a	7.52±1.11A ^a
	8. Gün	4.28±1.10A ^a	6.71±1.1AB ^a	7.28±1.14A ^a	7.33±0.96A ^a
	15. Gün	6.47±1.43B ^a	6.14±1.49B ^a	6.57±1.33A ^a	6.33±1.71B ^a
Yapı	1. Gün	7.56±1.04A ^a	6.57±1.16A ^b	7.28±1.05A ^a	7.52±1.16A ^a
	8. Gün	7.61±0.80A ^a	6.61±1.24A ^b	6.66±0.91AB ^b	7.38±0.97A ^a
	15. Gün	6.66±1.31B ^a	6.59±1.30A ^a	6.19±1.56B ^a	6.23±1.64B ^a
Asidik Tat	1. Gün	7.80±0.98A ^a	6.95±1.07A ^b	7.23±0.62A ^{ab}	7.76±0.83A ^a
	8. Gün	7.28±0.84A ^a	6.71±0.84AB ^a	7.09±0.88A ^a	7.38±0.97A ^a
	15. Gün	6.28±1.45B ^a	6.00±1.67B ^a	6.09±1.64B ^a	6.23±1.60B ^a
Toplam Kabul Edilebilirlik	1. Gün	7.61±1.07A ^a	6.80±0.92A ^b	7.38±0.80A ^a	7.95±0.74A ^a
	8. Gün	7.52±0.67A ^a	7.09±1.04A ^a	7.19±0.92A ^a	7.52±0.87A ^a
	15. Gün	6.57±1.46B ^a	5.85±1.62B ^a	6.28±1.61B ^a	6.38±1.77B ^a

A, B, C, D: Aynı sütunda farklı üstsel harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.
a, b, c, d: Aynı satırdaki farklı üstsel harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.

4.3.3.1. Görünüş

Yoğurtların görünüşü duyusal olarak değerlendirildiğinde, Çizelge 4.5'te görüldüğü gibi 1. gün analizinde en yüksek puanı A yoğurdu, 8. ve 15. gün analizlerinde en yüksek puanı B yoğurdu almıştır. Farklı oranlarda kayısı püresi kullanımının, yoğurtların görünüş puanları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (p>0.05). Depolama boyunca tüm yoğurtların görünüş puanlarında düşüş görülmüştür. Yalnız B ve D yoğurtlarının görünüş puanlarında depolamanın 8. gününde bir artış görülmüştür. Depolama süresinin yoğurtların görünüş puanları üzerine etkisi tüm yoğurtlarda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.01). Yoğurtların görünüş puanları açısından depolamanın 1. ve 8. günleri arasındaki fark önemli değil iken, bu süreler ile 15. gün arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Hayaloğlu ve Konar (1998), kayısıli yoğurtlarda yaptıkları araştırmada dış görünüş ve renk bakımından en yüksek puanı kontrol örneğinin aldığını, meyveliler arasında ise en iyi sonucu kayısının püre şeklinde katılması ile üretilen yoğurt örneğinin aldığını bildirmişlerdir. Aly ve ark. (2004), havuçlu yoğurtlarla ilgili çalışmalarında görünüş puanları bakımından yoğurtlar arasında bir farkın bulunmadığını, depolama boyunca görünüş puanlarının yoğurtlardaki havuç oranı ile doğru orantılı olarak arttığını bildirmişlerdir.



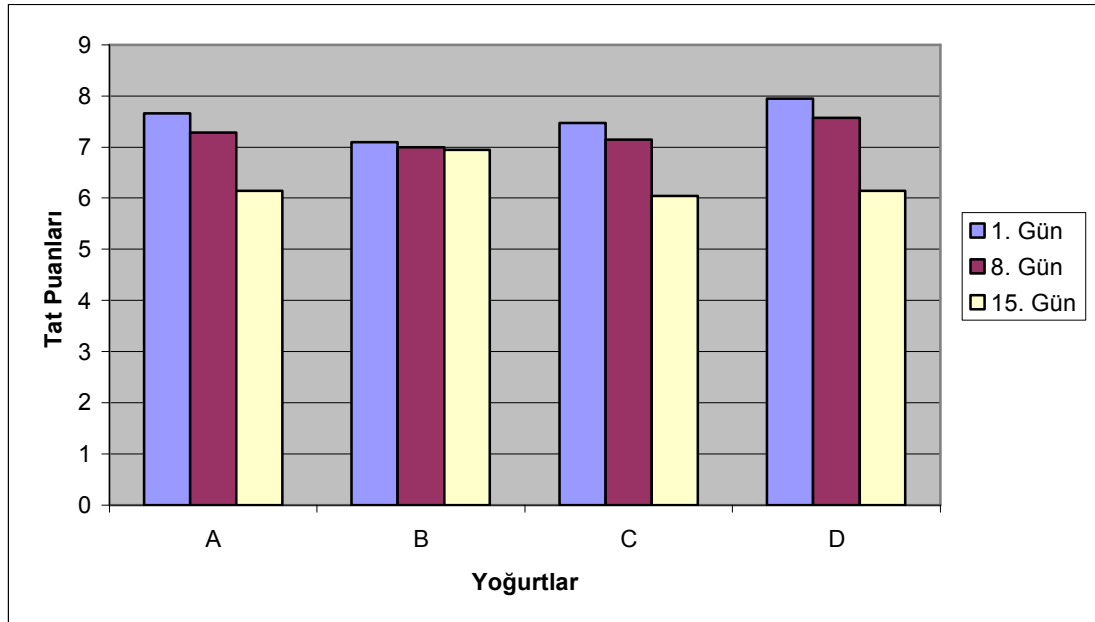
Şekil 4.11. Yoğurtların Görünüş Puanlarının Depolama Sürecindeki Değişimi

