

45071

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

MEYVELİ YOĞURTLARIN BAZI KALİTE KRİTERLERİ
ÜZERİNE MEYVE ÇEŞİDİ VE MUHAFAZA SÜRESİNİN ETKİSİ

Hüseyin TÜRKOĞLU

YÖNETİCİ: Yrd.Doç.Dr. Songül ÇAKMAKÇI

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

Araştırmada pastörize edilen (70°C'de 30 dak.) ve evaporatörde (450 mmHg, 60°C) kurumadde miktarı %19,95'e yükseltileen taze inek sütü kullanılmıştır. 43°C'de inkübe edilen ve pH'sı 4,7'e kadar düşürülen sade yoğurtlar, soğuk hava deposunda (6°C) bir gece dinlendirilmiştir.

Daha önceden mutfak robotuyla parçalanan muz püresi ile çilek, portakal ve vişne suyuna eşit oranda şeker karıştırılıp ısı işlem uygulanan reçeller, yoğurtlara %16 oranında (%8 meyve + %8 şeker) ilave edilerek karıştırılmıştır. Böylece 4 farklı meyveli yoğurt çeşidi, muhafaza süresi boyunca (1,3,5,7,9,11 ve 13. günler) duyusal, fiziksel ve kimyasal özellikler bakımından sade ve %8 şeker içeren yoğurtlarla kıyaslanmıştır.

Araştırma, Şansa Bağlı Blokklar Deneme Desenine göre düzenlenmiş ve iki tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Meyve ilavesi, yoğurtların % kurumadde, serum ayrılması ve viskozite değerlerinde genel olarak yükselmeye; % yağ, % asitlik, ve pH'da düşmeye neden olmuştur.

Yoğurt örneklerinde yapılan duyusal değerlendirme sonuçlarında, genel olarak en fazla portakallı yoğurt beğenilmiş, bunu çilekli, vişneli ve muzlu yoğurtlar takip etmiştir.

Muhafaza süresi boyunca yoğurtların % kurumadde, protein, yağ ve serum ayrılması ile pH değerlerinde düşme, % asitlik ve viskozite değerlerinde yükselme tespit edilmiştir.

Araştırmanın 11. gününden itibaren yoğurtlarda küf ve alkol kokusu hissedilmiştir. Bu nedenle küf ve maya kontaminasyonunu önlemek şartıyla meyveli yoğurtların soğuk şartlarda 11 gün muhafaza edilebileceği sonucuna varılmıştır.

SUMMARY

In this study, pasteurized (70°C, 30 min.) and evaporized (450 mmHg, 60°C) up to % 19.95 dry matter fresh cow milk was used in yogurt manufacture. Yogurts that were incubated at 43°C and its pH was adjusted to 4.7 were stored at 6°C overnight.

Jams that produced from banana puree, strawberry, orange and cherry juice mixing with equal amounts of sugar with a kitchen mixer, received heat treatment then were added to yogurts following cooling at 16% rates (8% fruit & 8% sugar) and mixed thoroughly. The changes during storage period of 1-13 days with 1 day increments of fruit added yogurts were analyzed to compare with plain yogurt and the yogurt with 8% sugar only in terms of sensory, physical and chemical properties.

Tests were conducted according to Completely Randomised Blocks Design with two replication.

Addition of fruits, generally increased %dry matter, sineresys and viscosity, but decreased %fat, %asidity and pH of the yogurt.

During the sensory evaluation, yogurts with orange juice were most preferred following by the yogurts with strawberry, cherry juice and banana puree.

During the storage, % dry matter, %fat, sineresys and pH decreased while % acidity and viscosity were increasing..

Starting from 11th day of the storage, mould growth appeared and smell of alcohol were perceived.

The results suggested that yogurt could be preserved at least for 11 days at 6°C if mould and other contaminations are prevented.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlamasında ve yürütülmesinde her türlü desteğini gördüğüm Prof. Dr. Ahmet KURT, Prof. Dr. Hüsnü Yusuf GÖKALP ve Hocam Yrd. Doç.Dr. Songül ÇAKMAKÇI'ya, araştırmanın yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Abdullah ÇAĞLAR'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, duyuşal değerlendirmeler sırasında ve araştırmanın çeşitli safhalarında ilgi gösteren Gıda Mühendisliği Bölümünün elemanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

Bu araştırmanın finansmanını üstlenerek mali destek sağlayan Atatürk Üniversitesi Rektörlüğü Araştırma Fonu yetkililerine teşekkür ederim.

