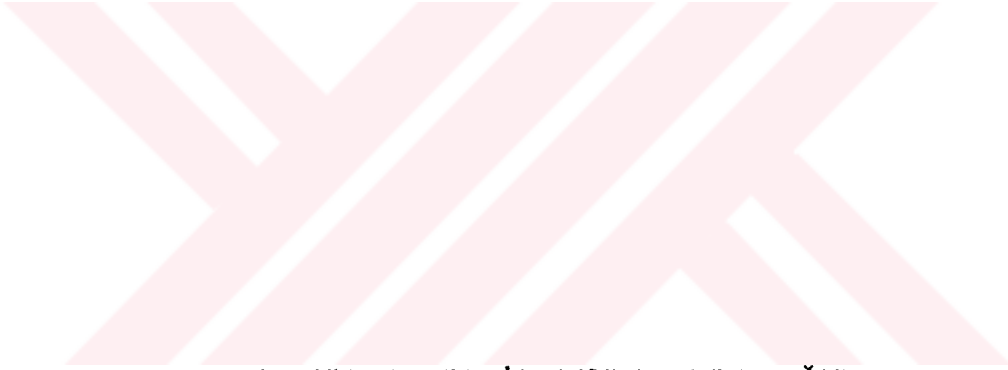


TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



KATKI MADDELERİ KARIŞIMLARIYLA YOĞURT
KALİTESİNİ DÜZELTME İMKANI ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR
Mehmet ALPASLAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA BİLİMİ VE TEKNOLOJİSİ ANA BİLİM DALI
1990
TEKİRDAĞ

TEZ YÖNETİCİSİ: Prof.Dr.H.Hüsnü GÜNDÜZ

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KATKI MADDELERİ KARIŞIMLARIYLA YOĞURT
KALİTESİNİ DÜZELTME İMKANI ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR

Mehmet ALPASLAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA BİLİMİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Bu tez 28.1.6.1.990.. tarihinde aşağıdaki Jüri Tarafından
Kabul edilmiştir.

(İmza)

Prof.Dr.Hüsnü GÜNDÜZ
Danışman

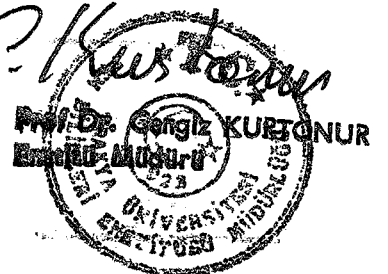
(İmza)

Prof.Dr.Mehmet DEMİRCİ

(İmza)

Yrd.Doç.Dr.Osman ŞİMŞE

İ.C. YÖNETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ



TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

39042

KATKI MADDELERİ KARIŞIMLARIYLA
YOĞURT KALİTESİNİ DÜZELTME İMKANI ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR

Mehmet ALPASLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA BİLİMİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

YÖNETİCİ
Prof.Dr.H.Hüsnü GÜNDÜZ

1990

TEKİRDAĞ

ÖZET

Katkı Maddeleri Karışımlarıyla Yoğurt Kalitesini Düzeltme İmkani Üzerine Araştırmalar

Araştırmada stabilizatör madde olarak yararlanılan, Arap zamkı (Gum arabic), Karboksimetil selüloz, jelatin, Agar ve Keçiboynuzu çekirdeği unu (Locutsbean gum) kombinasyonlarının, yoğurdun bazı nitelikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Denemede farklı kombinasyonlardan % 0.1, % 0.2, % 0.3 oranlarında kullanılarak yapılan yoğurtların duyuşal (görünüş, tat, koku ve kıvam) ve fiziksel-kimyasal (serum ayrılması, kurumadde miktarı, asitlik (SH), pH belirlenmesi) analizleri yapılmıştır.

Sonuçlara göre, katılan katkı maddelerinin yoğurdun tadında, görünüşünde ve kıvamında hiç bir olumsuz etkiye sebep olmadığı görülmüştür. Buna karşılık katkı maddeleri kullanılmadan yapılan yoğurt örneği tüm değerlendirmelerde en düşük puanı aldığı gözlenmiştir.

Kullanılan tüm stabilizatör kombinasyonları araştırılan yoğurt özelliklerinde olumlu netice vermişlerdir. Sadece serum ayrılmasında etkili olamamışlardır.

Değişik stabilizatör kombinasyonlarının kullanımı görünüş, tat, koku, kıvam, serum ayrılması, kurumadde değerleri değişimleri istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Asitlik değeri (SH), pH üzerine etkileri ve depolamaadaki değişimleri istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur.

ABSTRACT

A Research On Improving Yoghurt's Quality With Some Stabilizers.

The effect of combinations of stabilizer such as gummi arabic, carboksi metil cellulose, gelatine, agar, locustbean gum on the some properties of yoghurt were examined.

The yoghurts which were made by the several levels and combination of stabilizers were analysed, concerning with the several organoleptic (general appearance, flavor, aroma, viscosity) and physical and chemical (serum separation, dry-matter content, acidity (SH), pH) properties.

According to the results obtained, no negative effect concerning flavor, aroma, general appearance, viscosity has been seen in the stabilizer added yoghurt, on the other hand, yoghurt samples which had no stabilizer took the lowest values as for the several properties of the material investigated.

The stabilizers added yoghurt samples had no different serum separation values from the other samples.

The differences among the combination-concerning acidity values (SH), pH, were not important, statistically.

Statistically important differences were obtained among the appearance, flavor, aroma, viscosity, serum separation, dry-matter content levels of several types of yoghurt.

ÖNSÖZ

Yoğurt, hoş tadı ve kokusu, besleyici ve sağlıklı oluşu nedeni ile süt mamülleri arasında önemli bir yere sahiptir.

Avrupa ülkelerinde yoğurt teknolojisinde büyük gelişmeler olduğu halde, ülkemizde hala ilkel şeklini korumaktadır. Çeşitli ülkelerde yoğurtlarda kullanılabilecek stabilizatörlere ait yasal düzenlemeler bulunmasına rağmen ülkemizde bu konuya açıklık getirilmemiştir.

Bu araştırmada yoğurt üretiminde diğer ülkelerde olduğu gibi patentli yoğurt stabilizatörü kullanımı dikkate alınarak değişik stabilizatörlerden oluşturulan kombinasyonlar farklı oranlarda kullanılarak yoğurt üzerindeki etkileri gözlenmiştir.

Bu araştırmanın, konuya ilgi duyanlara ve yoğurt imalatçılarına yararlı olmasını temenni ederim.

Temmuz 1990

Mehmet ALPASLAN

TEŞEKKÜR

Bu araştırmayı tavsiye eden ve çalışmalarım da hertürlü imkanı sağlayan Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Hocam Prof.Dr.H.Hüsnü GÜNDÜZ'e yardımlarını esirgemeyen Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölüm Başkanı Sayın Hocam Prof.Dr.Mehmet DEMİRCİ'ye ve Sayın Hocam Doç.Dr.M.İhsan SOYSAL'a, tezimin düzenlenmesinde emeği geçen Sayın Hocam Yrd.Doç. Dr.Osman ŞİMŞEK'e ve Araştırma Görevlisi Muhammet ARICI'ya ve ayrıca tezimin yazımında emeği geçen Emine PİPANLAR'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tekirdağ, 1990

Mehmet ALPASLAN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ.....	8
2.1. Duyusal Özellikler.....	8
2.2. Fiziksel-Kimyasal Özellikler.....	8
3. MATERİYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.2. Yöntem.....	13
3.2.1. Kültür Hazırlanışı.....	13
3.2.2. Deneme Yoğurtların Yapılışı.....	13
3.2.3. Araştırma Planı.....	15
3.2.4. Duyusal Analiz Yöntemleri.....	15
3.2.5. Fiziksel-Kimyasal Analiz Yöntemleri	15
3.2.5.1. Serum Ayrılması.....	15
3.2.5.2. Kurumadde ve Su Miktarı.....	15
3.2.5.3. Asitlik (SH).....	15
3.2.5.4. PH Belirlenmesi.....	17
3.2.5.5. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi	17
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	18
4.1. Yoğurt Örneklerinin Duyusal Özellikleri	18
4.1.1. Görünüş.....	18
4.1.2. Tat.....	21
4.1.3. Koku.....	26
4.1.4. Kıvam.....	29
4.1.5. Toplam Duyusal Değerlendirme.....	32
4.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	36
4.2.1. Serum Ayrılması.....	36
4.2.2. Asitlik Değerleri.....	40
4.2.3. PH Değeri.....	43
4.2.4. Kurumadde Miktarı.....	46
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	51
5.1. Sonuç.....	51
5.2. Öneriler.....	51
6. KAYNAKLAR	53

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>	<u>Çizelgenin Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1	Süt Ürünlerinde Gumların Kullanımı	4
2	Yoğurt Yapımında Kullanılabilir Stabilizatörler	5
3	Deneme Yoğurtların Yapılışı	14
4	Duyusal Değerlendirme Puan Cetveli	16
5	Yoğurt Örneklerinin Görünüş Puan Değerleri	19
6	Yoğurt Örneklerinin Görünüş Değerlerinin Varyans Analiz Sonuçları	21
7	Yoğurt Örneklerinin Görünüş Puan Değerleri Duncan Testi Sonuçları	21
8	Yoğurt Örneklerinin Tat Puan Değerleri	23
9	Yoğurt Örneklerinin Tat Puan Değerleri Varyans Analiz Sonuçları	25
10	Yoğurt örneklerinin koku Puan Değerleri	27
11	Yoğurt Örneklerinin Koku Puan Değerleri Varyans Analiz Sonuçları	29
12	Yoğurt Örneklerinin Kıvam Puan Değerleri	30
13	Yoğurt Örneklerinin Kıvam Puan Değerleri Varyans Analiz Sonuçları	32
14	Yoğurt Örneklerinin Kıvam Puan Değerleri Duncan Testi Sonuçları	33
15	Yoğurt Örneklerinin Toplam Duyusal Puan Değerleri	34
16	Yoğurt Örneklerinin Toplam Duyusal Puan Değerleri varyans Analiz Sonuçları	36
17	Yoğurt Örneklerinin Toplam Duyusal Puan Değerleri Duncan Testi Sonuçları	37

18	Yoğurt Örneklerinin Serum Ayrılması Değerleri	38
19	Yoğurt Örneklerinin Serum Ayrılması varyans Analiz Sonuçları	40
20	Yoğurt Örneklerinin Asitlik (SH) Değerleri ..	41
21	Yoğurt Örneklerinin Asitlik (SH) Değerleri varyans Analiz Sonuçları	43
22	Yoğurt Örneklerinin pH Değerleri	44
23	Yoğurt Örneklerinin pH Değerleri varyans Ana- liz sonuçları	46
24	Yoğurt Örneklerinin kurumadde Değeri (%)	47
25	Yoğurt Örneklerinin kurumadde Değerleri var- yans Analiz sonuçları	49
26	Yoğurt Örneklerinin kurumadde Değerleri Duncan Testi Sonuçları	50

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekilin Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1	Depolama Süresince Görünüş Puan Değerlerindeki Değişim	20
2	Depolama Süresince Tat Puan Değerlerindeki Değişim	24
3	Depolama Süresince Koku Puan Değerlerindeki Değişim	28
4	Depolama Süresince Kıvam Puan Değerlerindeki Değişim	31
5	Depolama Süresince Toplam Duyusal Puanlardaki Değişim	35
6	Depolama Süresince Serum Ayrılmasındaki Değişim	39
7	Depolama Süresince Asitlik Değerleri Değişimi	42
8	Depolama Süresince pH Değerleri Değişimi	45
9	Depolama Süresince Kurumadde Değerleri Değişimi	48

1. GİRİŞ

Hoş tadı ve kokusu, besleyici ve sağlıklı oluşu ile fermente süt mamülleri arasında müstesna bir yere sahip olan yoğurt geleneksel bir Türk yiyeceğidir. Türklere komşu ve Türk kültürü almış ülkelerde yüzyıllardır yoğurt sevilerek tüketilmektedir. Dünya ülkelerinde de Türkler tarafından tanıtılan, tüketimi özellikle 11 Avrupa ülkesinde düzenli ve hızlı bir şekilde artmaktadır (Anonym, 1988).

Yoğurt, sütlerin tekniğine uygun şekilde, Streptococcus thermophilus ve Lactobacillus bulgaricus bakterilerinin etkisiyle laktik asit fermantasyonu sonucunda elde edilen ve bu kültürleri canlı olarak ihtiva eden fermente bir süt ürünüdür (Anonym, 1984).

Yurdumuzda, süt üretiminin % 23 kadarı yoğurda işlenmektedir. 1986 yılı DPT verilerine göre, üretilen 6.7 milyon ton sütün yaklaşık 1.54 milyon ton kadarı yoğurt yapımında kullanılmıştır (Güneş, 1989).

Yoğurt, Türklerin geleneksel yiyeceğidir ve kayda geçen rakamlara göre oldukça fazla tüketilmektedir. Batı, yoğurdu Türklerden öğrenmiş, diğer konularda olduğu gibi yoğurt konusunda da bizlerden çok ileriye gitmiş bulunmaktadır. Yoğurt konusunda çok sayıda araştırma yapılmış ve yapılmakta, çeşitli katkı maddeleri kullanılmakta ve değişik tipte yoğurtlar elde edilmektedir. Üzülerek belirtmek gerekirken, henüz yurdumuzda standartlara uygun yoğurt üretimi çok az sayıdaki birkaç firmaca yapılmakta, üretimin çoğu ise ilkel yöntemler uygulanarak sürdürülmektedir (Gündüz, 1988).

Standart ve kaliteli yoğurt üretimi için gerekli faktörlerden en önemlileri iyi bir hammadde, saf ve uygun kombinasyonda kültür kullanımı ile iyi bir işleme teknolojisi uygulanmasıdır. Yoğurt hammaddesi olan süt, yurdumuzda genelde aile işletmeciliği şeklinde üretildiğinden bileşim yönünden büyük farklılıklar göstermektedir. Bu bakımdan yoğurt üretimi öncesinde, sütün standardize edilmesi, en

azından yoğurdun kıvamı yönünden önemlidir.

Ülkemizde süt teknolojisinin gelişmesine ve yürürlükteki Gıda Maddeleri Tüzüğünde yer alan hükümlere bağlı olarak yoğurt üretim teknolojisi ve pazarlaması son yıllarda yeni bir görünüm kazanmıştır. Gıda Maddeleri Tüzüğünde yoğurda işlenecek sütlere herhangi bir maddenin katılması yasaklanmış ve süt tozu da yabancı madde olarak kabul edilmiştir. 1980 yılının Mayıs ayında yürürlüğe giren Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün yoğurtla ilgili kayıtlarında yoğurda işlenecek sütlere ambalajında belirtilmek suretiyle süt tozu katılabileceği, yoğurt kurumaddesinin en az % 15, yağsız kurumaddesinin ise en az % 12 olacağı bildirilmektedir (Anonym, 1980).