4.3.3.2. Tat

Yoğurtların tat puanları değerlendirdiğinde, depolamanın 1. ve 8. günlerinde D yoğurdu, 15. gününde ise A ve D yoğurtları en yüksek puanı almışlardır. Farklı oranlarda kayısı püresi ilavesinin, yoğurtların tat puanları üzerine etkisi istatistiksel olarak depolamanın sadece 8. ve 15. günlerinde önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Tüm yoğurtlarda depolama süresince tat puanlarında azalma meydana gelmiştir. Depolamanın tat puanları üzerine etkisi istatistiksel olarak B yoğurdunda ($p < 0.01$) ve diğer yoğurtlarda ($p < 0.05$) önemli bulunmuştur. Depolamanın tat puanları

açısından 1. ve 8. günleri arasındaki fark önemli değil iken, bu süreler ile 15. gün arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Hashim (2001), hurmalı yoğurtlarla ilgili yaptığı çalışmada, hurma ilaveli yoğurtların kontrol yoğurduna göre daha yüksek tat puanı aldıklarını bildirmiştir. Lutchmedial ve ark. (2004), elmalı yoğurtlarla ilgili yaptıkları çalışmada elma ilavesinin yoğurtların tat puanını üzerine etkisi önemli bulunmuş ve en yüksek puanı elma katkılı yoğurtların aldığını bildirmiştir. Çelik ve ark. (2006), kızılıçık katkılı yoğurtlarla ilgili çalışmalarında, farklı oranlarda meyve ve şeker ilavesi ile üretilen yoğurtların tat puanları arasında önemli bir farkın olmadığını bildirmişlerdir.



Şekil 4.12. Yoğurtların Tat Puanlarının Depolama Sürecindeki Değişimi

4.3.3.3. Koku

Yoğurtların koku puanları (Çizelge 4.5) incelendiğinde en yüksek koku puanını 1. gün duyuşal değerlendirmesinde A yoğurdu (7.47), en düşük puanı 8. gün duyuşal analizinde yine A yoğurdu (4.28) almıştır. Farklı oranlarda kayısı püresi ilavesinin, yoğurtların koku puanları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Depolama boyunca tüm yoğurtların koku puanlarında

azalma meydana gelmiştir. Depolamanın koku puanları üzerine etkisi istatistiksel olarak C örneği hariç diğer yoğurtlarda önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Yoğurtların koku puanları açısından depolamanın 1. ve 8. günleri arasındaki fark önemli değil iken, bu süreler ile 15. gün arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Ayar ve ark. (2005), meyve katkılı yoğurtlarla ilgili yaptıkları çalışmada, meyve ilavesinin genel olarak yoğurtların duysal kabul edilebilirliğini arttırdığını fakat koku puanları üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Bazı araştırmacıların, meyveli yoğurtlarla ilgili çalışmalarında, çeşitli meyveler ilave edilmesiyle üretilen yoğurtlar arasında en yüksek koku puanını çilekli yoğurdun aldığı belirtilmiştir (Hurşit ve Temiz, 1999; Öztürk ve Akyüz, 1995).



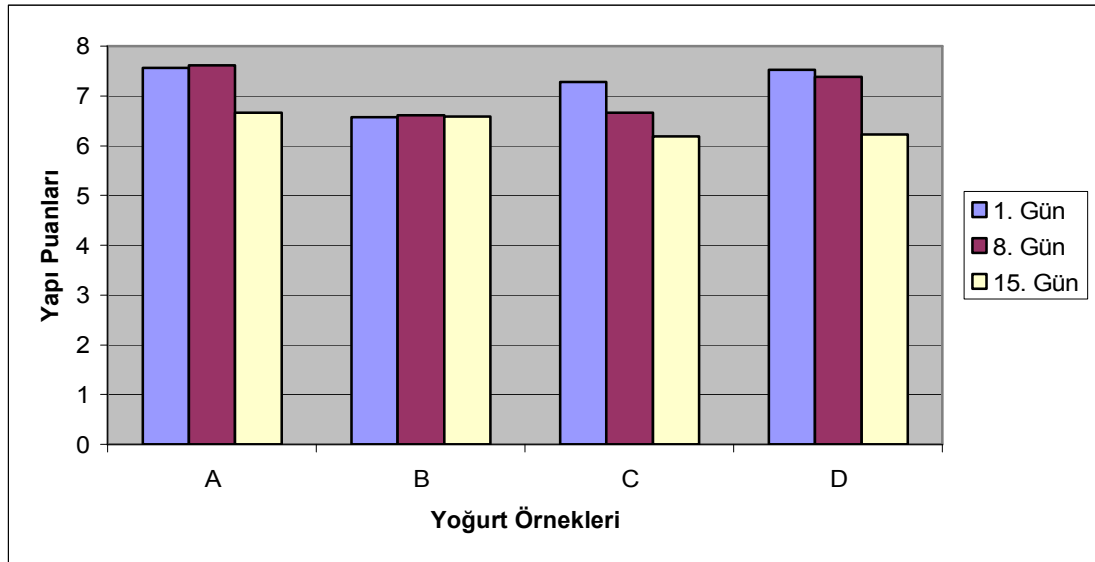
Şekil 4.13. Yoğurtların Koku Puanlarının Depolama Sürecindeki Değişimi