Erzurum, 1995

Hüseyin TÜRKOğLU

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
SUMMARY.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE METOT.....	9
2.1. MATERYAL.....	9
2.1.1. Meyveli Yoğurt Üretiminde Kullanılan Meyveler.....	9
2.1.2. Meyveli Yoğurt Üretiminde Kullanılan Süt.....	9
2.1.3. Meyveli Yoğurt Üretiminde Kullanılan Diğer Materyal.....	9
2.2. METOT.....	10
2.2.1. Denemenin Düzenlenmesi.....	10
2.2.2. Deneme Meyveli Yoğurtların Yapılışı.....	10
2.2.3. Örnek Alma ve Örneklerin Analizlere Hazırlanması.....	11
2.2.4. Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	11
2.2.4.1. Sütte Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	11
2.2.4.2. Meyveli Yoğurtlarda Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	12
2.2.5. Meyveli Yoğurtlarda Duyusal Analizler.....	12
2.2.6. İstatistik Analizler.....	13
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	14
3.1. FİZİKSEL VE KİMYASAL ANALİZ SONUÇLARI.....	14
3.1.1. Deneme Yoğurtlarda Kurumadde Miktarı (%).....	14
3.1.2. Deneme Yoğurtlarda Protein Miktarı (%).....	16
3.1.3. Deneme Yoğurtlarda Yağ Miktarı (%).....	18
3.1.4. Deneme Yoğurtlarda Serum Ayrılması (Sineresis).....	19
3.1.5. Deneme Yoğurtlarda Belirlenen Viskozite Değerleri.....	21
3.1.6. Deneme Yoğurtlarda pH Değerleri.....	24
3.1.7. Deneme Yoğurtların Asitlik Değerleri (%).....	26
3.2. DUYUSAL ANALİZ SONUÇLARI.....	29
3.2.1. Deneme Yoğurtlarda Tekstür (Yapı) Değerleri.....	29
3.2.2. Deneme Yoğurtlarda Renk Değerleri.....	31
3.2.3. Deneme Yoğurtlarda Şekerlilik Değerleri.....	33
3.2.4. Deneme Yoğurtlarda Aroma (Lezzet) Değerleri.....	35
3.2.5. Deneme Yoğurtlarda Genel Kabuledilebilirlik Değerleri.....	37
4. GENEL SONUÇ VE ÖNERİLER.....	40
KAYNAKLAR.....	42

1. GİRİŞ

Yoğurt, termofilik iki laktik asit bakterisinin (Streptococcus thermophilus ve Lactobacillus bulgaricus) birlikte faaliyeti ile elde edilen fermente bir süt ürünüdür.

Milli bir yiyeceğimiz olan yoğurt, içerdiği besin maddeleri bakımından mükemmel bir gıda maddesidir. Yoğurta bulunan proteinler, vücutta sentezlenemeyip mutlaka dışarıdan alınması gereken esansiyel aminoasitlerin tamamını ihtiva etmektedir. Biyolojik değeri yüksek olan bu proteinlerin hazmı kolaydır ve mideyi yormamaktadır (Breslaw ve Kleyn, 1973; Goodenough ve Kleyn, 1976; Rasic ve Kurmann, 1978; Tamime ve Robinson, 1985; Oysun, 1990).

Bazı araştırmacılar tarafından (Hewitt ve Bancroft, 1985), fermentasyon sırasında meydana gelen olayların, yoğurdun besin değerini, süte nazaran artırmadığı öne sürülmesine karşılık, Lee, et al. (1988), yoğurdun, yapıldığı süte göre in-vivo hazmedilebilirlik denemelerinde protein kalitesi bakımından üstünlük gösterdiğini belirlemişlerdir. Breslaw ve Kleyn (1973) de yoğurdun, hammaddesi süte göre in-vitro hazmolunabilirliğinin daha iyi olduğunu, meyveli yoğurdun hazmolunabilirlik bakımından sade yoğurda benzediğini tespit etmişlerdir.

Yeterli ve dengeli beslenme için, günlük olarak alınması gereken protein miktarının en az üçte birinin hayvansal kaynaklı protein olması gerekirken, ülkemizde bu rakam ancak beşte bir düzeyindedir. Halbuki gelişmiş ülkelerde günlük olarak alınan proteinin üçte ikisinin hayvansal kaynaklı olduğu belirtilmektedir (Özcan, 1992).

Ülkemizde süt ve mamüllerinin tüketiminin yetersiz olduğu ve bu yetersizliğin özellikle çocukların günlük beslenmesinde görüldüğü tespit edilmiştir (Ersoy, 1990).