Tüzüğün getirdiği imkanlardan yararlanan süt fabrikaları ve diğer üretim birimleri yoğurda işleyecekleri süte, süt tozu katarak veya sütü vakum tesislerinde kurumadde bakımından zenginleştirerek hem yoğurdun kalitesini iyileştirmeye ve hemde Tüzük hükümlerine uygun mamül imal etmeye çalışmışlardır. Ancak 1983 yılı Temmuz ayında geçerli Tüzük hükümleri tekrar değiştirilerek tam yağlı yoğurtta % 3 yağ ve % 10 yağsız kurumadde bulunması öngörülmüştür. Yoğurtta bulunması gereken kurumadde miktarının % 15'ten, % 12'ye düşürülmesi yoğurt kalitesinin düşmesine sebep olmuştur. Çünkü toplam kurumaddesi % 13 olan yoğurdun iyi kaliteli olması beklenemez (Gönç ve Gahun, 1984).

Bilindiği üzere kurumadde miktarı azaldıkça yoğurdun kıvamı azalmakta su salma fazlalaşmakta, dayanıklılık kısıtlanmakta dolayısı ile kalite düşmektedir. İnek sütünden iyi kalitede yoğurt yapmak ve bu hataları önlemek için süt tozu ilavesinin yanısıra insan sağlığı açısından sakıncalı olmayan amaca uygun hidrokolloitler veya bunların birçok karışımları kullanılabilir (Gönç ve Gahun 1980).

Sütün protein ve yağ miktarının yanısıra yoğurt proses parametrelerinden olan sütü homogenize etme, ısıtma, kültür seçimi, kültür miktarı inkübasyon sıcaklığı ve süre-

si, soğutma ve olgunlaştırma şartları yoğurt strüktürünü düzeltmekte, kıvam vermekte, su salmayı azaltmakta ve dayanıklılığı arttırmaktadır (Rasie J: Kurmann, 1978).

Yoğurt strüktürünü düzelten, kıvam veren, su salmayı geciktiren ve uzak mesafelere taşımada, form bozulmasını engelleyen bu maddelerden en önemlileri arasında jelatin, agar-agar, pektin, modifiye nişasta, karboksimetil selüloz, carragen, alginat, keçiboynuzu çekirdeği unu ve bir çok sakızlar yer almaktadır.

Hidrokolloidler olarak da tanımlanan stabilizatörler yoğurt ve benzeri fermente süt örneklerinde konsistens ve viskoziteyi arttırmak, serum ayrılmasını azaltmak ve laktik asit jeline stabilite kazandırmak amacıyla kullanılmaktadırlar. Bu bileşikler genellikle dallanmış, uzun zincirli moleküllere sahiptir. Yapılarında negatif yüklü grupların yer alması veya bileşimlerinde bulunan tuzun, kalsiyum iyonlarını bağlama gücü nedeniyle süt bileşenleri ile kendi molekülleri arasında bir ağ oluşturabilmektedirler. Sözü edilen negatif yüklü gruplar yüzey alanlarında konsantre halde bulunmaktadır.

Stabilizatörlerin yoğurtta serum ayrılmasını engelleme-leri dolayısıyla kıvam arttırıcı ve stabilize edici fonksiyonları şu üç şekilde gerçekleşmektedir;

- Serumu hidrasyon suyu olarak bağlarlar.
- Süt bileşenleriyle, özellikle proteinlerle reaksiyona girerek onların hidrasyon derecelerini arttırırlar.
- Protein molekülleriyle teşkil ettikleri ağimsı yapı nedeniyle jelin stabilitesini arttırıp, suyun serbest hareketini engellerler (Boyle, 1972; Ingenpass, 1980; Dexter, 1976).

Stabilizatörlerin yoğurttaki serbest suyu bağlamalarından dolayı su aktivitesi düşmekte böylece mikroorganizma faaliyetleri yavaşlatılarak asitlik gelişmesi yani ekşilik engellenmektedir (Gündüz, H.H. görüşmeleri).

Çizelge 1'de görüldüğü gibi yoğurtta kullanılabilen stabilizatörler çok çeşitlidir. Bunlar ürüne tek ola-

Çizelge 1. Süt Ürünlerinde Gıdaların Kullanımı

Ürünler	Agar	Algin	Çama- Senam	Purcel- Iaran	Arabic	Tanhan	Traga- ceant	Erdery- proyl- cellulose	Locust- bean	Guar	CMC	Methyl cellulose
Dondurma	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Buzlu süt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Çikolatalı dondurma	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Meyvalı dondurmalar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Dondurulmuş içecekler	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Çikolatalı içme suyu	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Puding	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Karışık şuruplar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kotağ peyniri	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Krem peyniri	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tartime peyniri	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Neuschotel peyniri	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Müşatal peyniri	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Döğülmüş krema	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Yoğurt	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

(Close., T.R. ve Glitsman, H. 1972)

rak katılabildikleri gibi birkaçının karışımı olarak da ilave edilebilirler. Karışık olarak kullanımları daha yaygındır. Böylece kimisinin jelleştirici, kimisinin kıvam arttırıcı veya stabilize edici etkilerinden birarada yararlanmak mümkün olmaktadır. Yabancı ülkelerde çeşitli firmalar ticari isimler altında karışımlardan oluşmuş patentli yoğurt stabilizatörleri üretmektedirler.

Bunların hangi çeşit ürüne, ne şekilde kullanılacağı belirtilmekte ancak bileşimindeki maddeler ve miktarları gizli tutulmaktadır (Sezgin vd. 1989).

Stabilizatörlerin etkisi molekül strüktürünü ve bunların diğer moleküllerle interaksiyonunu etkileyen bir çok parametreye bağlı olarak değişmektedir. Bu parametrelerden bazıları şunlardır; ürünün nem muhtevası, sıcaklık, pH değeri, mikrobiyolojik durumu, solüsyondaki tuz oranı ve materyalin bileşimi (Kessler, 1981). Ürün kalitesini iyileştirmek amacıyla katılan stabilizatörler bazen yanlış kullanıldıklarında olumsuz sonuç verebilmektedir. Bu nedenle her işletme seçtiği stabilizatörü önce küçük çapta denemeli ve iyi sonuç alındığında tüm üretimde kullanma yoluna gitmelidir. Yoğurt yapımında kullanılabilir stabilizatörler Çizelge 2'de görülmektedir.

Çizelge 2. Yoğurt Yapımında Kullanılabilir Stabilizatörler.

PROTEİNLER

Jelatin

Modifiye süt proteinleri

Modifiye soya proteinleri

Kazeinatlar

DOĞAL BİTKİ SALGILARI

Arap zamkı

Ghatti zamkı

Tragacanth zamkı

BİTKİ TOHUMU SALGILARI

Keçiboynuzu zamkı

Guar zamkı

DENİZ YOSUNU EKSTRAKLARI

Agar

Karragenan

Aljinatlar

Fucellaran

PEKTİNLER

Düşük metoksil pektinler

Yüksek metoksil pektinler

YARI YAPAY OLANLAR

SELÜLOZ TÜREVLERİ

Sodyum Karboksimetil selüloz (CMC) GRAS

Metil selüloz (MC)

Hidroksipropil selüloz (HPC)

Metil etil selüloz (MEC)

Mikrokristalin selüloz (MCC)

MİKROBİYAL ZAMKLAR

Dekstran

Ksantan

NIŞASTA VE TÜREVLERİ

Buğday mısır nişastaları

Karboksimetil nişasta

Hidroksietil nişasta

Hidroksipropil nişasta

(Tamime ve Robinson, 1985 ve Thomas FURIA. T.E. 1972)

Hidrokolloitlerin kullanımında özen gösterilecek hususlar şöyle sıralanabilir:

Yasal durum

Çeşitli ülkelerde yoğurtlarda kullanılabilecek stabilizatörlere ait düzenlemeler vardır. Ülkemizde Gıda Maddeleri Tüzüğü ve yoğurt standardına göre bu maddelerin yoğurda katılmasına izin verilmemektedir. Ancak, 23 Şubat 1988'de yayınlanan "Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği" sağlığa zararlı olmadığı belirlenen birçok stabilizatör maddenin kullanılmasına izin vermektedir. Aslında Türkiyede üretilen "Set" tipi yoğurtlara bu maddelerin katılmasına gerek yoktur. Ancak, uzak pazarlara gönderilecek, başka

bir deyişle uzun yol katedecek ürünlerde kullanılmasına izin verilmelidir. Ayrıca, aromalı, pıhtısı kırılmış tipte yoğurtlara (stirred) stabilizatör katılması gereklidir (Sezgin vd. 1989).

IDF standartlarında ve WHO/FAO bültenlerinde hangi maddelerin ne amaçla katılacağı belirlenmiştir. Birçok ülkede bu gibi hidrokolloitlerin kullanılmasına müsaade edilmektedir (Gönç, 1989).

Kullanılacak Optimum Konsantrasyon

Katılacak stabilizatör miktarını yasal durum, yoğurdun kurumadde içeriği ve hidrokolloitin niteliği belirlemektedir. Herşeyden önce ilave edilen madde ürünün tad ve aromasında herhangi bir değişiklik yapmayacak miktarda katılmalıdır. Kurumadde içeriği arttıkça ilave edilen miktar düşürülmelidir. Kimi stabilizatörler için önerilen oranlar aşağıda belirtilmektedir.

Jelatin % 0.2-0.7

Agar % 0.1-0.5

Pektin ve modifiye nişastalar % 0.02-0.2

Nişasta % 1-2

Keçiboynuzu zmkı, guar zmkı, aljinat, karragenen % 0.2-0.5 (Sezgin vd. 1989).

Bu araştırmada yukarıdaki araştırmacılarında belirttiği gibi yoğurt sütüne katılacak katkı maddeleri üzerinde durulmuştur. Özellikle patentli kombinasyonlar dışındaki yeni kombinasyonlarla çalışma bulunmadığından bu konu araştırılarak farklı kombinasyonlarda değişik oranlar kullanıp yoğurtlar 10 günlük muhafaza süresi boyunca incelemeye alınmıştır.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

2.1. Duyusal Özellikler

Schneber (1973)'de yaptığı araştırmada, jelatin kullanılarak yapılan yoğurtların kıvamının artması yanında, jelatinin yoğurda kaygan bir yapı kazandırdığını ve bunun kaliteyi menfi yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

Yapılan bir araştırmada kazeinat ve süt proteini konsantratu gibi kazein esaslı katkı maddeleri ilavesinin yoğurdun yapısını sertleştirdiği, peynir suyu proteinleri ile bu sonucun alınmadığını ifade etmektedir. Buna karşın % 1.0-1.5 oranında peynir suyu proteini konsantratu ilave edilen yoğurtlar, kazeinat esaslı katkılara oranla görünüş açısından daha iyi puan almıştır (Modler vd. 1983).

Modler ve Kalab (1983)'de yaptıkları araştırmada, elektron mikroskopu ile yaptıkları incelemelerde sodyum kazeinat ilavesinin kazein miselleri arasındaki birleşmeyi arttırarak yoğurdun kıvamını yükselttiğini tesbit etmişlerdir.

Yoğurt üretiminde sodyum kazeinat kullanımının yoğurdun, duyusal nitelikleri üzerindeki etkileri süttozu kullanımı ile karşılaştırılmalı olarak incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre; yoğurtta duyusal açıdan en iyi niteliklerin oluşumu % 0.5 sodyum kazeinat kullanımı ile sağlanmıştır. % 3 oranında süttozu kullanımında süttozu ilave edilen yoğurtlar içinde en iyi ortalama değerleri vermiştir. Buna göre; ürün kalitesi bakımından % 0.5 sodyum kazeinat kullanımı % 3 süttozu kullanımını ikame edebilecek nitelikte olduğu, ayrıca aradaki oran farkı ekonomik açıdanda önem taşıyacak boyutta olduğu ortaya konmuştur (Metin ve Tavlaş 1986).

2.2. Fiziksel-Kimyasal Özellikler

Yoğurt yapımında % 0.1 ve % 1 jelatin ilave ederek yaptıkları yoğurtlarda şu sonucu gözlemişlerdir (Leder ve Thamasow 1973).

Yoğurtlarda jelatin miktarı arttıkça SH asitliğinin düştüğünü ve bu farklılığın 5 ila 9 SH arasında bulunduğunu bildirmektedirler. Jelatin kullanımında, 14 gün depolama süresince yoğurdun iyi bir pıhtı stabilitesi elde edilebilmektedir. Çalışmalarında, % 0.4-0.5 jelatin ilavesinde serum ayrılmasının olmadığını, 14 günlük depolama süresi sonunda ise % 0.3 jelatin katkılı örneklerde bile çok az miktarda serum ayrıldığını saptamışlardır.

Kammerer (1973)'de yaptığı araştırmada yoğurda jelatin ilavesinin özellikle jelatin-pektin kombinasyonun kıvamı arttırdığını, karragenin ise yoğurtta jel sertliğini azaltıcı yönde etkilediğini ancak kremimsi bir yapı sağladığını ortaya koymuştur.

Avrupada patentli stabilizatörlerden yoğurt teknolojisinde Turrusin kullanmışlar ve bu maddenin gerek inkübasyon gerekse muhafaza sırasında yoğurtlarda biyolojik aktiviteyi etkilemediğini bildirmişlerdir (Kessler ve Helming 1977).

Yoğurtlarda Primülsiyon F₄ ve J₅ katkı maddesini deneyen Ingenpass (1980), Primülsiyon F₄ ve J₅ katkı maddesinin yoğurtta su salmayı tatmin edici bir şekilde azalttığını saptamışlardır.

Kammerlehner ve Kessler (1980)'deki yaptıkları araştırmada yoğurt yapılacak sütlere jelatin ve modifiye edilmiş nişastayı denemişlerdir. Araştırma sonucunda jelatin ve modifiye edilmiş nişastanın yoğurdun su salmasını önlediğini ortaya koymuşlardır.

Yoğurtlar üzerinde yapılan bir araştırmada suyun buharlaştırılması ya da yağsız sütteze ilavesine oranla ultra filtrasyonla koyulaştırılarak üretilen yoğurtlarda daha sıkı bir yapı ve oldukça yüksek viskozite saptandığını bildirmektedirler (Abrahamsen ve Holmen 1980).

Yoğurtlar üzerinde yapılan bir araştırmada (Broome vd. 1982) % 2.5'a varan sıvı peynir suyu konsantratu ilavesinin yoğurt viskozitesi üzerinde hiç bir etki göstermediğini, % 40 oranında bir ilavenin ise viskoziteyi ve aynı zamanda aromayı olumsuz yönde etkilediğini bildirmektedirler.