4.3.3.4. Yapı

Farklı oranlarda kayısı püresi ilavesinin, yoğurtların yapı puanları üzerine etkisi 1. ve 8. günlerde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.5 incelendiğinde en yüksek yapı puanını 8. gün duysal değerlendirmesinde A örneği (7.61), en düşük puanı 15. gün duysal analizinde C örneği (6.19) almıştır. Şekil 4.14 incelendiğinde depolama boyunca tüm yoğurtların yapı puanlarında azalma eğilimi olduğu görülmektedir. Depolamanın yapı puanları üzerine etkisi, B örneği hariç diğer

tüm yoğurtlarda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). A ve D yoğurtlarının yapı puanlarında depolamanın 1. ve 8. günleri arasındaki fark önemli değil iken, bu süreler ile 15. gün arasındaki fark önemli bulunmuştur. C yoğurdunda ise 1., 8. ve 15. günler arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Tarakçı ve Küçüköner (2003), çeşitli meyvelerin katılmasıyla üretilen yoğurtlar üzerine yaptıkları araştırmada, yoğurtlar arasında duyuusal yönden önemli bir farklılık görülmediğini ve uzun süreli depolamada yapı puanının azaldığını bildirmişlerdir. Aryana ve ark. (2006), çilekli yoğurt üzerine yaptıkları çalışmada depolama boyunca yapının olumsuz etkilenmediğini bildirmişlerdir. Ayar (2002), yaptığı bir çalışmada meyveli yoğurtların kontrol örneğinde daha yüksek yapı puanlarına sahip olduklarını açıklamıştır.



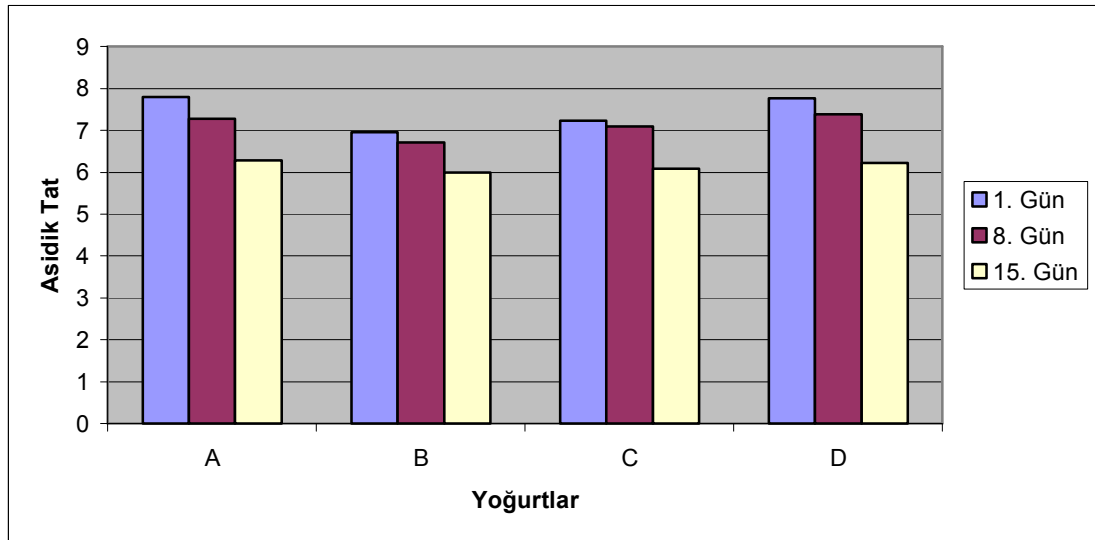
Şekil 4.14. Yoğurtların Yapı Puanlarının Depolama Sürecindeki Değişimi

4.3.3.5. Asidik Tat

Çizelge 4.5' te de görüldüğü gibi en yüksek asidik tat puanını 1. gün duyuusal değerlendirmesinde A yoğurdu (7.80), en düşük puanı 15. gün duyuusal değerlendirmesinde B yoğurdu (6.00) almıştır. Farklı oranlarda kayısı püresi ilavesinin, yoğurtların asidik tat puanları üzerine etkisi 1. günde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Şekil 4.15 incelendiğinde depolama boyunca tüm

yoğurtların asidik tat puanlarında düşüş eğilimi olduğu görülmektedir. Depolamanın asidik tat puanları üzerine etkisi istatistiksel olarak B yoğurdunda ($p<0.05$) ve diğer yoğurtlarda ($p<0.01$) önemli bulunmuştur. Depolamanın asidik tat puanları açısından 1. ve 8. günleri arasındaki fark önemli değil iken, bu süreler ile 15. gün arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Bartoo ve Badrie (2005), yaptıkları çalışmada çeşitli oranlarda elma katılması duyuşsal özellik üzerine bir etkisinin olmadığını ve meyve katılmış yoğurtların asidik tat yönünden kontrole göre daha beğenilir olduğunu bildirmişlerdir. Garcia ve ark. (2005), portakal lifli yoğurt üzerine yaptıkları araştırmada, portakal lifi oranı arttıkça yoğurtların duyuşsal olarak asidik tat puanlarının arttığını bildirmişlerdir.