İnsanoğlunun düşünme, hatırlama, buluş ve ortaya çıkarıcı faaliyetlerinin beyin hücrelerinin kapasitesine bağlı olduğu ve bu hücrelerin teşekkülü ve devamlılığının ise, hayvansal proteinlerde bulunan esansiyel amino asitlerle sağlanabileceği belirtilmektedir (Alkan, 1992).

Yoğurdun bileşiminde bulunan ve önemli fizyolojik fonksiyona sahip bir bileşen de laktozdur. Laktoz tabiatta serbest olarak bulunmayıp sadece süte bulunmaktadır. Laktozun bileşiminde bulunan galaktoz, beyin ve sinir hücrelerinin miyelin tabakasında

mevcut olan glikolipitlerin yapısına girmektedir (Yöney, 1974). Laktoz, diğer şekerlerden farklı olarak midede parçalanmadan bağırsaklara geçmekte ve bağırsaklarda fermentasyona uğrayarak kokuşturucu proteolitik bakterilerin gelişmesini ve çoğalmasını önlemektedir. Bu özelliği sayesinde yaşlanmayı geciktirip ömrün uzamasını sağladığı bildirilmektedir (Yöney, 1967; Rasic ve Kurmann, 1978; Kurt, 1990). Laktaz enzimi salgılanması yetersiz olduğundan dolayı süt tüketemeyen (laktoz intolerant) kişiler için yoğurt tüketimi tavsiye edilmektedir (Yaygın, 1981; Oysun, 1990). Yoğurt yapımı sırasında laktaz, fermentasyona uğrayarak miktarı azalmakta, ayrıca yoğurt bakterileri arasında bulunan simbiyoz ilişki nedeniyle laktoz aktivitesinin artması, laktoz intolerans kişilerin yoğurt tüketmelerine imkan vermektedir (Kilara ve Shahani, 1976).

Yoğurt, zengin bir kalsiyum ve fosfor kaynağıdır (Davies, 1976). Bu minerallerin yeterli miktarda alınmaması durumunda çocuklarda raşitizm, ileri yaşlarda kemik yumuşaması (osteoperosis) hastalıkları görülmektedir (Gurr, 1992).

Renner (1991), özellikle kadınlarda görülen osteoperosisin önlenmesi için süt ve yoğurt gibi gıdalar dışında yüksek oranda kalsiyum ve fosfor içeren başka bir kaynak bulunmadığını bildirmektedir. Hem laktoz, hem de yoğurt oluşumu sırasında meydana gelen laktik asit, bu minerallerin vücut tarafından alınma oranını yükseltmektedir (Oysun, 1990).

Yoğurtta bulunan süt yağı, kısa zincirli yağ asitleri ile karakterize edilmektedir. Bunların absorpsiyon oranı yüksektir. Süt yağının hazmı kolaydır ve mideyi yormamaktadır. Damar sertliği gibi hastalıklardan sorumlu olmadığı gibi yoğurdun, kolesterol düşürücü özelliğinin de bulunduğu bildirilmektedir (Deeth ve Tamime, 1981; Gilliland, 1989; Oysun, 1990; Marshall, 1993).

Vitamin bakımından incelendiğinde, yoğurtta bulunan süt yağının midede kalma süresi az ve emilmesi daha kolay olduğundan yağda eriyen vitaminlerin (A,D,E,K) vücuda alınması diğer yağlara göre daha kolaydır (Akgün, 1979). Ayrıca, yoğurt bakterilerinin niasin, folik asit, B₆ ve bir dereceye kadar da B₁₂ vitaminlerini sentezlemesi nedeniyle yoğurt iyi bir vitamin kaynağıdır (Tamime ve Robinson, 1985; Erzinkyan, et al., 1987).

Yoğurt, ihtiva ettiği besin maddeleri bakımından iyi bir gıda maddesi olmasının yanısıra, bazı önemli diyetetik ve tedavi edici özelliklere de sahiptir (Çakmakçı vd., 1994). Ortadoğu ve yakınoğuda bazı hekimler, mide, barsak ve karaciğer düzensizliklerini tedavi etmek ve iştah açmak amacıyla yoğurt tüketimini tavsiye etmektedir (Rasic ve Kurmann, 1978). Barsak florasını tahrip eden antibiyotikli ilaçların bu yan tesiri yoğurt tüketimi ile ortadan kaldırılabilmektedir. Yoğurt ayrıca, kronik diyare, ishal ve dizanteri hastalıklarına karşı tedavi edici (Deeth ve Tamime, 1981; Gönç vd., 1990), vücudu radyoaktiviteye karşı koruyucu (Yöney, 1967) tümör oluşumunu engelleyici (Fernandes, et al., 1987; Marshall, 1993) ve antimikrobiyal özelliklere sahiptir (Yöney, 1967; Shahani, et al., 1974; Rubin ve Vaughan, 1979; Ayebo, et al., 1981; Deeth ve Tamime, 1981).