Gönç ve Gahun (1984)'de yaptıkları araştırmada yoğurt yapısını düzeltmek amacıyla çeşitli yapı ve karakterdeki saf ve karışık olan katkı maddelerinden karboksimetil selülozun, Turrusin R ve S nin ve Lyogamme DP ile CDS'nin yoğurdun fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkileri belirlenecek en uygun katkı maddesi ve dozajı belirlenmiştir. Süte, karboksimetil selülozdan % 0.1, 0.2, 0.3, 0.5 ve 1.0; Turrusin R ve S den % 0.2, 0.4, 0.6 ve 0.8 Lyogamme DP ve CDS den % 0.2, 0.4 ve % 0.6 oranında katılmıştır. Duyusal özellikler bakımından Turrusin R ve S içeren yoğurtlar en iyi olarak değerlendirilmiştir. Yoğurt örneklerinde kurumadde, ilave edilen katkı maddelerinin dozajlarına bağlı olarak artmamıştır. Asitlik ve pH değerleri bakımından tanık örneklerle katkı maddeleri içeren yoğurtlar arasında önemli farklılıklara rastlanılmamıştır. Katkı maddelerinin yoğurt oluşumu ve muhafaza sırasında biyolojik aktiviteyi engellemediği anlaşılmıştır. Karboksimetil selüloz ile Lyogamme DP ve CDS yoğurtların penotrometre değerini etkilememiş buna karşılık Turrusin R ve S tanık örneğe kıyasla önemli derecede düşürmüştür. Yoğurtlarda su salma miktarı Karboksimetil selüloz ile azalmış, Turrusin R ve S ile tamamen durmuştur. Lyogamme DP ve CDS ise ayrılan su miktarı üzerinde etkili olmamıştır.

Renner ve Eiselt (1985)'de yaptıkları çalışmada, kalsiyum kazeinat ilave edilen sütlerden yapılan yoğurtlarda su salmanın azaldığını, viskozitenin düzeldiğini buna karşın peynir suyu proteini ile bu sonuçların alınmadığını tespit etmişlerdir.

Atamer ve Sezgin (1986)'da yaptıkları araştırmalarda, yoğurtlarda toplam kurumadde ile konsistens, viskozite ve serum ayrılması arasındaki ilişkinin derecesi istatistiksel yöntemlerle saptanmaya çalışılmıştır. Kurumadde oranları % 9.38 ile % 23.68 arasında değişen yoğurtlarda, konsistens, viskozite ve serum ayrılması ölçümleri yapılmıştır. Bu özellikler arasındaki ilişki önemli bulunup sonuçlar şu şekilde özetlenmiştir. Kurumadde ile konsistens, viskozite ve serum

ayrılması arasındaki korrelasyon katsayıları sırasıyla, -0.97; +0.96; -0.99 olarak, regresyon katsayıları ile -14.530; +206.504; -0.758 olarak belirlenmiştir.

Atamer ve Yetişmeyen (1987)'de yaptıkları araştırmada değişik oranlarda (% 0.25, % 0.5, % 0.75, % 1.0) potasyum kazeinat ilave edilmiş sütlerden üretilen yoğurtların bazı özellikleri ve bu özelliklerin, 14 günlük depolama sürecinde 30°C'deki değişimleri belirlenmiştir. Pıhtı stabilitesi (konsistens, viskozite, serum ayrılması) ve dayanım, ilave edilen K-Kazeinat miktarındaki artış laktik asit içeriğini arttırmış, buna karşın asit miktarı değişmeden kalmıştır. Özellikle K-Kazeinatın % 0.75 veya daha fazla ilavesi, yoğurtların karakteristik aroma ve tadını maskeleymiştir.

Üçüncü ve Şakiroğlu (1987)'de yaptıkları araştırmada yoğurt yapımında % 0.0 ile % 1.0 arasında değişen oranlarda jelatin kullanmışlar ve % 0.6-% 0.7 jelatin katkılı örneklerin en iyi netice verdiğini bulmuşlardır.

Metin ve Tavlaş (1987)'de yaptıkları araştırmada yoğurt üretiminde farklı oranlarda sodyum kazeinat kullanımının yoğurt kalitesi üzerindeki etkilerini, süttozu ile karşılaştırılmalı olarak ele almışlardır. Yaptıkları kimyasal ve fiziksel analiz sonuçlarına göre; sodyum kazeinat kullanımı, asitlik gelişimini sınırlayarak depolama süresini uzattığı, öte yandan süttozu kullanımına göre, yoğurdun protein değeri ve kıvamı üzerinde son derece etkili olduğu, diğer nitelikler üzerinde ise önemli bir farklılık yaratmadığı belirlenmiştir.

Koyun ve inek sütlerinden (Gündüz, 1988) iki aşamada yoğurt üreterek, birinci aşamada üç kombinasyonlu starter kültür ve yapı düzeltici olarak kalsiyum klorür ve jelatini deneyerek seçim yapmıştır. İkinci aşamada beğenilen katkı maddesi ve kültürü kullanarak sade, meyveli, aromalı yoğurtlar elde etmiş ve bu yoğurtların duyu bazda bazı kimyasal ve mikrobiyolojik yönlerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda,

Streptococcus thermophilus + Lactobacillus bulgaricus + L. acidophilus (1:1:1) kültürü ile jelatin katkı maddesi olanı beğenilmiştir.

Sezgin vd. (1988) yaptıkları araştırmada, stabilizatör madde olarak yararlanılan jelatin ve agar'ın yoğurdun bazı nitelikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Denemede % 0.1, 0.2, 0.3 oranlarında agar, % 0.2, 0.4, 0.6 oranlarında ise jelatin kullanılmıştır. Sonuçlara göre, % 0.2 ve % 0.3 agar ilavesinin yoğurt tadını maskeleydiği saptanmıştır. Buna karşın, jelatin oranlarındaki artış, yoğurt tadını olumlu yönde etkilemiştir. Her iki stabilizrde konsistens ve viskoziteyi artırmış, serum ayrılmasını azaltmıştır. Konsistens ve viskozite üzerine agar ilavesi, serum ayrılması üzerinede jelatin ilavesinin daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan bir araştırmada yoğurdun kıvamını düzeltmek, su salmasını geciktirmek veya azaltmak amacı ile farklı oranlarda karagen G, karagen GP, Monucol DH ve ES, Flanogen ELA, Nişasta, Jelatin, Palsgaard, Frimlsiyon F₄, Frimlsiyon J₅, Agar-Agar gibi katkı maddelerini denemiştir. Denemeler sonucunda yoğurt örneklerinde katkı maddelerinden sadece Agar Agar ve nişasta kurumaddeyi önemli derecede artırmış, diğer katkı maddelerinin etkisi önemsiz bulunmuştur. Yoğurdun titre edilebilir asitliği (SH) sadece jelatin ilavesi sonucu çok az ve önemli bulunmuştur (Gn, 1989).

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma materyalini Trakya Üniversitesi Kırklareli Süt İşletmesine gelen inek sütleri kullanılarak elde edilen 13 yoğurt örneği oluşturmaktadır. Yoğurtların yapımında kullanılan sütlerin kurumadde oranları 14 olacak şekilde vakum sistemiyle ayarlanmıştır.

Araştırmada kullanılacak stabilizatör maddeleri ve kullanım oranlarını belirleyebilmek için yapılan ön denemelerde kalsiyum kazeinat, pektin, jelatin, karboksimetil selüloz, arap zamkı, agar, locustbean gum (keçiboynuzu çekirdeği unu) % 0.01 ile % 2 arasında değişen oranlarda teker teker denemişlerdir. Ayrıca bunların kombinasyonları üzerinde çalışılarak deneme yanılma yoluyla en iyi netice verenler belirlenmiştir. Esas denemede Arap zamkı, karboksimetil selüloz, Agar, Jelatin, Locustbean gum'dan oluşan değişik oranlarda kombinasyonlar hazırlanarak % 0.1 ile % 0.3 arasında kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Kültür Hazırlanışı.

Deneme yoğurtların yapımında kullanılan kültür (Gündüz, 1985) in önerdiği şekilde yapılmıştır. Kullanılan kültür ana, ara ve işletme kültürü olmak üzere 3 aşamadan oluşmuştur. 1-2 lt taze süt alınarak 95°C de 30 dakika bekletildikten sonra 45°C ye soğutulularak içerisine liyofilize kültürden % 0.1-0.2 oranında katıldıktan sonra 45°C da 6-7 saat bekletilerek ana kültür hazırlanmıştır. Aynı işlemler tekrarlanarak ara kültür sütüne ana kültürden % 1 oranında katılarak ara kültür elde edilmiştir. Yine işletme kültürüne ara kültürden % 1 oranında katılarak işletme kültürü elde edilmiştir.

3.2.2. Deneme yoğurtların Yapılışı.

Yoğurt yapımında kullanılan süt, ilave edilmiş katkı maddelerinin ön yumuşamalarını sağlamak amacı ile işletme şartlarında 15 dakika bekletilmiştir. Daha sonra 90°C de ısıtılarak 15 dakika bu sıcaklıkta bekletildikten sonra

45°C'a kadar soğutulmuştur. Soğutulan sütlere Wiesby (Batı Almanya) yoğ 2 liyofilize kültürden çoğaltılan işletme kültüründen % 2.5 oranında inoküle edilerek, 45°C da inkübasyona ^{bırakılarak} deneme örneklerinin pH'sı 4.80'e ulaşınca son verilmiştir. 3°C de muhafaza edilen örneklerin 2. ve 10.gün analizleri yapılmıştır. Stabilizatör madde ihtiva etmeyen grup ise kontrol örneği olarak deneme kapsamına alınmıştır. Farklı oranlardaki değişik kombinasyonlar A,B,C,D diye kontrol numuneside E diye adlandırılmıştır. Kombinasyonlar % 0.1, % 0.2, % 0.3 oranlarında denenerek bunlarda A₁, A₂, A₃, B₁, B₂, B₃, C₁, C₂, C₃, D₁, D₂, D₃ diye adlandırılmıştır. Kombinasyonlar ise;

A: Gummi arabic + CMC + Agar + Jelatin + Locustbean gum

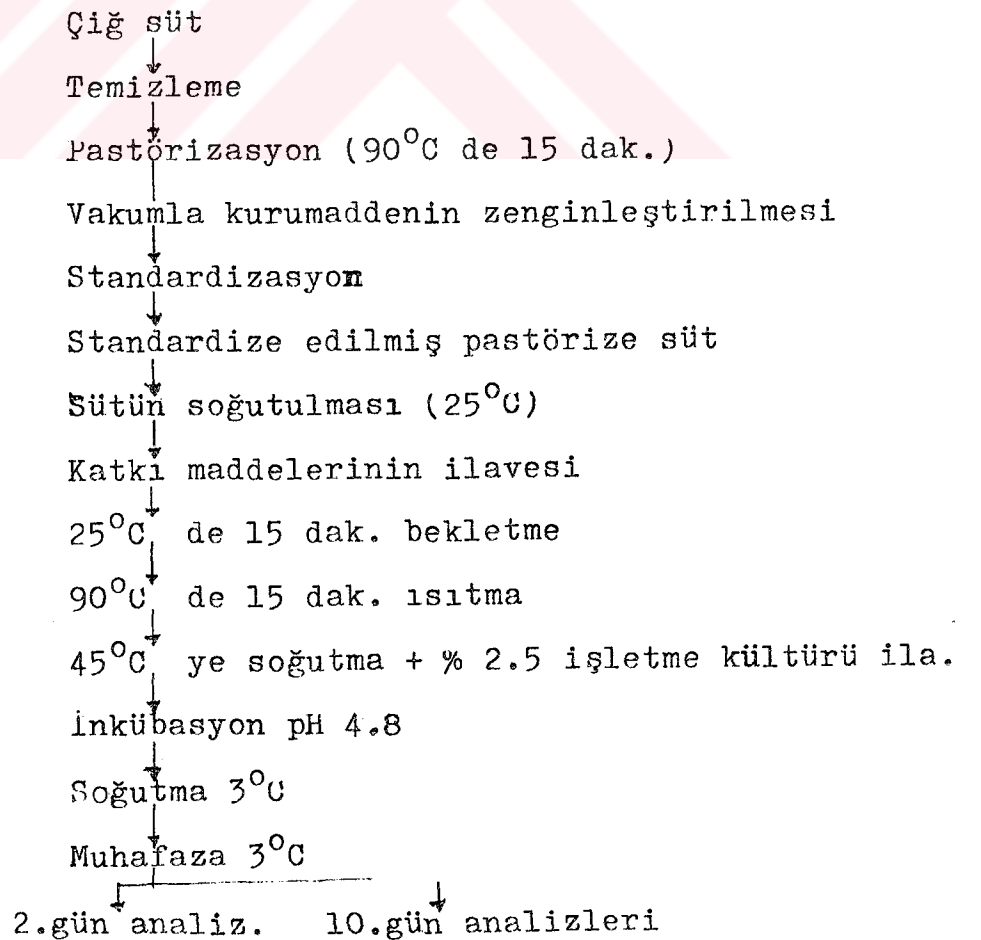
B: CMC + Agar + Jelatin + Locustbean gum

C: Gummi arabic + Locustbean gum + Jelatin

D: Gummi arabic + Locustbean gum + Agar'dan oluşmaktadır.

Çizelge 3'de deneme yoğurtların yapılışı görülmektedir.

Çizelge 3. Deneme Yoğurtların Yapılışı.



3.2.1. Araştırma Planı

Farklı katkı maddeleri kombinasyonundan yapılan yoğurtlar 3°C ta muhafaza edildikten sonra laboratuvara getirilerek 2. ve 10.gün analizleri yapılmak üzere 3°C ta bekletilmiştir.

Alınan örneklerin ilk önce duyusal, sonra fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Örnekler analiz süresince buzdolabında muhafaza edilmiştir.

3.2.2. Duyusal Analiz Yöntemleri

Duyusal değerlendirmeler Rasic ve Kurmann (1978) tarafından önerilen puantaj cetveli ile Metin (1977)'nin önerdiği duyusal yöntemine göre 5 panelist tarafından yapılmıştır. Çizelge 4'te duyusal değerlendirme puan cetveli görülmektedir.

3.2.3. Fiziksel-Kimyasal Analiz Yöntemleri

3.2.3.1. Serum Ayrılması: 25 gr yoğurt 3°C de 3 saat filitre edilerek ayrılan serum miktarı (ml) bulunmuştur (Gündüz ve Demirci 1983).

3.2.3.2. Kurumadde ve Su Miktarı

Yaklaşık 5 gr kadar yoğurt numunesi tartılarak 100-105°C lik kurutma dolabında kurutulduktan sonra eksikatörde soğutulularak tartılıp dara çıkarılarak % Kurumadde değeri hesap edilmiştir (Yöney, 1962 Kurt, 1984).

3.2.3.3. Asitlik (SH)

250 ml'lik bir erlenmayer içine saat camında tartılmış 5 gr yoğurt numunesi konduktan sonra üzerine 5 ml saf su ilave edilmiştir. İndikatör olarak 1 ml fenolftalein çözeltisi ilave edildikten sonra N/10 luk NaOH ile yarım dakika sabit kalabilen pembe renge kadar titre edilmiştir.

$$\% \text{ Laktik asit} = \frac{\text{harcanan mik.} \times 0.9}{\text{örnek miktarı}}$$

$$\text{SH} = \% \text{ laktik asit} \times 44.4$$

faktörüyle çarpılarak hesaplanmıştır (Kurt, 1984 Demirci, 1986).