Şekil 4.15. Yoğurtların Asidik Tat Puanlarının Depolama Sürecindeki Değişimi

4.3.3.6. Toplam Kabul Edilebilirlik

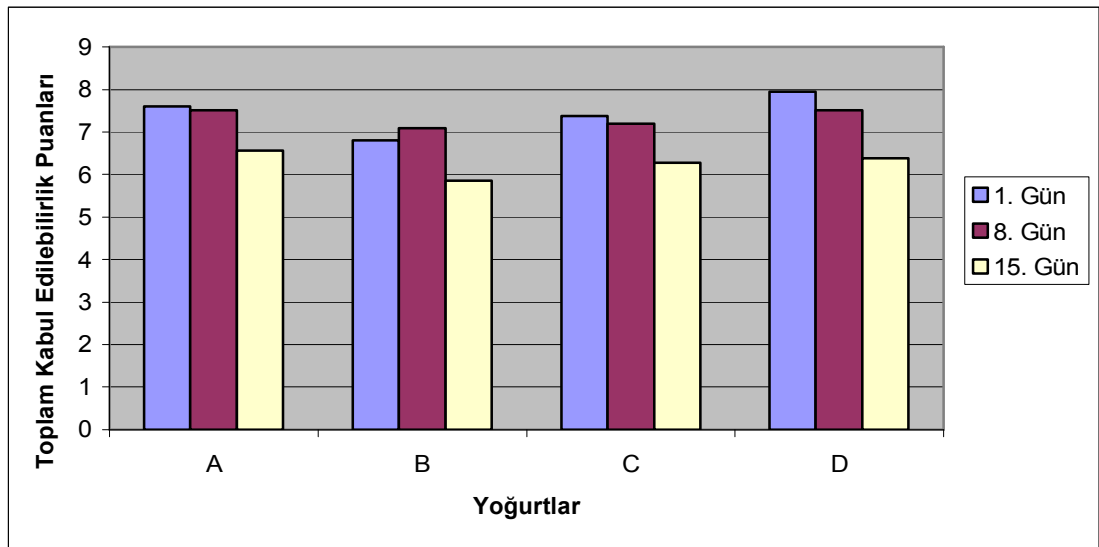
Toplam kabul edilebilirlik puanları ele alındığında en yüksek puanları Çizelge 4.5’ te görüldüğü gibi depolamanın 1. gününde 7.95 ile D yoğurdu, depolamanın 8. gününde 7.52 ile A ve D yoğurdu, 15. gününde ise 6.57 ile A yoğurdu almıştır.

Farklı oranlarda kayısı püresi ilavesinin, yoğurtların toplam kabul edilebilirlik puanları üzerine etkisi yalnızca depolamanın 1. gününde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Depolama boyunca tüm yoğurtların toplam kabul edilebilirlik

puanlarında düşüş eğilimi görülmektedir. Depolamanın toplam kabul edilebilirlik puanları üzerine etkisi tüm yoğurtlarda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Toplam kabul edilebilirlik puanları açısından depolamanın 1. ve 8. günleri arasındaki fark önemsiz iken, bu süreler ile 15. gün arasındaki fark önemli bulunmuştur.

Barnes ve ark. (1991), limonlu ve çilekli yoğurtlarla ilgili çalışmalarında, toplam kabul edilebilirlik puanlarının meyve ve tatlılık gibi özelliklerden etkilendiğini ve meyve oranının artması ile beğenirliğin arttığını bildirmişlerdir. Karagözlü (1997), meyveli yoğurtlarla ilgili yaptığı çalışmada, kullanılan meyve çeşitlerinin aldıkları toplam duyuşsal puanlar incelendiğinde en yüksek puanı çilekli yoğurtlar alırken, bunu vişneli, karışık ve şeftalili yoğurtlar izlediğini ve depolama süresinde toplam duyuşsal puanlar tüm yoğurtlarda beğenilecek düzeyde kaldığını bildirmiştir.

Meyveli yoğurtların yüksek kabul edilebilirliği, uygun tat ve aroma yanında, kullanılan meyvenin kurumadde ve pektin içeriğinin yüksek olmasına da bağlı olduğu açıklanmaktadır. Yoğurtların duyuşsal kabul edilebilirliklerinde uygulanan işleme, kullanılan meyve ve diğer katkılara bağlı olarak farklılıkların olduğu belirtilmektedir (Ayar ve ark., 2005).



Şekil 4.16. Yoğurtların Toplam Kabul Edilebilirlik Puanlarının Depolama Sürecindeki Değişimi

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, farklı oranlarda kayısı püresi ve probiyotik kültür ilavesi ile üretilen yoğurtların 15 günlük depolama süresince kimyasal, fiziksel ve duyuşal özellikleri belirlenmiştir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucu, değişik oranlarda (%0, % 6, % 9 ve % 12) kayısı ilavesinin yoğurtların kurumadde oranları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). En yüksek kurumadde oranına sahip yoğurt örneği % 12 kayısı püresi ilaveli D örneğidir. Kayısı ilavesinin yoğurtların kimyasal özelliklerinden; yağ, protein, pH, titrasyon asitliği, tirozin, asetaldehit ve toplam uçucu yağ asitleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Kayısı ilavesinin yoğurtların viskozite değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yoğurtların viskozite değerleri arasındaki fark depolamanın yalnız 15. gününde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Kayısı ilavesinin renk (L, a ve b) değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Kayısı ilavesinin yoğurtların fiziksel özelliklerden; serum ayrılması ve pıhtı sıklığı (penetrometre) değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Çeşitli oranlarda ilave edilen kayısının yoğurtların duyuşal puanları üzerine etkisi, tat puanlarında 8. ve 15. günlerde, yapı puanlarında 1. ve 8. günlerde, asidik tat puanlarında 1. günde ve toplam kabul edilebilirlik puanlarında, 1. günde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Tat puanında, 1. gün duyuşal değerlendirmesinde D yoğurdu, yapı puanında 8. gün duyuşal değerlendirmesinde A yoğurdu, asidik tat puanında, 1. gün duyuşal değerlendirmesinde A yoğurdu, toplam kabul edilebilirlik puanında, 1. gün duyuşal değerlendirmesinde D yoğurdu en yüksek puanları almışlardır. Kayısı ilavesinin yoğurtların görünüş ve koku puanları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). En yüksek görünüş puanı 8. gün analizlerinde B yoğurdu, en yüksek koku puanını ise 1. gün duyuşal değerlendirmesinde D yoğurdu almıştır.