Çizelge 4. Duyusal Değerlendirme Puan Cetveli

Puanların Verilme Şekli

Duyusal Muayenelerin Değerlendirilmesi

<u>Nitelikler</u>	<u>En yüksek puan</u>
Koku	
Hatasız	5
Hatalı	3
Tat	
Hatasız	10
Yavan (Belirgin)	6
Acı	6
Eski	6
Yanık	6
Meyvemsi	6
Yemimsi	6
Pişmiş	6
Maya tadı	6
Peynirimsi	6
Maltımsı	6
Unumsu	6
Metalimsi	6
Yağimsı	6
Kendine özgü olmayan ekşilik	6
Ransit (Acılaşmış)	4
Peltemsi	6
Küf	6
Aşırı ekşilik	6
Görünüm	
Hatasız	5
Tortulu	3
Renkte sapma	3
Sulu	3
Normal olmayan koyuluk	3
Kirli	3
Kıvam (Hatasız)	10
Zayıf	6
Pütürlü	6
Taneli	6
Lapamsı	6
Çorbamsı	6

3.2.3.4. pH Belirlenmesi

pH ölçümü Fisher Accument pH Meter Model 810 ile yapılmıştır. pH metre önce 4.0 ve 7.0 pH daki Buffer çözeltileriyle standardize edilip, yoğurt örneklerinin içine elektrodlar 2-3 kısmına daldırılarak okuma yapılmıştır (Özkök, 1984).

3.2.3.5. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Analiz sonuçlarının istatistik olarak değerlendirilmesinde tesadüfi bloklar deneme planına göre varyans analizleri yapılmıştır. Önemli bulunan varyasyon kaynakları Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutularak çeşitler karşılaştırılmıştır (Düzgüneş vd. 1983, Steel vd. 1960).



4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Yoğurt Örneklerinin Duyusal Özellikleri

4.1.1. Görünüş

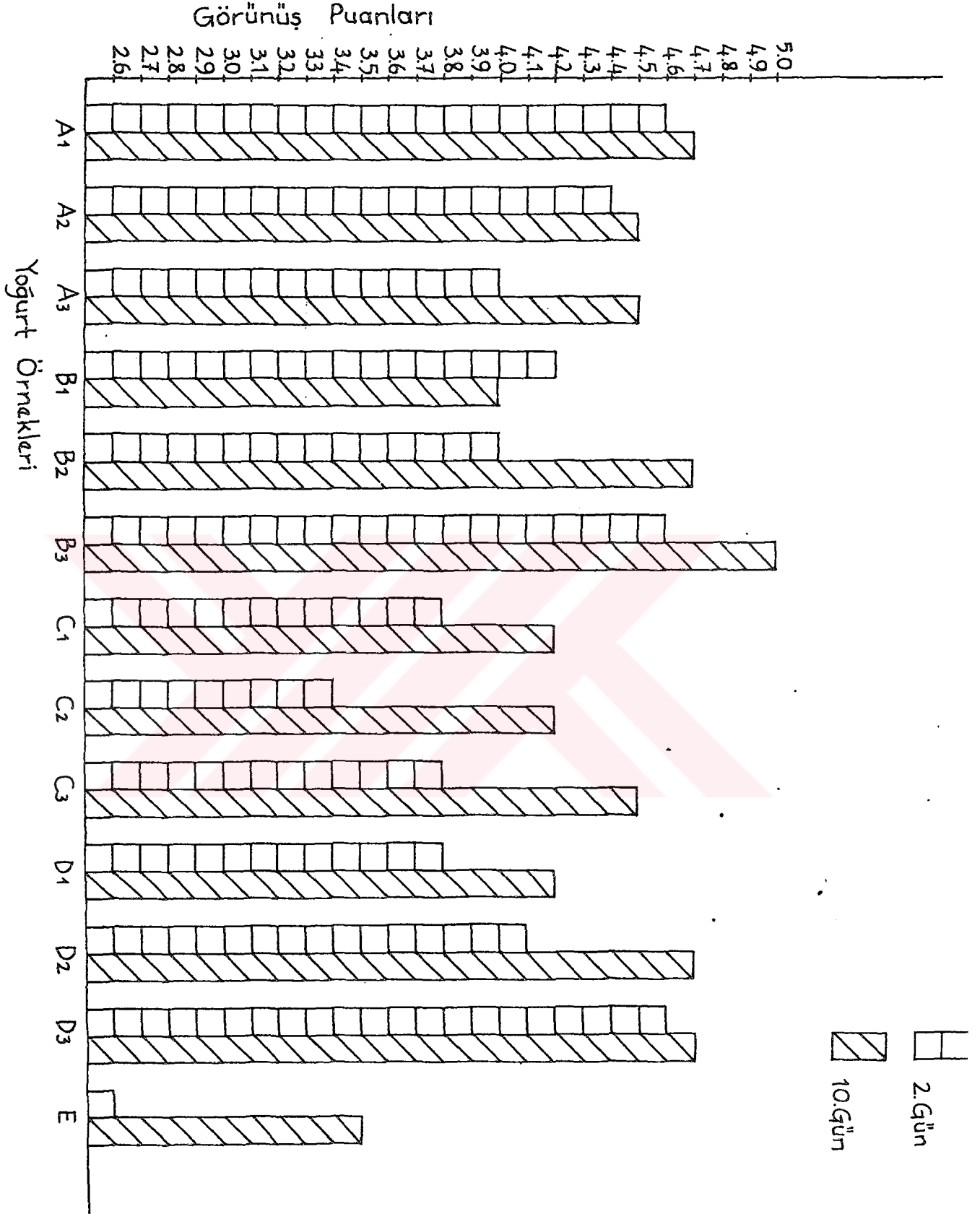
Yoğurt örneklerinin maksimum, minimum ve ortalama görünüş puan değerleri Çizelge 5'de depolama süresine göre değişimleri de Şekil 1'de gösterilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi, yoğurt örneklerinin ortalama görünüş puan değerleri 2.6 ile 5.0 arasında değişmiştir.

Çizelge 5 incelendiğinde B₃ (Agar + Jelatin + CMC + Locustbean gum % 0.3) örneği en yüksek ve E örneği ise (Katkısız) en düşük değeri almıştır. Görünüşü en uygun yoğurt, Agar + Jelatin + CMC + Locustbean gum'ın % 0.3 katılmasıyla elde edilen B₃ örneğidir. İstatistiksel açıdan yoğurt örneklerinin görünüş puan değerleri arasındaki farklılıklar P<0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Yoğurt örnekleri depolama durumlarına göre karşılaştırıldığında en yüksek değer 10 günlük yoğurtlarda bulunmuştur. Farklı katkı maddeleri kombinasyonlarının kullanımı görünüş üzerine olumsuz etkileri olmamasına rağmen depolama süresince yoğurt örnekleri arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan P < 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 6).

Çizelge 5. Yoğurt Örneklerinin Görünüş Puan Değerleri.

Yoğurt Örnekleri	Depolama Süreleri		\bar{x}
	2. gün	10. gün	
A ₁	4.6	4.7	4.7
A ₂	4.4	4.5	4.5
A ₃	4.0	4.5	4.3
B ₁	4.2	4.0	4.1
B ₂	4.0	4.7	4.4
B ₃	4.6	5.0	4.8
C ₁	3.8	4.2	4.0
C ₂	3.4	4.2	3.8
C ₃	3.8	4.5	4.2
D ₁	3.8	4.2	4.0
D ₂	4.1	4.7	4.4
D ₃	4.6	4.7	4.7
E	2.6	3.5	3.0
\bar{x}	3.99	4.73	-
Max	4.6	5.0	-
Min	2.6	3.5	-



Çizelge 6. Yoğurt Örneklerinin Görünüş Puan Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

Var. Kay.	SD	Kare Topl	Kare Ort.	F Değeri
Yoğurt örnek	12	4.935	0.411	7.81 *
Depolama süresi	1	1.163	1.163	22.107
Hata	12	0.632	0.053	-
Genel	25	6.73	Ö.O.A.F. 0.162	-

Yoğurt örnekleri arasında farklılığı belirlemek için yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre, A₁ örneği C₁, C₂ ve E örneklerinden, E ise tüm örneklerden farklı olduğu ve A₁ örneği D örneği ile tamamen aynı olduğu ve aynı gruba girdikleri tesbit edilmiştir (Çizelge 7).

Yoğurt örneklerinin görünüş değerleri, aynı konuda araştırma yapan Sezgin vd. (1988) sonuçlarından yüksek, Metin ve Tavlaş (1987), Atamer ve Yetişmeyen (1987)'nin bulgularıyla benzer çıkmıştır.

4.1.2. Tat

Panelistlerce yoğurt örneklerine verilen tat değerleri ile örneklerin maksimum, minimum ve ortalama değerleri Çizelge 8'de depolama süresine göre değişimlerinde Şekil 2'de gösterilmiştir. Örneklerin ortalama tat değerleri en düşük 6.4 ve en yüksek 7.9 olarak bulunmuştur. B₃ (Agar + Jelatin + CMC + Locustbean gum % 0.3) ve C₁ (Gummi arabic + Locustbean gum + Jelatin % 0.1) örnekleri tad puan değerleri yüksektir. En düşük tad puan değerini E (katkısız) örneği almıştır. Yoğurt örnekleri arasındaki istatistiksel açıdan farklılık $P < 0.05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur (Çizelge 9).

* $P < 0.05$ düzeyinde önemli

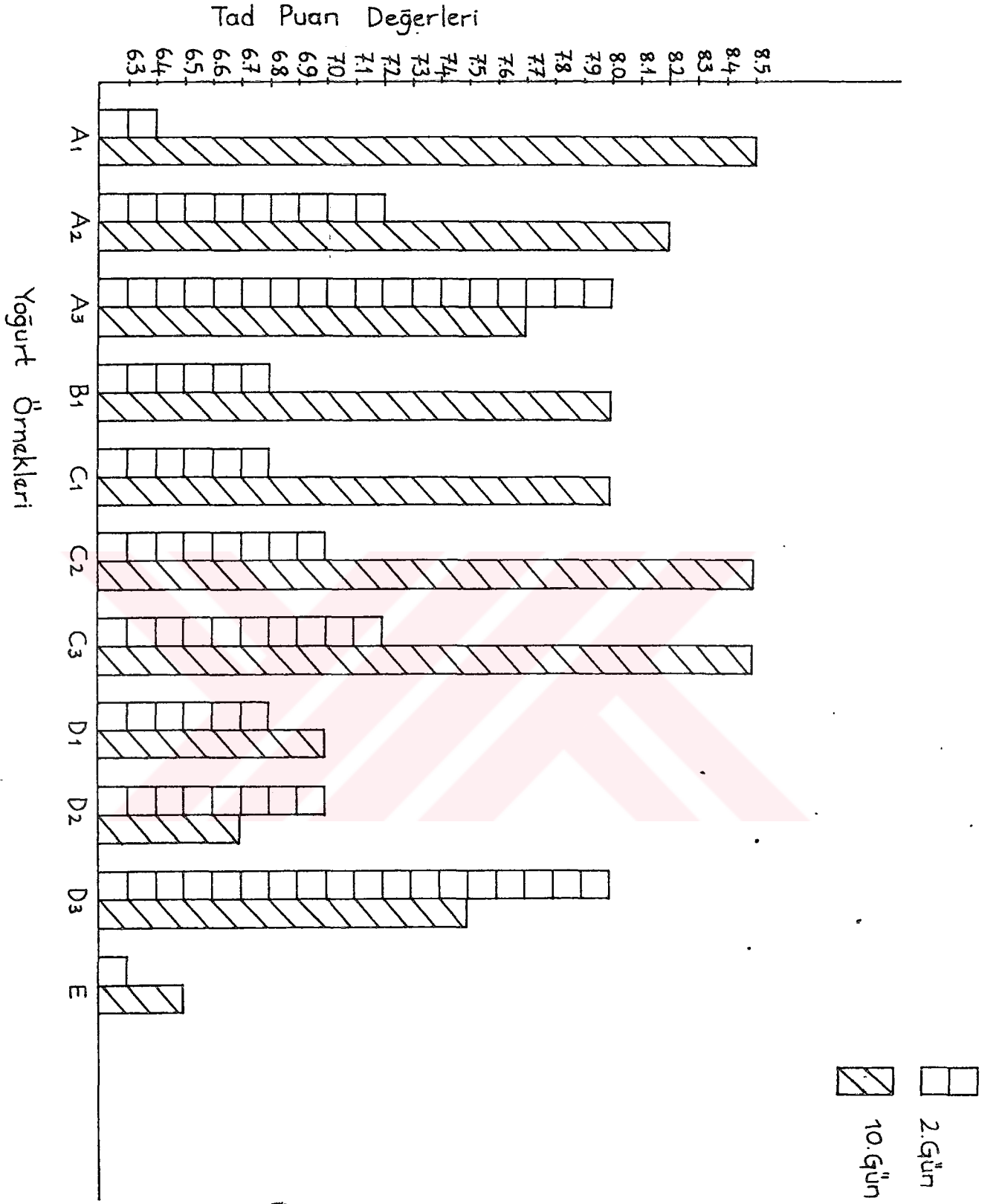
Çizelge 7. Yoğurt Örneklerinin Görünüş Puan Değerleri
Duncan Testi Sonuçları

Yoğurt Örnekleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar ¹
A ₁	4.65	ab
A ₂	4.45	abc
A ₃	4.25	abcd
B ₁	4.10	bcd
B ₂	4.35	abcd
B ₃	4.80	a
C ₁	4.00	cd
C ₂	3.80	d
C ₃	4.15	bcd
D ₁	4.00	cd
D ₂	4.40	abc
D ₃	4.65	ab
E	3.05	e

(1) Farklı harflerle gösterilen yoğurt örnekleri görünüş değerleri bakımından istatistiksel olarak farklıdırlar.

Çizelge 8. Yoğurt Örneklerinin Tad Puan Değerleri

	Depolama Süresi		
	2. gün	10. gün	\bar{x}
A ₁	6.4	8.5	7.45
A ₂	7.2	8.2	7.7
A ₃	8	7.7	7.8
B ₁	6.8	8	7.4
B ₂	6.8	8	7.4
B ₃	7.8	8	7.9
C ₁	7.6	8.2	7.9
C ₂	7	8.5	7.7
C ₃	7.2	8.5	7.8
D ₁	6.8	7	6.9
D ₂	7	6.7	6.8
D ₃	8	7.5	7.7
E	6.3	6.5	6.4
\bar{x}	7.14	7.21	-
Max	8	8.5	-
Min	6.3	6.5	-



Şekil: 2 Depolama Süresince Tad Değerlerindeki Değişim

Çizelge 9. Yoğurt Örneklerinin Tat Puan Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

Var.Kaynak	SD	Kare.Top.	Kare.Ort.	F Değeri
Yoğurt örnek	12	5.465	0.455	1.417
Depolama süresi	1	2.714	2.714	8.445 *
Hata	12	3.856	0.321	-
Genel	25	12.035	-	-

Depolama süresi arttıkça yoğurt örneklerinin tat puanları da artmıştır. İstatistiksel açıdan yoğurt örneklerinin depolama süresi ile tat puanlarında farklılıklar $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 9'da görüldüğü gibi depolama süresiyle yoğurt örneklerinin tat puan değerleri artmıştır. Farklı katkı maddeleri kombinasyonları örneklerin tadında hissedilir bir farklılık göstermiştir. Sadece katkısız örneğin tadında farklılık gözlenmiştir. Kullanılan stabilizatörlerin yoğurttaki serbest suyu bağlamalarından dolayı başlangıçta asitlik gelişmesini yavaşlattığından 10 günde gelişen asitlik tat durumunu olumlu yönde etkilemiştir (Gündüz H.H görüşmeler).

Sonuçlar Leder ve Thamasow (1973) ve Sezgin vd. (1988)'in sonuçlarına uyumludur.

4.1.3. Koku

Yoğurt örneklerine ait koku değerleri ile maksimum, minimum ve ortalama değerler Çizelge 10'da gösterilmiştir. Örneklerin ortalama koku değerleri en düşük 4.0 ve en yüksek 4.7 olarak bulunmuştur.

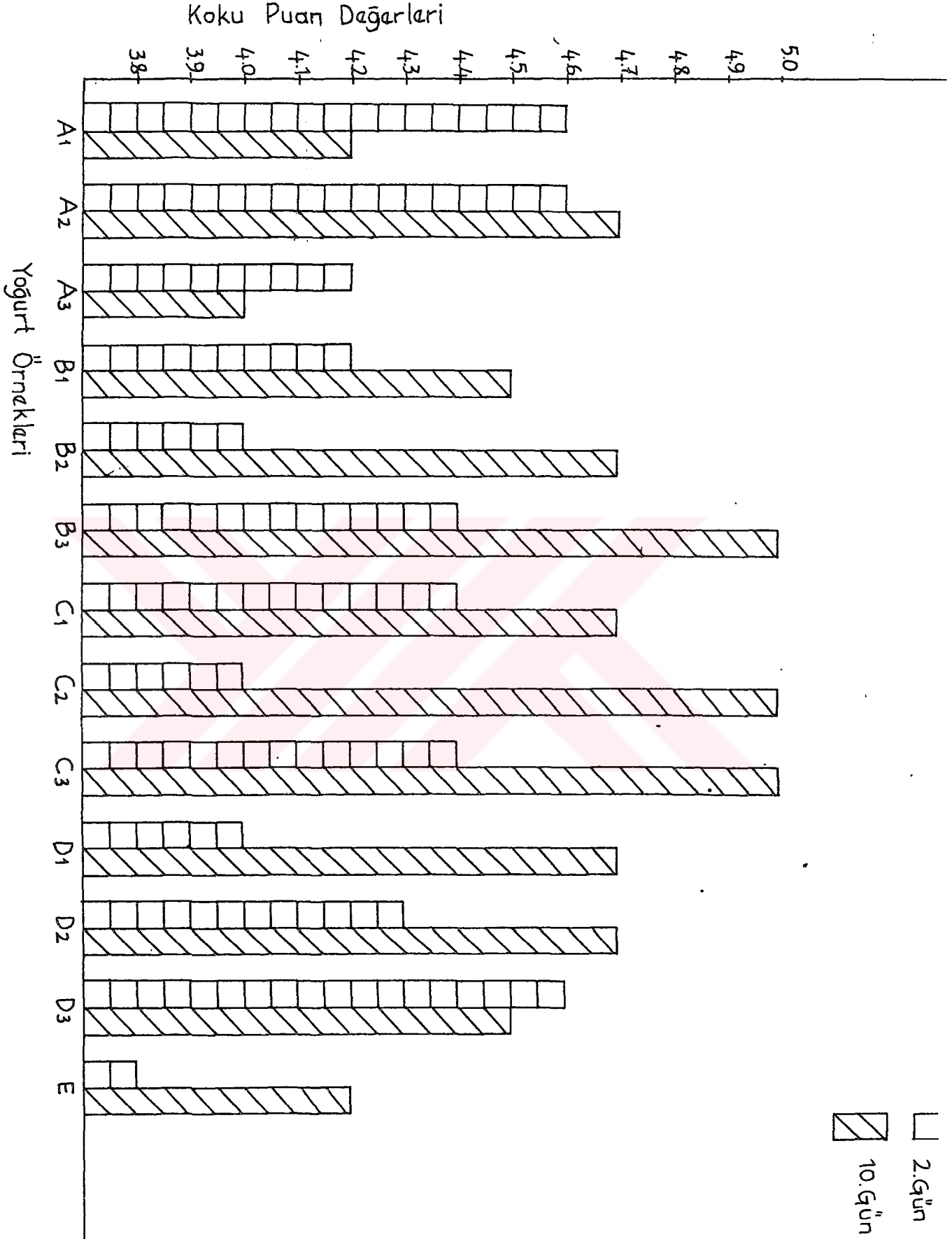
Agar + Jelatin + CMC + Locustbean gum'den % 0.3 oranında ilave edilerek yapılan B₃ çeşidi koku bakımından en yüksek puanı almıştır. Hiç katkı maddesi katılmayan E örneği en düşük değeri göstermiştir. Yoğurt örnekleri arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

Depolama süresine bağlı olarak örneklerin koku puan değerleri Şekil 3'de gösterilmiştir. Depolama durumuna göre örnekler arasındaki farklılıklar $p < 0.05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur (Çizelge 11).

Yoğurt örneklerinin koku değerleri, aynı konuda araştırma yapan Leder ve Thamasow (1973) ve Sezgin vd. (1988)'in bulduğu sonuçlara uymaktadır.

Çizelge 10. Yoğurt Örneklerinin Koku Puan Değerleri

Yoğurt Örnekleri	Depolama Süresi		
	2. gün	10. gün	\bar{x}
A ₁	4.6	4.2	4.4
A ₂	4.6	4.7	4.6
A ₃	4.2	4.0	4.1
B ₁	4.2	4.5	4.3
B ₂	4.0	4.7	4.3
B ₃	4.4	5	4.7
C ₁	4.4	4.7	4.5
C ₂	4.0	5	4.5
C ₃	4.4	5	4.7
D ₁	4.0	4.7	4.3
D ₂	4.3	4.7	4.5
D ₃	4.6	4.5	4.5
E	3.8	4.2	4.0
\bar{x}	4.26	4.6	-
Max.	4.6	5	-
Min.	3.8	4.2	-



Şekil: 3 Depolama Süresince Koku Puan Değerlerindeki Değişim

Çizelge 11. Yoğurt Örneklerinin Koku Puan Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

Var.Kaynak.	SD	Kare.Top.	Kare.Ort.	F Değeri
Yoğurt örnek	12	1.092	0.091	1.131
Depolama süresi	1	0.745	0.745	9.256 *
Hata	12	0.965	0.08	-
Genel	25	2.802	0.08	-

Serbest suyun bağlanarak mikroorganizma faaliyetlerinin engellenmesi koku üzerine de etkili olarak 10. gün analizlerde koku puanları artmıştır.

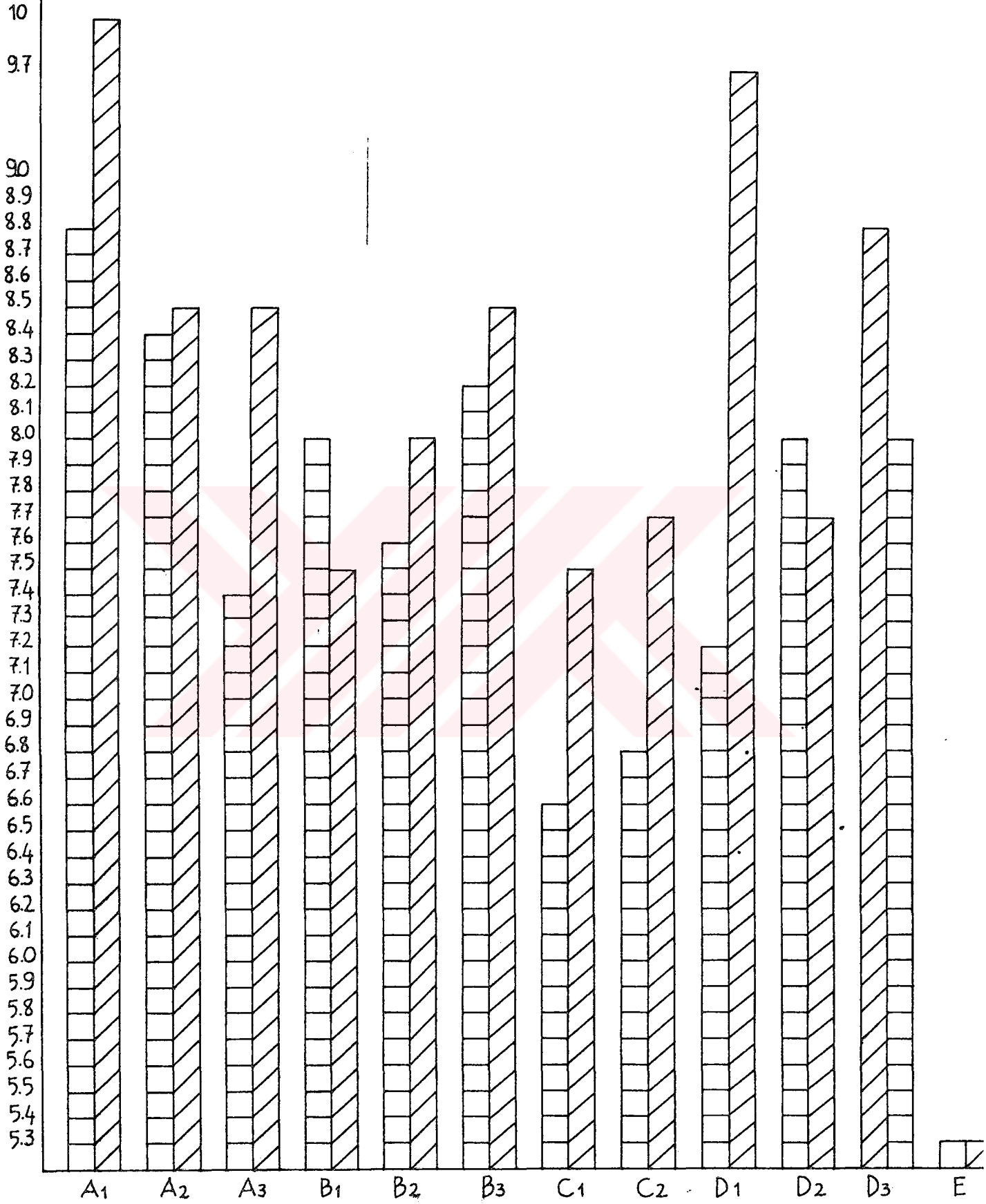
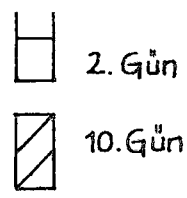
4.1.4. Kıvam

Yoğurt örneklerine ait kıvam değerleri ile maksimum, minimum ve ortalama kıvam değerleri Çizelge 12'de gösterilmiştir. Örneklerin kıvam değerleri en düşük 5.3 ve en yüksek 9.4 olarak bulunmuştur.

Gummi arabic + CMC + Agar + Jelatin + Locustbean gum' dan % 0.1 oranında kullanılarak yapılan A₁ örneği 9.4 olarak en yüksek değeri almıştır. En düşük kıvam değeri katkısız olan E örneğinde 5.3 olarak bulunmuştur. Kıvam puanları açısından farklı kombinasyonlarda katkı maddeleri kullanımı istatistiksel olarak p < 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yoğurt örneklerinde depolama süresinin 10. gününde kıvam puanlarının değerlerinin arttığı görülmüştür (Şekil 4).

Çizelge 12. Yoğurt Örneklerinin Kıvam Puan Değerleri

Yoğurt Örnekleri	Depolama Süreleri		\bar{x}
	2. gün	10. gün	
A ₁	8.8	10	9.4
A ₂	8.4	8.5	8.5
A ₃	7.4	8.5	7.9
B ₁	8	7.5	7.7
B ₂	7.6	8	7.8
B ₃	8.2	8.5	8.4
C ₁	6.6	7.5	7.0
C ₂	6.8	7.7	7.2
C ₃	7.2	9.7	8.4
D ₁	6.8	8	7.4
D ₂	8	7.7	7.8
D ₃	8.8	8	8.4
E	5.3	5.2	5.3
\bar{x}	7.53	8.06	-
Max.	8.8	10	-
Min.	5.3	5.2	-



Yoğurt Örnekleri

Şekil: 4 Depolama Süresince Kıvam Puanlarındaki Değişim

Depolama sürelerine göre kıvam puan değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde önemlidir (Çizelge 13).

Yoğurt örneklerinin kıvam puan değerleri, aynı konuda araştırma yapan Sezgin vd. (1988) ve Gönç (1989)'un sonuçlarına uymaktadır.

Çizelge 13. Yoğurt Örneklerinin Kıvam Puan Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

Var.Kaynak.	SD	Kare.Top.	Kare.Ort.	F Değeri
Yoğurt Örnek.	12	24.04	2.001	6.15 *
Depolama süresi	1	1.575	1.575	4.842*
Hata	12	3.905	0.325	-
Genel	25	29.494	0.446	-
			O.O.A.F.	

Yoğurt örnekleri arasında farklılığı belirlemek için yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre A_2, A_3, B_3, C_3 ve D_3 birbirleriyle ve B_1, B_2, C_1, C_2, D_1 ve D_2 örneklerinde aynı gruba girdikleri tesbit edilmiştir. E örneğinin ise tüm örneklerden farklı olduğu ve aynı gruba girdiği saptanmıştır (Çizelge 13).

4.1.5. Toplam Duyusal Değerlendirme

Yoğurt örneklerinin toplam duyusal değerleri ile maksimum, minimum ve ortalama toplam duyusal değerleri Çizelge 14'de gösterilmiştir. Örneklerin toplam duyusal puan değerleri en düşük 15 ve en yüksek 27 olarak bulunmuştur.

Gummi arabic + CMC + Agar + Jelatin + Locustbean gum' dan % 0.1 oranında kullanılarak yapılan A_1 yoğurt örneği en yüksek değer olan 25.9'u almıştır. En düşük değeri katkısız E yoğurt örneğinin aldığı belirlenmiştir (Şekil 5).