Yoğurtlara ilave edilen kayısı oranı ile yoğurtların kurumadde oranları arasında doğru, yağ oranları arasında ters orantılı bir ilişki vardır. Kayısı püresi arttıkça kurumadde oranı artarken, yağ oranı azalmıştır. Kayısı püresi ilavesi yoğurtların protein oranının kontrole göre düşük çıkmasına neden olmuştur. Kayısılı yoğurtlarda kayısı oranları arttıkça protein oranları artsa da bu artış çok düşük seviyelerde gerçekleşmiştir. Kayısılı yoğurtlarda, kayısı oranı arttıkça pH değerleri artarken, titrasyon asitliği değerinde azalma olmuştur. Kayısılı yoğurtların tirozin, aset aldehit ve toplam uçucu yağ asitleri miktarları genel olarak kontrol yoğurduna göre yüksek çıkmıştır. Fakat bu miktarlarda, kayısı oranı arttıkça lineer olarak bir azalma veya artma olmamıştır.

Genel olarak kayısı oranı ile yoğurtların serum ayrılması ve penetrometre değerleri arasında ters, viskozite değerleri arasında doğru orantılı bir ilişki belirlenmiştir. Kayısı oranı arttıkça viskozite değerleri artarken, serum ayrılması ve penetrometre değerlerinde bir azalış gerçekleşmiştir. Kayısı püresi arttıkça renk değerlerinde; L de azalma, a ve b değerlerinde artma görülmüştür.

Kayıslı yoğurtlarda kayısı oranı arttıkça genelde tat, yapı, asidik tat ve toplam kabul edilebilirlik puanlarında artma olmuştur. Görünüş ve koku puanlarında ise lineer bir artış veya azalış belirlenmemiştir.

Depolamanın, yoğurtların kimyasal özellikleri üzerine etkisi, yalnızca A yoğurdunun titrasyon asitliği değeri, tirozin miktarı ve toplam uçucu yağ asitleri değerleri gibi özellikleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Titrasyon asitliği değeri, pH değerine ters orantılı olarak depolama boyunca artmıştır. Depolamanın yoğurtların serum ayrılması, pıhtı sıklığı (penetrometre) ve viskozite değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli düzeyde bulunmamıştır ($p > 0.05$). Depolama boyunca yoğurtların tüm duyusal puanlarında azalma görülmüştür. Depolamanın, duyusal özellikler üzerine etkisi genelde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Kayısı püresi kullanımı yoğurtların viskozite gibi kalite kriterlerine ve duyusal bakımdan beğenirliğine olumlu katkı sağlamıştır. Toplam kabul edilebilirlik puanını baz aldığımızda % 12 kayısı püresi ilavesinin uygun olacağı ve

depolama süresinin de toplam kabul edilebilirlik puanlarının çok az düşüş gösterdiği 8. güne kadar yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- AKALIN, S., GÖNÇ, S. ve FENDERYA, S., 2000. Probiyotik Süt Ürünleri ve Prebiyotikler. VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Tebliğler Kitabı, Tekirdağ, 29–36.
- AKIN, N., 1999. İnek ve Koyun Sütünden Üretilen Bazı Konsantre Fermente Süt Ürünlerinin Sertliği ve Duyusal Özellikleri. Tr. J.of Veterinary and Animal Sciences. 23 (3) 583-590.
- AKIN, M. S., KONAR, A., 1999. İnek ve Keçi Sütlerinden Üretilen ve 15 Gün Süre ile Depolanan Meyveli / Aromalı Yoğurtların Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Tr. J. of Agriculture and Forestry (23) 3, 557-565.
- AKYÜZ, N. ve COŞKUN. H., 1995. Meyveli Yoğurt Üretimi. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 548, Ankara, 285–293.
- ALAGÖZ, A., 1992. Sütlerin Mikrodalga Fırın, Su Banyosu ve Ev Tipi Elektrikli Pastörizatörde İşlenmelerinin, Yoğurt Kalitesine Etkileri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Ç.Ü. Yüksek Lisans Tezi, Adana, 76s.
- ALY, S. A., GALAL and NEİMANT, E.A., ELEWAN, A., 2004. Carrot Yoghurt : Sensory Chemical Microbiological Properties and Consumer Acceptance. Pakistan Journal of Nutrition, 3 (6): 322-330.
- ANONYMOUS, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı. Gıda İşleri Genel Müdürlüğü. Ankara, 65/62–105.
- ANONYMOUS, 1986. Süt ve Mamulleri Terimleri. TS 4806. TSE, Ankara
- ANONYMOUS, 1989. Yoğurt Standardı. TS 1330. TSE, Ankara.
- ANONYMOUS, 1994. Çiğ İnek Sütü Standardı. TS-1018. TSE, Ankara.
- ANONYMOUS, 2000. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği . R. Gazete14.02.2000-23964.
- ANONYMOUS, 2001. TGK. Fermente Sütler Tebliği. R.Gazete 03.09.2001-24512.
- ANONYMOUS, 2002a. Success for LGG in the Netherlands. LGG ACTION, 2002 (1) (www.valio.com)

- ANONYMOUS, 2002b. T.G.K. Gıda Maddelerinin Genel Etiketleme ve Beslenme Yönünden Etiketleme Kuralları Tebliği. R. Gazete 25.08.2002–24857 ve 29.01.2004–25361. 22.01.2006–26057. 07.07.2006-26221.
- ANONYMOUS, 2006a. <http://www.kobifinans.com.tr/sektor/010606/1141>
- ANONYMOUS, 2006b. Yeni Para / 23 – 29 Ocak 2005 Sayı: 2005 / 4
(<http://www.argemar.com/myogurt.htm>).
- ANONYMOUS, 2006c. <http://www.malatya.gov.tr/kayisi/Kayisi.HTM>.
- A.O.A.C., 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington. DC. USA.
- ARYANA, K. J., BARNES, H. T., EMMICK, T. K., MCGREW, P. and MOSER, B., 2006. Lutein is Stable in Strawberry Yogurt and Does not Affect Its Characteristics. Journal of Food Science, 71(6), 467-472.
- ATAMER, M., SEZGİN, E., 1987. İnkübasyon Sonu Asitliğinin Yoğurt Kalitesi Üzerine Etkisi. Gıda Dergisi, 12(2): 213-220.
- AYAR, A., 2002. Kızılılık İlaveli Meyveli Yoğurtların Kimyasal Bileşimi ve Duyusal Kalitesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 7. Gıda Kongresi. Ankara. 791-798.
- AYAR, A., SERT, D. ve KALYONCU, İ. H., 2005. Farklı Meyveler Kullanılarak Üretilen Yoğurtların Kimyasal, Reolojik ve Duyusal Özellikleri. Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi. (2), 11–19.
- BARNES, D. L., HARPER, S. J., BODYFELT, F. W. and McDANIEL, M.R., 1991. Correlation Of Descriptive And Consumer Panel Flavor Ratings For Commercial Prestirred Strawberry And Lemon Yogurts. 1991 J Dairy Sci 74:2089-2099.
- BARTOO, S. A. and BADRIE, N., 2005. Physicochemical, Nutritional and Sensory Quality of Stirred ‘Dwarf’ Golden Apple (*Spondias Cytherea Sonn*) Yoghurts. International Journal of Food Sciences and Nutrition. 56(6): 445–454.
- BAYIROĞLU, F., BAYDAŞ, B., MERAL. İ. ve TÜRKDOĞAN. K., 1999. Yoğurt ile Beslemenin Rantlarda Serum Biyokimyasal Parametreleri Üzerine Etkisi. Van Tıp Dergisi, (6) :5-7.

- BEK, Y., ve EFE, E., 1995. Araştırma Deneme Metotları I. Ç.Ü.Z.F. Ders Kitabı, Yayın No: 71, Adana, 395s.
- BERGE, S., 2005. Farklı Bölgelere Ait Kayıslardan Elde Edilen Pürelerin Bazı Kimyasal Özellikleri. Ç.Ü. Yüksek Lisans Tezi, Adana, 65s.
- BODYFELT, F. W., TOBIAS, J. and TROUT, G. M., 1988. The Sensory Evaluation of Dairy Products. Van Nostrand Reinhold. New York, 227–299.
- BRESLAV, E.H. and KLEYN, D. H., 1973. In Vitro Digestibility of Protein in Yogurt. At Various Stage of Processing. J. Food. Sci., 38: 1016-1021.
- CEMEROĞLU, B., 1992. Meyve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları, Biltav Yayınları, Ankara, 381s.
- CHICK, H., SHIN, H. S. and USTUNOL, Z., 2001. Growth and Acid Production by Lactic Acid Bacteria and Bifidobacteria Grown in Skim Milk Containing Honey. Journal of Food Science, 66: 478–481.
- ÇAKMAKÇI, S., ÇAĞLAR, A. ve TÜRKOĞLU, H., 1993. Yoğurdun İnsan Beslenmesindeki Rolü ve Önemi. Standart ve Ekonomik Dergisi, 384: 29–35.
- ÇAKMAKÇI, S., TURGUT, T., ÇETİN, B., ERDOĞAN, A. ve GÜRSES, M., 2006. Farklı Probiyotik Bakterilerle Üretilen Muzlu Yoğurtların Bazı Kalite Özelliklerinin Muhafaza Süresince Değişimi. Türkiye 9. Gıda Kongresi. Abant İzzet Baysal Ü., Bolu, 811.
- ÇELİK, S., BAKIRCI, I. and ŞAT, I. G., 2006. Physicochemical and Organoleptic Properties of Yogurt with Cornelian Cherry Paste. International Journal of Food Properties, (9): 401–408.
- ÇOBAN, F., 2006. Rekor Büyümeye Yatırım Yağıyor. Capital Aylık İş ve Ekonomik Dergisi (http://www.capital.com.tr/haber.aspx?HBR_KOD=3316).
- DAVE, R. I. and SHAH, N. P., 1997a. Effect of Cysteine on the Viability of Yoghurt and Probiotic Bacteria in Yoghurts Made with Commercial Starter Cultures. International Dairy Journal, 7: 537–545.