* $p < 0.05$ düzeyinde önemli

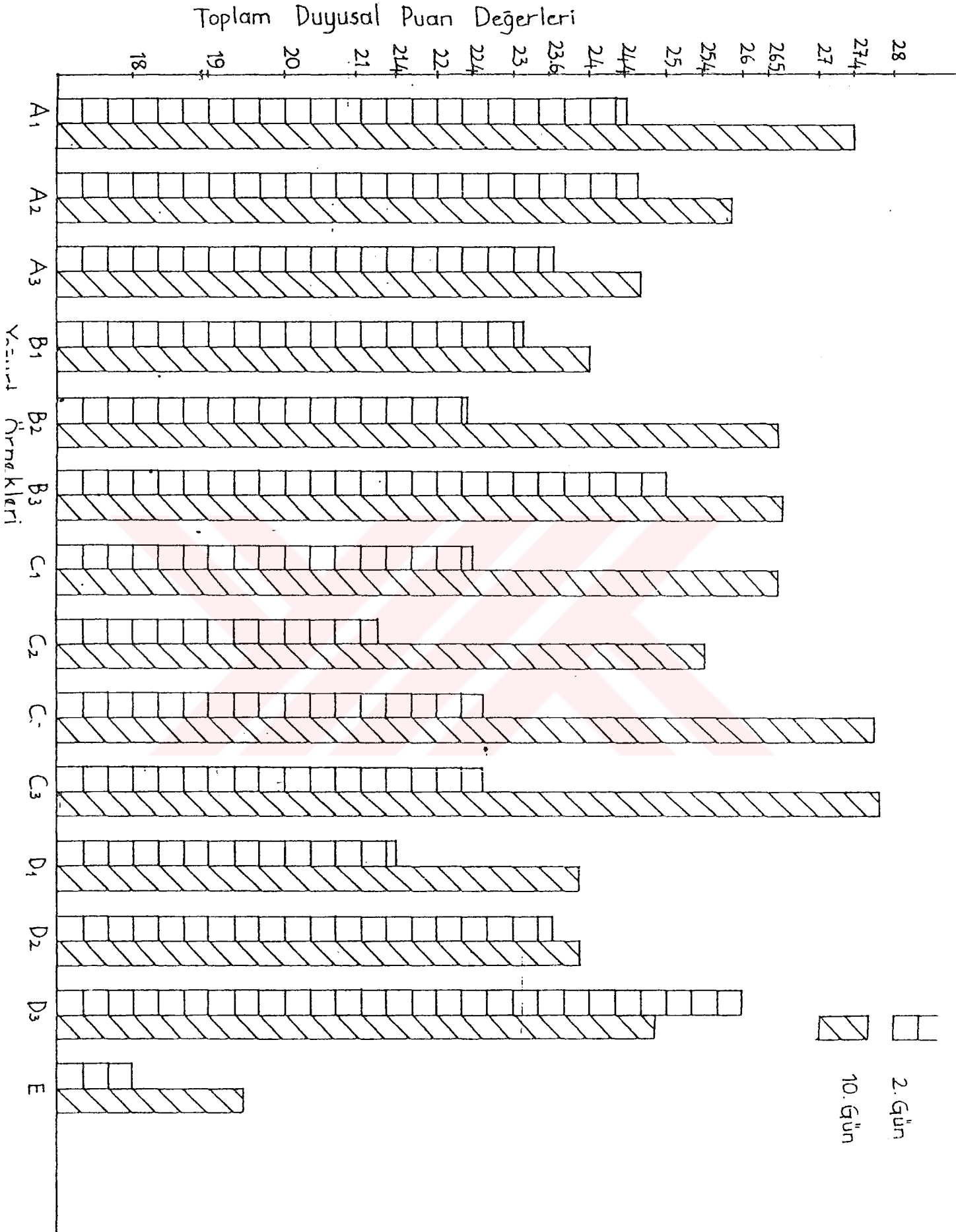
Çizelge 14. Yoğurt Örneklerinin Kıvam Puan Değerleri
Duncan Testi Sonuçları

Yoğurt Örnekleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar
A ₁	9.40	a
A ₂	8.45	ab
A ₃	7.95	ab
B ₁	7.75	b
B ₂	7.80	b
B ₃	8.35	ab
C ₁	7.05	b
C ₂	7.25	b
C ₃	8.45	ab
D ₁	7.40	b
D ₂	7.85	b
D ₃	8.40	ab
E	5.25	c

(1) Farklı harflerle işaretlenmiş yoğurt örnekleri kıvam bakımından istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 15. Yoğurt Örneklerinin Toplam Duyusal Puan Değerleri

Yoğurt Örnekleri	Depolama Süresi		\bar{x}
	2. gün	10. gün	
A ₁	24.4	27.4	25.9
A ₂	24.6	25.9	25.2
A ₃	23.6	24.7	24.1
B ₁	23.2	24	23.6
B ₂	22.4	26.5	24.4
B ₃	25	26.5	25.7
C ₁	22.4	24.6	23.5
C ₂	21.2	25.4	23.3
C ₃	22.6	27.7	25.1
D ₁	21.4	23.9	22.6
D ₂	23.4	23.8	23.6
D ₃	26	24.7	25.3
E	18	19.4	18.7
\bar{x}	26.5	24.9	-
Max.	26	27.7	-
Min.	18	19.4	-



Şekil: 5 Depolama Süresince Toplam Duyusal Puanlardaki Değişim

Toplam duyusal puan değerleri açısından farklı kombinasyonlarda değişik katkı maddeleri kullanımı istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Depolama süresinin uzamasıyla örneklerin toplam duyusal puanları artmıştır. Örneklerin depolama sürelerinin toplam duyusal puanlar üzerindeki etkileri istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 16).

Yoğurt örnekleri arasında farklılığı belirlemek için yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre, A_1 örneği B_3 örneği ile tamamen aynı ve E örneğinin ise bütün örneklerden farklı ve aynı gruba girdiği tesbit edilmiştir (Çizelge 17).

Çizelge 16. Yoğurt Örneklerinin Toplam Duyusal Puan Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

Var.Kaynak.	SD	Kare.Top.	Kare.Ort.	F Değeri
Yoğurt örnek.	12	85.09	7.091	4.607 *
Depolama süresi	1	26.603	26.603	17.283 *
Hata	12	18.472	1.539	-
Genel	25	130.165	O.O.A.F. 2.709	-

Yoğurt örneklerinin duyusal puan değeri aynı konuda araştırma yapan Sezgin vd. (1983), Atamer ve Yetişmeyen (1987), Leder ve Thamasow (1973)'un değerlerine uymaktadır.

4.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

4.2.1. Serum Ayrılması

Yoğurt örneklerinin serum ayrılması değerleri Çizelge 18'de ve depolama süresinde değişimlerinde Şekil 6'da verilmiştir. Örneklerde en düşük serum ayrılması 5 ve en yüksek 12.5 ve ortalama olarak 6.95 olarak bulunmuştur.

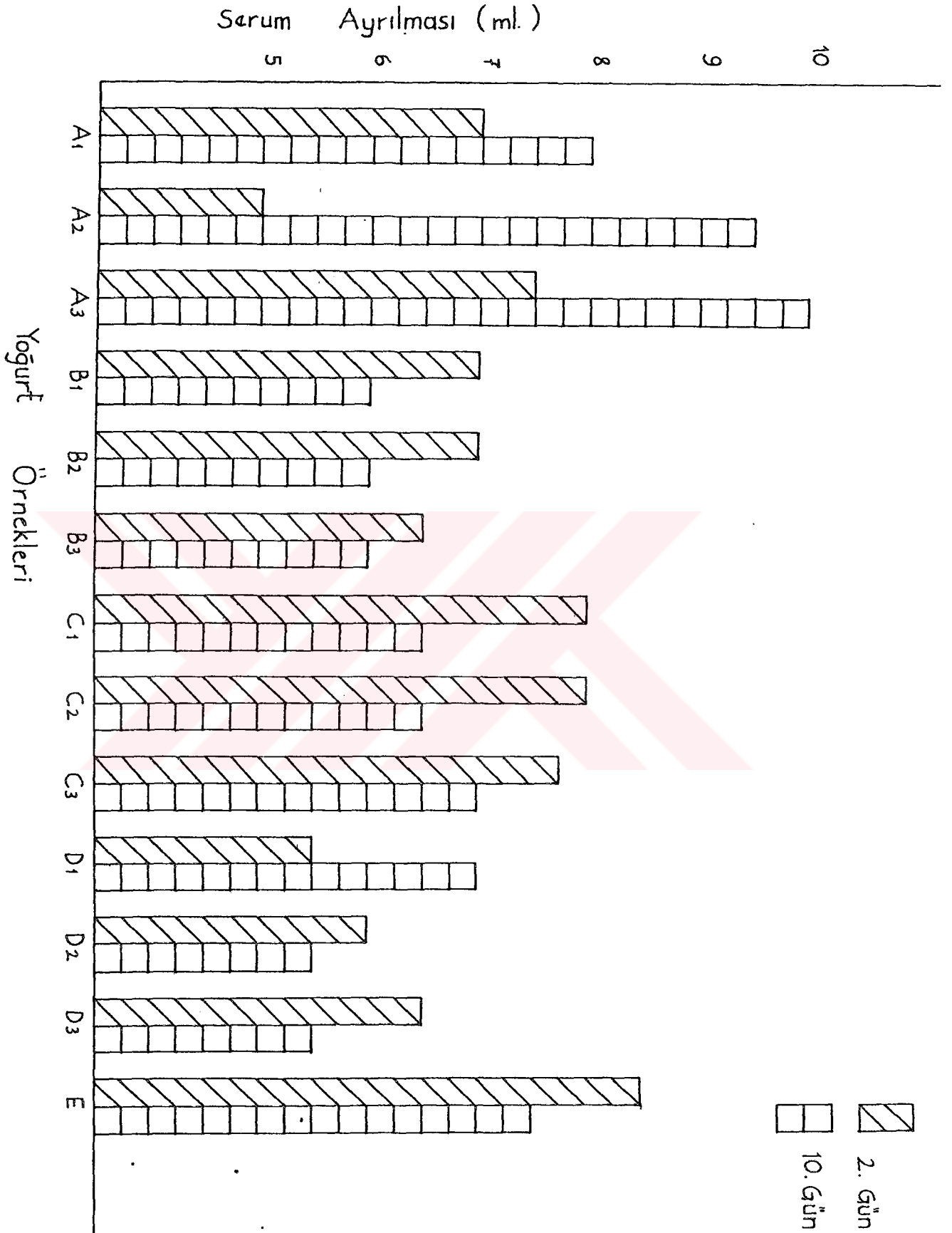
Çizelge 17. Yoğurt Örneklerinin Toplam Duyusal Puan Değerleri Duncan Testi Sonuçları

Yoğurt Örnekleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar (1)
A ₁	25.9	a
A ₂	25.25	ab
A ₃	24.15	ab
B ₁	23.60	ab
B ₂	24.45	ab
B ₃	25.75	a
C ₁	23.50	ab
C ₂	23.30	ab
C ₃	25.15	ab
D ₁	22.65	b
D ₂	23.60	ab
D ₃	25.35	ab
E	18.70	c

(1) Farklı harflerle işaretlenmiş yoğurt örnekleri toplam duyusal değerler bakımından istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 18. Yoğurt Örneklerinde Serum Ayrılması

Yoğurt Örnekleri	Depolama Süresi		\bar{x}
	2. gün	10. gün	
A ₁	7	8	7.5
A ₂	5	9.5	7.25
A ₃	7.5	10	8.75
B ₁	7	6	6.5
B ₂	7	6	6.5
B ₃	6.5	6	12.5
C ₁	8	6.5	7.25
C ₂	8	6	7
C ₃	7.7	7.5	7.6
D ₁	5	7	6
D ₂	6	5.5	5.75
D ₃	6.5	5.5	6
E	8.5	7.5	8
\bar{x}	6.9	7	6.95
Max.	8.5	10	-
Min.	5	5.5	-



Şekil: 6 Depolama Süresince Serum Ayrılmasındaki Değişim

Gummi arabic + Lacustbean gum + Agar'dan % 0.1 oranında kullanılarak elde edilen D_1 ve % 0.2 oranında kullanılarak elde edilen D_2 örneklerinde en düşük serum ayrılması bulunmuştur. En yüksek serum ayrılması miktarı ise Gummi arabic + CMC + Agar + Jelatin + Lacustbean gum'dan % 0.3 oranında kullanılarak elde edilen A_3 örneğinin aldığı tesbit edilmiştir.

Serum ayrılması açısından farklı kombinasyonlarda değişik katkı maddeleri kullanımı istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur. Çizelge 18'de görüldüğü gibi değişik katkı maddeleri kombinasyonları serum ayrılması miktarını azaltmamıştır. Yoğurt örneklerinin depolama sürelerinin serum ayrılması üzerine etkileri de fiziksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur (Çizelge 19).

Yoğurt örneklerinin serum ayrılması değerleri, aynı konuda araştırma yapan Gönç (1989), Sezgin vd. (1988), Gönç ve Gahun (1984)' ün bulduğu değerlerden yüksek çıkmıştır.

Çizelge 19. Yoğurt Örneklerinin Serum Ayrılması Varyans Analiz Sonuçları

Var.Kaynak.	SD	Kare.Top.	Kare.Ort.	F Değeri
Yoğurt örnek.	12	18.78	1.565	0.891
Depolama süresi	1	0.065	0.065	0.037
Hata	12	21.08	1.757	-
Genel	25	39.925	-	-

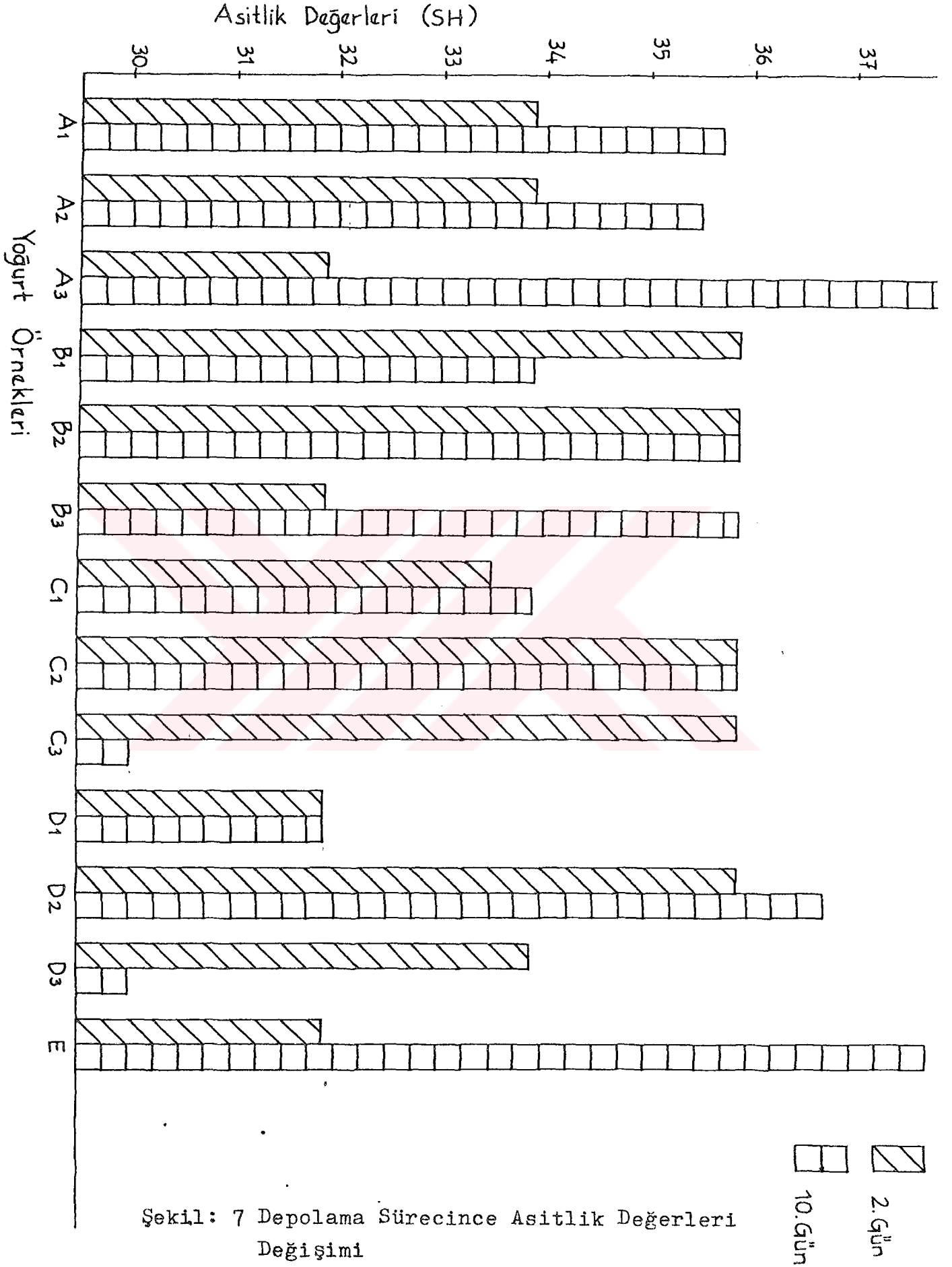
4.2.2. Asitlik Değerleri (SH)

Yoğurt örneklerinin asitlik (SH) değerleri Çizelge 20'de, depolama süresindeki değişimleride Şekil 7'de verilmiştir. Örneklerin ortalama asitlik (SH) değerleri 31.9 ile 36.3 arasında değişmiştir.

Gummi arabic + Locustbean gum + Agar'dan % 0.2 oranında kullanılarak elde edilen D_2 örneğinin SH değeri en yüksek bulunmuştur. En düşük SH değeri ise Gummi arabic + Locustbean gum + Agar'dan % 0.1 ve % 0.3 oranında kullanılarak elde edilen D_1 ve D_3 örnekleri almıştır.

Çizelge 20. Yoğurt Örneklerinin Asitlik Değerleri (SH)

Yoğurt Örnekleri	Depolama Süresi		\bar{x}
	2. gün	10. gün	
A ₁	33.9	35.7	34.8
A ₂	33.9	35.5	34.7
A ₃	31.9	38.7	35.3
B ₁	35.9	33.9	34.9
B ₂	35.9	35.9	35.9
B ₃	31.9	35.9	33.9
C ₁	33.5	33.9	33.7
C ₂	35.9	35.9	35.9
C ₃	35.9	30.0	32.9
D ₁	31.9	31.9	31.9
D ₂	35.9	36.7	36.3
D ₃	33.9	30.0	31.9
E	31.9	37.9	34.9
\bar{x}	34.0	34.76	-
Max.	35.9	38.7	-
Min.	31.9	30.0	-



Asitlik değerleri (SH) açısından farklı kombinasyonlarda değişik katkı maddeleri kullanımı iştistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur. Çizelge 20'de görüldüğü gibi farklı katkı maddeleri Kombinasyonları önemli bir değişiklik yapmamıştır. Örneklerin depolama sürelerinin asitlik değeri üzerine etkileride istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur. Çizelge 20'de görüldüğü gibi 2. gün depolama ile 10. gün depolama arasında önemli bir farklılık yoktur.

Yoğurt rneklerinin asitlik değerleri, aynı konuda araştırma yapan Sezgin vd. (1988)'in bulduğu değerlerden düşük çıkmıştır. Gn ve Gahun (1984) ve Gn (1989)'un bulduğu değerlere uygun olduğu görülmüştür.

Çizelge 21. Yoğurt rneklerinin Asitlik Değeri Varyans Analiz Sonuçları

Var.Kaynak.	SD	Kare.Top.	Kare.Ort.	F Değeri
Yoğurt rnek.	12	49.528	4.125	0.653
Depolama süresi	1	3.545	3.545	0.561
Hata	12	75.885	6.324	-
Genel	25	128.958	-	-

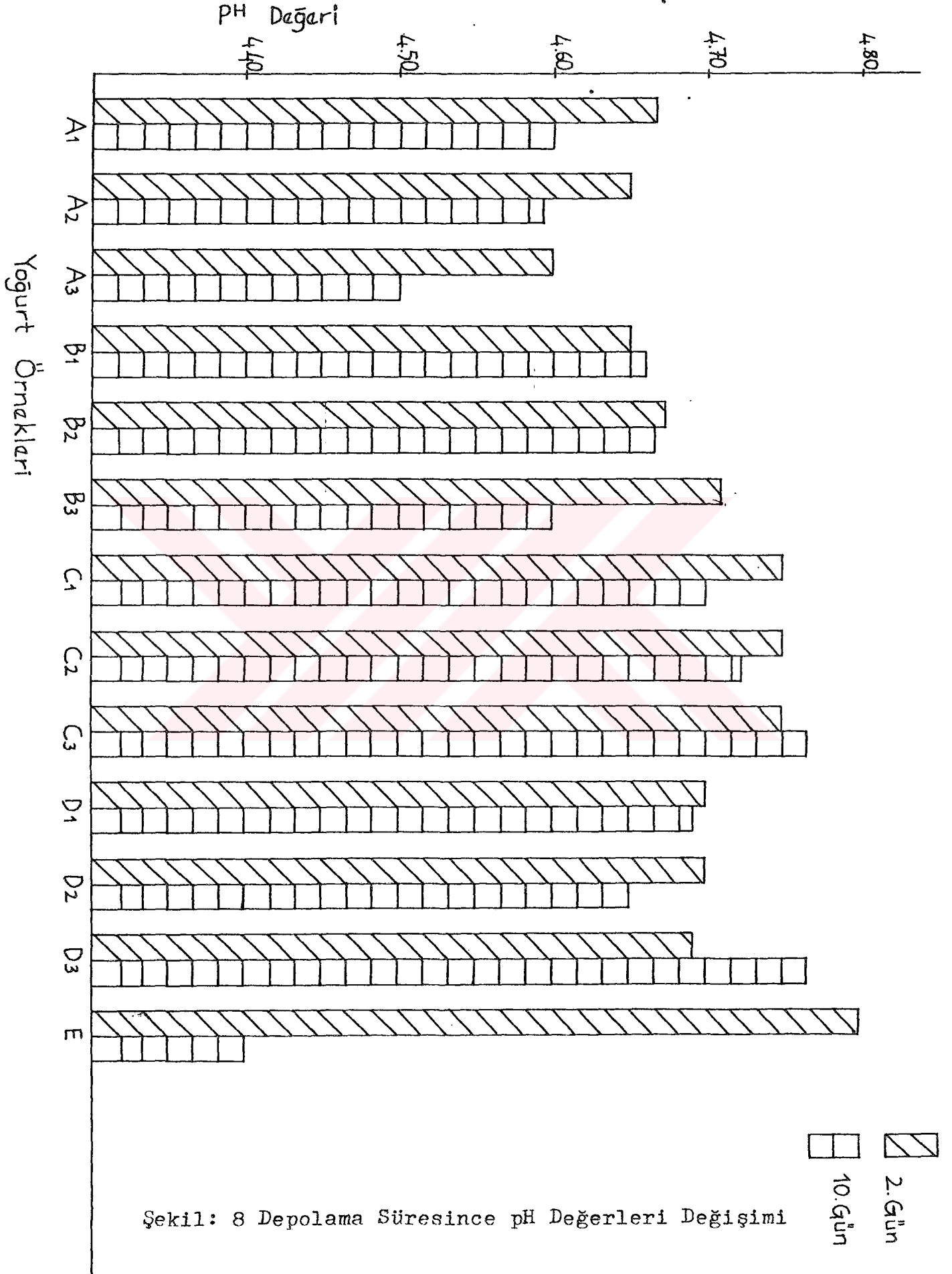
4.2.3. pH Değeri

Yoğurt rneklerinin pH değerleri izelge 22'de depolama sresindeki değişimleride Şekil 8'de verilmiştir. Örneklerin ortalama pH değerleri 4.55 ile 4.76 arasında değişmiştir.

Gummi arabic + CMC + Agar + Locustbean gum'dan % 0.3 oranında kullanılarak elde edilen A₃ örneğinin pH değeri en düşük çıkmıştır. En yüksek pH değeri ise Gummi arabic + Locustbean gum + Jelatin'den % 0.3 oranında kullanılarak elde edilen C₃ rneği almıştır.

Çizelge 22. Yoğurt Örneklerinin pH Değerleri

Yoğurt Örnekleri	Depolama Süresi		\bar{x}
	2. gün	10. gün	
A ₁	4.68	4.60	4.64
A ₂	4.65	4.58	4.61
A ₃	4.60	4.50	4.55
B ₁	4.65	4.66	4.65
B ₂	4.68	4.67	4.67
B ₃	4.71	4.60	4.65
C ₁	4.75	4.70	4.72
C ₂	4.75	4.72	4.73
C ₃	4.75	4.77	4.76
D ₁	4.70	4.68	4.69
D ₂	4.70	4.65	4.67
D ₃	4.69	4.75	4.72
E	4.80	4.40	4.60
\bar{x}	4.7	4.63	-
Max.	4.80	4.77	-
Min.	4.60	4.40	-



pH değerleri açısından değişik kombinasyonlarda farklı katkı maddeleri kullanımı istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur. Örneklerin depolama sürelerinin pH değeri üzerine etkiside istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur. Çizelge 22'de görüldüğü gibi 2. gün depolama ile 10. gün depolamada pH değerleri açısından önemli bir farklılık yoktur. Örneklerin pH değerleri varyans analiz sonuçları Çizelge 23'de görülmektedir.

Yoğurt örneklerinin pH değerleri, aynı konuda araştırma yapan Gönç ve Gahun (1984) ve Gönç (1989)'un bulduğu değerlere uymaktadır.

Çizelge 23. Yoğurt Örneklerinin pH Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

Var.Kaynak.	SD	Kare.Top.	Kare.Ort.	F Değeri
Yoğurt örnekleri	12	0.084	0.007	1.112
Depolama süresi	1	0.026	0.026	4.214
Hata	12	0.075	0.006	-
Genel	25	0.186	-	-

4.2.4. Kurumadde Miktarı

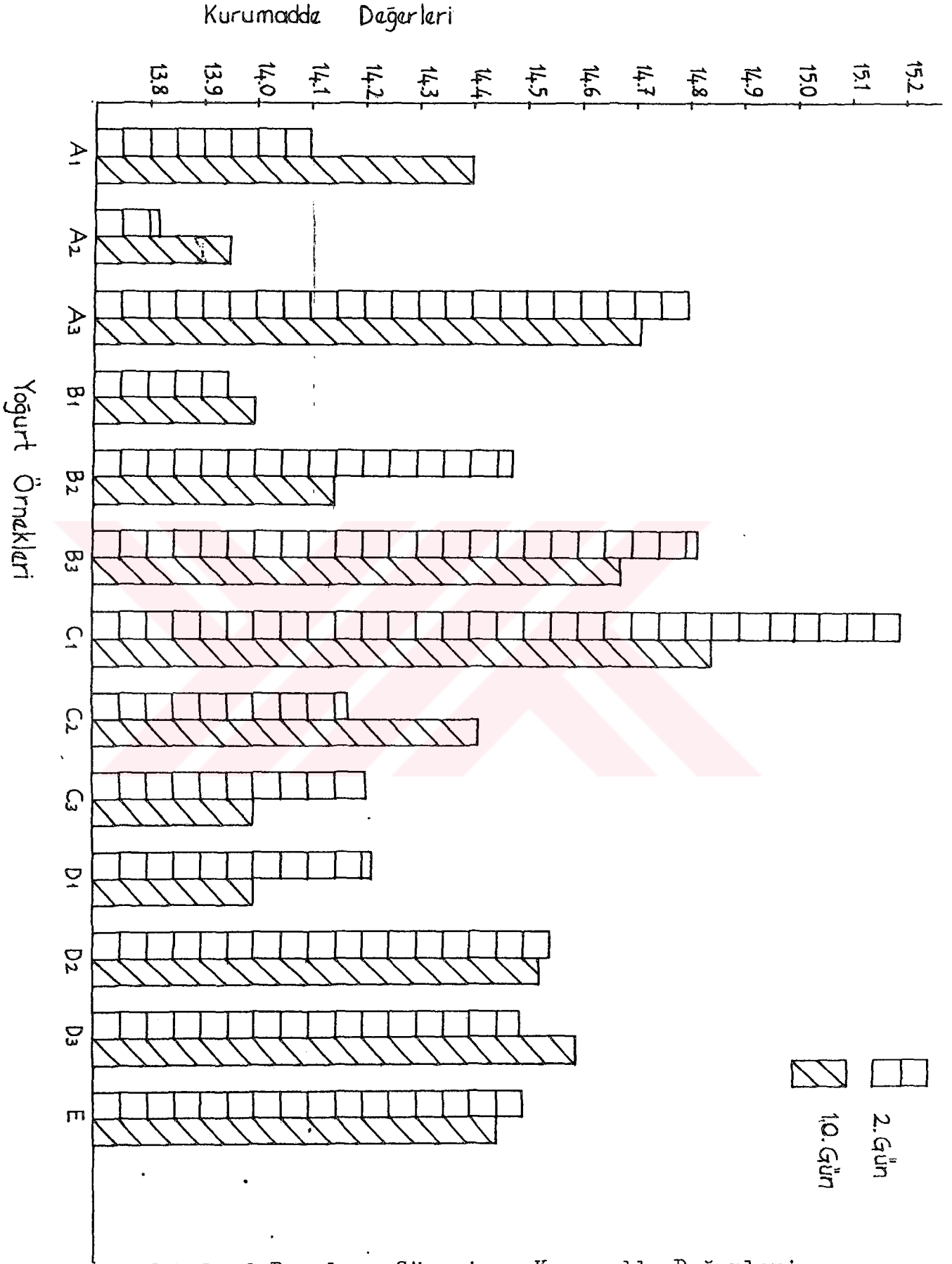
Yoğurt örneklerinin kurumadde değerleri Çizelge 24'de ve depolama süresindeki değişimde Şekil 9'da verilmiştir.