- DAVE, R.I., and SHAH, N.P., 1997b. Viability of Yoghurt and Probiotic Bacteria in Yoghurts Made from Commercial Starter Cultures. *Int. Dairy Journal*, 7: 31-41.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O., ve GÜRBÜZ, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-II). A. Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 1021. Ankara, 381 s.
- FENDERYA, S. ve AKALIN, A.S., 2003. Probiyotik Yoğurtların Bazı Kimyasal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Ege Ü. Ziraat Fak. Derg.*, 40 (1) 87- 94.
- FODA, M. I., EL AZIZ, M. A., AWAND, A. A., 2007. Chemical, Rheological and Sensory Evaluation of Yoghurt Supplemented with Turmeric. *International Journal of Dairy Science* 2(3): 252-259.
- GARCÍA-PÉREZ, F. J., LARIO, Y., FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. SAYAS, E., PÉREZ-ALVAREZ, J. A. and SENDRA, E., 2005. Effect of Orange Fiber Addition on Yogurt Color During Fermentation and Cold Storage. *Wiley Periodicals, Inc. Col. Res. Appl.*, 30: 457–463.
- GASSEM. M. A. and FRAK. J. F., 1991. Physical Properties of Yoghurt Made from Milk Tread with Proteolytic Enzymes. *Journal of Dairy Science*, 74: 1503–1511.
- GÜN, O., and IŞIKLI, N. D., 2006. The Effects of Fat and Non Fat Dry Matter Concentration and Storage Time on the Physical Properties and Acidity of Yoghurt Made with Probiotic Cultures. *Food Sci. Tech. Int.*, 12 (6): 467-476.
- GÜRGEN, Y., 2005. Yoğurt Üretimi ve Özellikleri Çiftçi Broşürü (<http://www.cu.edu.tr/merkezler/tyhm>).
- GÜZEL-SEYDİM, Z. B, SEZGIN, E., SEYDİM, A. C., 2005. Influences of Exopolysaccharide Producing Cultures on the Quality of Plain Set Type Yogurt. *Food Control* 16, 205–209.
- HASHIM, I. B., 2001. Characteristics and Acceptance of Yogurt Containing Date Palm Products. *Second International Conference on Date Palms*.

- HAYALOĞLU, A. ve KONAR, A., 1998. Değişik Tür Kayısların Farklı Oranlarında ve Biçimlerde Katılması İle Elde Edilen Sade, Aromalı ve Meyveli Yoğurtların Bazı Nitelikleri. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Tekirdağ, 338–349.
- HEKMAT, S. and REID, G., 2006. Sensory Properties of Probiotic Yogurt is Comparable to Standard Yogurt. *Nutrition Research*, 26; 163– 166.
- HOLZAPFEL, W. H. and SCHILLINGER, U., 2002. Introduction to Pre- and Probiotics. *Food Research International*, 35: 109–116.
- HULL, M.E. 1947. Studies on Milk Proteins. II. Colorimetric Determination of The Partial Hydrolysis of the Proteins in Milk. *J. Dairy Sci.*, 30: 881-884.
- HURŞİT, K., TEMİZ, H., 1999. Meyveli Yoğurt Üretim Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14 (3) 151-165.
- KAHYAOĞLU, T., KAYA, S. and KAYA, A., 2005. Effects of Fat Reduction and Curd Dipping Temperature on Viscoelasticity, Texture and Appearance of Gaziantep Cheese. *Food Sci. Tech. Int.*, 11(3):191–198.
- KAILASAPATHY, K., HARMSTORF, I. and PHILLIPS, M., (Article in Press). Survival of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis* in Stirred Fruit Yogurts. *LWT-Food Science and Technology*.
- KAMRUZZAMAN, M., ISLAM, M. N. and RAHMAN, M. M., 2002. Shelf Life of Different Types of Dahi at Room and Refrigeration Temperature. *Pakistan Journal of Nutrition* 1 (6): 234-237.
- KARAGÖZLÜ, C., 1997. Meyveli Yoğurt Üretimi, Meyve Karışımı Hazırlanması, Yoğurtların Dayanma Süreleri ile Bazı Nitelikleri Üzerine Araştırmalar. *Ege Ü. Fen Bil. Ens. Süt Teknolojisi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi*, 134s.
- KOSIKOWSKI, F. V., 1978. Cheese and Fermented Milk Foods. Ed. Brooktandale. New York, 751s.
- LAINE, R., SALMINEN, S., BENNO, Y. and OUWEHAND, A. C., 2003. Performance of Bifidobacteria in Oat-Based Media. *International Journal of Food Microbiology*, 83: 105–109.

- LESS, G. J. and JAGO, G. R., 1969. Methods for Estimation of Acetaldehyde in Cultured Dairy Products. *Australian Journal of Dairy Technology*, 24: 181–185.
- LOURENS-HATTING, A. and VILJOEN, B. C., 2001. Yoghurt as Probiotic Carrier Food. *International Dairy Journal*, 11: 1-17.
- LUBBERS, S., DECOURCELLE, N., VALLET, N. and GUICHARD, E., 2004. Flavor Release and Rheology Behavior of Strawberry Fatfree Stirred Yogurt during Storage. *J. Agric. Food Chem.*, 52 (10), 3077 -3082.
- LUTCHMEDIAL, M., RAMLAL, R., BADRIE, N. and CHANG-YENI, I., 2004. Nutritional and Sensory Quality of Stirred Soursop (*Annona muricata* L.) Yoghurt. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 55 (5), 407–414.
- MATTILA-SANDHOLM, T., MYLLARINEN, P., CRITTENDEN, R., MOGENSEN, G., FONDEN, R. and SAARELA, M., 2002. Technological Challenges for Future Probiotic Foods. *International Dairy Journal*, 12: 173–182.
- METİN, M. ve ÖZTÜRK, G. F., 2002. Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri (Duyusal, Fiziksel ve Kimyasal Analizler). Ege Meslek Yüksekokulu Basımevi. Bornova-İzmir, 450s.
- MISRA, A.K. and KULLA, R. K., 1994. Use of *Bifidobacterium Bifidum* for the Manufacture of Bioyoghurt and Fruit Bioyoghurt. *Indian Journal of Dairy Science*, 47: 192–197.
- MUTLU, B. G and MUTLU, A., 2005. The Effects of Different Incubation Temperatures on the Acetaldehyde Content and Viable Bacteria Counts of Bio-Yogurt Made From Ewe's Milk. *International Journal of Dairy Technology*, 58 (3), 174-179.
- NAIDU, A. S., BIDLACK, W. R. and CLEMENS, R. A., 1999. Probiotic Spectra of Lactic Acid Bacteria. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 38: 123-126.
- ÖZER, B., 2006. Yoğurt Bilimi ve Teknolojisi. Sidas, İzmir, 488s.