Örneklerin ortalama kurumadde değerleri % 13.89 ile % 15.02 arasında değişmiştir. Örneklerin en yüksek kurumadde Gummi arabic + Locustbean gum + Jelatin'den % 0.1 oranında kullanılarak elde edilen C₁ örneğinde bulunmuştur. En düşük kurumadde değeri ise, Gummi arabic + CMC + Agar + Jelatin + Locustbean gum'dan % 0.2 oranında kullanılarak elde edilen A₂ örneğinde tesbit edilmiştir.

Kurumadde değerleri açısından değişik kombinasyonlarda farklı katkı maddeleri kullanımı, istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Örneklerin depolama sürelerinin kurumadde değerleri üzerine etkisi ise istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur (Çizelge 25).

Çizelge 24. Yoğurt Örneklerinin Kurumadde Değerleri(%)

Yoğurt Örnekleri	Depolama Süresi		\bar{x}
	2. gün	10. gün	
A ₁	14.12	14.40	14.26
A ₂	13.82	13.96	13.89
A ₃	14.80	14.72	14.76
B ₁	13.94	14.02	13.98
B ₂	14.48	14.15	14.41
B ₃	14.82	14.68	14.75
C ₁	15.20	14.85	15.02
C ₂	14.18	14.42	14.30
C ₃	14.21	14.03	14.12
D ₁	14.46	14.45	14.40
D ₂	14.56	14.53	14.54
D ₃	14.49	14.60	14.54
E	14.50	14.45	14.47
\bar{x}	14.42	14.39	-
Max.	15.20	14.85	-
Min.	13.82	13.96	-



Şekil: 9 Depolama Süresince Kurumadde Değerleri Değişimi

Yoğurt örneklerinin kurumadde değerleri aynı konuda araştırma yapan Gönç ve Gahun (1984), Metin ve Tavlaş (1987) ve Gönç (1989)'un bulduğu değerlere yakındır.

Çizelge 25. Yoğurt Örneklerinin Kurumadde Değerleri Varyans Analiz Sonuçları

Var.Kaynak.	SD	Kare.Top.	Kare.Ort.	F Değeri
Yoğurt örnek	12	2.48	0.207	10.647 *
Depolama süresi	1	0.007	0.007	0.35
Hata	12	0.233	0.019	-
Genel	25	2.72	O.O.A.F. 9.746	-

* $P < 0.05$ düzeyinde önemli.

Yoğurt örnekleri arasında farklılığı belirlemek için Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına, A_1 örneği ile C_2 örneği, A_3 ile B_3 ile B_2 ile D_1 ile D_2 , D_3 ve E örneklerinin birbirleriyle aynı gruba girdikleri tesbit edilmiştir (Çizelge 26).

Çizelge 26. Yoğurt Örneklerinin Kurumadde Değerleri
Duncan Testi Sonuçları

Yoğurt Örnekleri	Ortalama Değerler	Sonuçlar
A ₁	14.26	cde
A ₂	13.83	f
A ₃	14.76	ab
B ₁	13.98	ef
B ₂	14.32	cd
B ₃	14.75	ab
C ₁	15.03	a
C ₂	14.30	cde
C ₃	14.12	def
D ₁	14.41	cd
D ₂	14.55	bc
D ₃	14.55	bc
E	14.48	bc

(1) Farklı harflerle işaretlenmiş yoğurt örnekleri kurumadde değerleri bakımından istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. SONUÇ

Duyusal analizler sonucunda Agar + Jelatin + CMC + Locustbean gum'dan % 0.3 oranında kullanılarak elde edilen B₃ örneği koku, tat görünüş ve toplam duyusal puanları diğer örneklerden daha yüksek çıkmıştır. Gummi arabic + CMC + Agar + Jelatin + Locustbean gum'dan % 0.1 oranında kullanılarak elde edilen A₁ örneğinin kıvam puanı diğer örneklerin puanlarından yüksek çıkmıştır. Katkı maddesi kullanılmadan yapılan E örneği koku, tat, kıvam görünüş ve toplam duyusal puan değerleri açısından en düşük puanı almıştır. Burada kullanılan değişik katkı maddeleri kombinasyonlarının önemi ortaya çıkmıştır.

Fiziksel ve kimyasal analizler açısından, asitlik ve pH değerleri tüm yoğurt örneklerinde hissedilir bir farklılık göstermemiştir. Serum ayrılması, Gummi arabic + Locustbean gum + Agar'dan % 0.1 ve % 0.3 oranında kullanılarak elde edilen D₁ ve D₃ örneklerinde diğer örneklerle göre daha düşük çıkmıştır. Agar + Jelatin + CMC + Locustbean gum'dan % 0.3 oranında kullanılarak yapılan B₃ örneğinde diğer örneklerden daha yüksek çıkmıştır. En düşük kurumaddenin katkısız E örneğinde olduğu belirlenmiştir.

5.2. ÖNERİLER

Kaliteli ve standart bir yoğurt üretimi için şu sonuçlar önerilebilir.

1. Yoğurt üretiminde % 0.1-% 0.3 oranında değişik katkı maddeleri kombinasyonları kullanılarak, yoğurtların görünüş, kıvam ve yapıları düzeltilmelidir.
2. Hammadde olan sütün kurumaddesini mümkün olduğu kadar yüksek tutmalıdır. Bu kurumadde artırımı vakum yada süttozu ilavesiyle sağlanmalıdır.
3. Starter kültür seçimine ve saflığına göre özen göstermeli, gereken sıklıkla bu kültür yenilenmelidir. Kültür kullanımı teşvik edilmeli ve bu teşvikin başarılı olması için herşeyden önce dayanıklı, ucuz kültürlerin bulunabilmesi gerekmektedir.

~~4. Kullur~~ Kullanımı kurumadde arttırımı ve stabilizatör kullanımı gibi işlemler bilgi gerektirmektedir. Bu işlemlerin gerçekleşmesi için işletmelerde ustadan ziyade gıda konusunda yüksek öğrenim görmüş elamanların istihdam edilmesi gerekmektedir.

5. IDF standartlarında ve WHO/FAO bültenlerinde hangi stabilizatörlerin ne amaçla katılacağı belirtilmesine ^{rağmen} GMT ve yoğurt Standırında bu konuda hüküm yoktur. Ülkemizde bu konuya açıklık getirilmemiştir. ~~dir.~~

6. Katılacak stabilizatör miktarını düzenleyecek yeni yasal durum, yoğurdun kurumadde içeriği ve hidrokollotinin niteliği belirlenmelidir. İlave edilecek madde ürünün tat ve aromasında herhangi bir değişiklik yapmayacak miktarda katılmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Abrahamsen, R.K., Holmen, T.B.,(1980). Milclvissenschaft 35, 399-402.
- Anonymous,(1980). Gıda Maddeleri Tüzüğü. 10 Nisan tarih ve 16956 Sayılı Resmi Gazete. Ankara.
- Anonymous,(1984). Türk Standartları Yoğurt, TS 1330, Ankara. T.S.E.
- Anonymous,(1988). wild Seminare. Deutsche-Malkeri-Zetitung 42, 1330-1332.
- Atamer, M., Yetişmeyen, A.,(1987). Potasyum kazeinatın Yoğurt Üretiminde kullanımı. Gıda Sanayii Dergisi. Ağustos/Eylül Sayı: 3.
- Boyle, J.L.,(1972). In The Stabilization Of Cultured Milk Products by Alginates. Paper Presented At The Symposium On New Technical Devolepments In The Milk Industry, Held in October 1972 At-Vratney Doline, Czechoslovakia.
- Broome, M.C., Willman, N., Roginski, H. Hickey, M.W.(1982). Aust J. Dairy Technol 37, 139-142.
- Demirci, M.,(1986). Süt ve Mamülleri Uygulama Kılavuzu. T.U.Tekirdağ Ziraat Fak. Yayınları. Yayın No:35, Tekirdağ.
- Demirci, M., H. Gündüz.,(1983). Farklı Oranlarda Süt Tozu Katılmış Sütlerden Değişik Maya (Starter Kültür) Kullanılarak Elde Edilen Yoğurtların Özellikleri üzerinde Araştırma. Gıda Dergisi 83/6.
- Dexter, O.,(1976). Food Manu facture, 51(2), 17.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F.,(1983). İstatistik Metodları. A.U. Ziraat Fak. Yay. 681, Ankara.
- Gönç, S., Gahun, Y.,(1980). Hidrokolloitler ve bunların Sütçülükte kullanılmaları. E.U. Ziraat Fak. Derg. 57/2, 49-67.
- Gönç, S., Gahun, Y.,(1984). Yoğurt yapısını katkı Maddeleri ile Düzeltme İmkani üzerinde Araştırmalar. 517, E.Ü. Ziraat Fak. Derg. 21/1, 1-10.

- Gönç, S.,(1989). Yoğurt Yapısını Katkı Maddeleri İle Düzeltme İmkânı Üzerine Araştırmalar (II.) Bursa. I. Uluslararası Gıda Sempozyumu 4-6 Nisan, Bursa.
- Gündüz, H.H.,(1985). Gıda Mikrobiyolojisi. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayınları Yayın No: Tekirdağ.
- Gündüz, H.H.,(1988). Saf Kültür Kullanarak Katkılı-Aromalı-Meyveli Yoğurt Yapımı. TÜBİTAK VHAG-611.
- Güneş, T.,(1989). Avrupa Topluluğu Karşısında Türkiye'de Süt ve Süt Ürünlerinin Pazarlaması Ulusal Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Ankara, 1989.
- Ingenpass, P.,(1980). Primülasyon Stabilizatoren und Ihre Aufgaben Beider Herstellung Verschiedener Sauer- milch Petrank. Deutsche Molkerie-Zeitung 10/28, 1054-1058.
- Ingenpass, P.,(1980). Food, Flavouring, packaging and Processing Journal, 2(1), 16.
- Kammerer, X.F.,(1973). Zur Wahl Von Gelier-Und Verdickungsmitteln Sowie Gelliersirup Für Milcherzeugnisse Deutsche Molkerie-Zeitung 21, 848-856.
- Kammerlechner, J., Kessler, H.G.(1980). Einflüsse Auf Die Stabilität Von Stichefasten Joghurt. Die Molkerie-Zeitung Welt Der Milch 34/16, 493-494.
- Kessler, G.H.(1977). Und Helming. G. Untersuchungen Des Verhaltens Der Joghurts Stabilisatoren Turrins Und Turrisin Deutsche Molkerie Zeitung, G. 159-167.
- Klose., Erve Glicksman,M.(1972). Handbook. Of Food Additives I. Gums. General Foods Corporation Corporate Research Department Tarrytown, New York.
- Kurt, A.,(1984). Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları Yayın No: 18, Erzurum.
- Leder, K.H., Thamasow. J. (1973). Use Of Gelatin In Yoghurt Manufacture. Deutsche Molkerie Zeitung, 94(18), 688,690-93.

- Leder, K., H. Thamasow, J.,(1973). Versendung Von Spesigelatine Bei Boi Der Joghurtherstellurgn. Deutsche Molkerie-Zeitung 18, 688-693.
- Metin, M., Tavlaş, B.,(1986). Sodyum Kazeinat Kullanımının Yoğurt Kalitesi Üzerindeki Etkileri. I.Duyusal Değerlendirme Sonuçları.E.Ü. Mühendislik Fak. Derg. Cilt 4, Sayı:2.
- Metin, M., Tavlaş, B.,(1987). Sodyum Kazeinat Kullanımının Yoğurt Kalitesi Üzerindeki Etkileri II.Kimyasal ve Fiziksel Analiz Sonuçları. E.Ü. Mühendislik Fak. Derg. Cilt 5, Sayı:1.
- Modler, H.W., Kalab, M.(1983). Dairy Sci 66, 430-437.
- Özkök, Ü.T. (1984). Herstellung Von Kaschar-Kase Mit Hilfe Der Ultrafiltration Und Under Einsants Von Verscheidonen Kultures Mid Und Ohne Lipana Zeusats. Agrar wiss Diss. Univ. Giessen.
- Rasic, J., Kurmann, J.,(1978). Yoghurt, Stamfli Cie A6, Bern.
- Rasic, J., Kurmann, J.A.,(1978). Yoghurt Vol. 1, Technical Dairy Publishing House, Copenhagen, 427 S.
- Renner, E., Eiselt-Lomb, U.,(1985). Milchwissenschaft 40(7) 388-390.
- Sezgin, E., Atamer, M.,(1986). Yoğurtlarda Kurumadde Artırımının Pihtının Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkisi. Gıda Derg. 6, 327-31.
- Sezgin, E., Atamer, M., Bayram, . . ,(1989). Yoğurt Yapımında Bazı Stabilizör Maddelerin Kullanılması Üzerine Araştırmalar. Gıda Sanayii Derg. 11.Sayı.
- Sezgin, E., Atamer, M., Yetişmeyen, A.,(1989). Yoğurt Üretiminde Kimi Stabilizatörlerden Yararlanma Olanakları. Bursa I.Uluslararası Gıda Sempozyumu 4-6 Nisan, Bursa.
- Schrieber, R.,(1973). Eigenschaften Und Vervesdungsmöglichkeiten Von Spezial Gelation Für Die Milchwirtschaft 11, 358-363.

- Stell, C.D., Torrie, J.H., (1960). Principles And Produes Of Statistic Mc Grow Hill Book Company NewYork.
- Tamime, A.Y., Robinson, R.K.,(1985). Yoghurt Science And Technology, First Edition, Pergames Press Ltd. Oxford, 431 s.
- Üçüncü, M., Şakiroğlu, S.,(1987). Yoğurt Yapımında Jelatinden Yararlanma Olanakları. Süt Teknolojisi Semineri, Ankara. 29-30 Eylül.
- Yöney, Z.,(1962). Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları. A.Ü.Ziraat Fak. Yayınları. 189, Ankara.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ÖZGEÇMİŞİM

1966 yılında Gaziantep'in Nizip ilçesinin Çiftlik Köyünde doğdum. İlk tahsilimi doğduğum köyde, Orta tahsilimi Ş.Urfada ve Lise tahsilimi de Iskenderun'da tamamladım. 1984-1985 yılında Trakya Univ. Tekirdağ Ziraat Fakültesinde öğrenime başladım. Tarım Ürünleri ve Teknolojisi Bölümünden 1988 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldum. Aynı Üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Yüksek Lisansa başladım. 14 Şubat 1990 tarihinde Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümüne Araştırma Görevlisi olarak atandım.

Halen aynı bölümde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım. Bekarım.

Mehmet ALPASLAN