- ÖZER, D., AKIN, S. and ÖZER, B., 2005. Effect of Inulin and Lactulose on Survival of *Lactobacillus Acidophilus* LA-5 and *Bifidobacterium Bifidum* BB-02 in Acidophilus-Bifidus Yoghurt. Food Sci. Tech. Int., 11(1):19–24
- ÖZTÜRK, S. ve AKYÜZ, N., 1995. Meyveli Yoğurt Üretimi Üzerine Bir Araştırma. Milli Prodüktivite yayımları No: 548, Ankara, 111-121.
- RAHMAN, S. M. R., RASHID, M. H., ISLAM, M. N., HASSAN, M. N., HASSAN, S., 2001. Utilization of Jack Fruit Juice in the Manufacture of Yogurt. Online Journal of Biological Sciences, 1 (9): 880-882.
- REUTER, G., KLEIN, G. and GOLDBERG, M., 2002. Identification of Probiotic Cultures in Food Samples. Food Research International, 35: 117–124.
- SHAH, N. P. and LANKAPUTHRA, W. E. V., 1997. Improving Viability of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* spp. in Yogurt. International Dairy Journal, 7: 349–356.
- SHAH, N. P., 2000. Symposium: Selective Enumeration and Survival in Dairy Foods. Journal of Dairy Science, 83: 894–907.
- SHORTT, C., 1999. The Probiotic Century: Historical and Current Perspectives. Trends in Food Science & Technology, 10: 411–417.
- STEEL, R. G. D. and TORRIE, J. H, 1980. Principles and Procedures of Statistics . McGraw Hill Book Co. Inc., New York, 640 s.
- ŞAHAN, N., AKIN, S. ve KONAR, A., 1999. Adana’da Satılan Meyveli Yoğurtların Fizikokimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerine Depolama Süresinin Etkisi. J. of Agriculture and Forestry, (23): 73–80.
- ŞİMŞEK, O., KURULTAY, Ş., BİLGİN, B. ve ÖKSÜZ, Ö., 1994. Yoğurt Hataları. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, İstanbul, 351-356.
- TAMIME, A. Y., BARRANTES, E., and SWORD, A. M., 1996. The Manufacture of Set Type Naturel Yogurt Containing Different Oils-I. Compositional Quality Microbiological Evaluation and Sensory Properties. Journal of The Society of Dairy Technology, 49 (1).

- TAMIME A. Y., ROBINSON, Y., 1983. Yoghurt Science and Technology. Pergamon Press. Oxford XIII 431s.
- TARAKÇI, Z. and KÜÇÜKÖNER, E., 2003. Physical, Chemical Microbiological and Sensory Characteristics of Some Fruit-Flavored Yoghurt. YYÜ Vet Fak Derg., (14): 10-14.
- TEKİNŞEN, O. C., 1976. Yoğurt Yapımı. Vet. Hek. Der. Derg., 46 (1-2-3): 29-36s.
- TORRE, L LA, TAMIME, A. Y, AND MUIR, D. D, 2003. Rheology and Sensory Profiling of Set-Type Fermented Milks Made with Different Commercial Probiotic and Yoghurt Starter Cultures. International Journal of Dairy Technology, Vol. 56 No 3, 163–170.
- VOORBERGEN, M., 2004. The Turkish Dairy Sector Gearing up for EU Entry (www.rabobank.com/far).
- YADAV, H., JAIN S. and SINHA, P. R., 2007. Evaluation of Changes During Storage of Probiotic Dahi at 7°C. International Journal of Science and Technology, Vol. 60 No 3, 205-210.
- YAYGIN, H., 1999. Yoğurt Teknolojisi. Akdeniz Üniversitesi Basımevi, Antalya, 331s.
- YEGANEHZAD, S., MAZAHİRİ, M. T. and SHAHİDİ, F., 2007. Studying Microbial, Physiochemical and Sensory Properties of Directly Concentrated Probiotic Yoghurt. African Journal of Agricultural Research Vol. 2 (8), 366-369.
- YÖNEY, Z., 1973. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları. 2. Baskı, A. Ü. Basımevi, Ankara

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Hatay'ın İskenderun ilçesinde doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi İskenderun'da tamamladım. 1999 yılında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği bölümünde başladığım lisans eğitimimi 2000 yılından itibaren Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliğinde devam ederek 2003 yılında tamamladım. 2004 yılında, İskenderun İlçe Tarım Müdürlüğünde Gıda Kontrolörü olarak göreve başladım ve halen bu görevde devam etmekteyim.