Yukarıda çeşitli yönleriyle açıklandığı gibi yoğurt, mükemmel bir gıda maddesi olmasından başka değerli bir antibiyotik, koruyucu ve tedavi edici özellikleriyle harika bir ilaç özelliğindedir. Ayrıca, stresten uzak, sağlıklı, zeki ve neşeli nesillerin yetiştirilmesi için hayvansal protein açığının karşılanmasında önemli bir gıda maddesi olarak görülmektedir.

Yoğurt, Avrupa ve Amerika'da 20. yüzyılın başlarında tanınmasına rağmen, bu ürünün besleyici, tedavi edici ve koruyucu özelliklerini keşfeden bilim adamları, toplum sağlığıyla doğrudan ilgili olduğuna inandıkları bu ürünü, toplumun her kesimine hitap edebilecek değişik şekillerde; asidofiluslu süt (Sharma ve Prasad, 1986; Gilliland, 1989), bioyoğurt, aromalı yoğurt, meyveli yoğurt, aroma katkılı meyveli yoğurt (Davis, 1970), kahvaltılık yoğurt (Anon, 1983), meyve aromalı yoğurt içecekleri (Ryan, et al., 1984), tatlandırılmış sade ve karbonatlı yoğurt içecekleri (Choi ve Kosikowski, 1985) gibi yeni ürünler geliştirerek tüketime sunulmasını sağlamışlardır.

Spillman ve Farr (1983), soğan ve salatalık katılarak yapılan yoğurtların en popüler karışım olduğunu tespit etmişlerdir.

Szemplenski (1981), yoğurt tüketiminin hızla yaygınlaşmasının sebebini, sağlıkla olan ilişkisine ilaveten, damak zevkine uygun yeni yoğurt çeşitlerinin geliştirilip tüketiciye sunulmasına bağlamaktadır. Brown (1979), meyve ve tat-aroma maddelerinin kullanılması ve kalitenin düzeltilmesi sayesinde, Amerika'da yoğurt tüketiminin 1968-1978 yılları arasında diğer süt ürünlerine göre oldukça yükseldiğini ve diyetin tabii ve sağlıklı bir parçası haline geldiğini bildirmektedir.

Gassem ve Frank (1991), yoğurt yapılacak sütün uzun süre depolanması sonucu sütte tabii olarak bulunan veya mikroorganizma kaynaklı proteolitik enzimler tarafından, yoğurdun fiziksel özelliklerinin olumsuz yönde etkilendiğini tespit etmişler ve bu nedenle yoğurt üretiminde kullanılacak olan sütün mikroorganizma yükünün az olmasını ve etkin bir şekilde soğuk şartlarda saklanması gerektiğini bildirmişlerdir.

Meyveli yoğurt; evaporatörden geçirilerek kurumadde oranı artırılan sütün üretilen çırpılmış (stirred) yoğurt içerisine belli oranlarda meyve, (şurup, meyve suyu, pulp veya reçel şeklinde), şeker, stabilizatör madde (jelatin, pektin vb.) ve gerekirse renk ve aroma maddelerinin de katılmasıyla hazırlanan özel bir üründür. Meyveli yoğurt, kullanılan meyveye göre kendine has tat ve aromaya sahiptir.

Yoğurtlarda bulunan kurumadde miktarları kullanılan süte göre çok farklı değerlere sahip olmakla birlikte (Robinson ve Tamime, 1976), kurumadde oranı %14-18 olan sütün yoğurt yapımı tavsiye edilmektedir (Tamime ve Deeth, 1980). Yağsız kurumadde oranının yükselmesi halinde mikroorganizma faaliyetinin engelleneceği, koagülasyon süresinin uzayacağı ve titrasyon asitliğinde yükselme görüleceği bildirilmektedir (Tamime ve Deeth, 1980).

Yoğurda işlenen sütün yağı, protein ve kurumadde içeriği yoğurt kalitesinin tayininde en önemli iki kriter olan serum ayrılması (sineresis) ve yoğurt sıklığını (konsistens) etkilemektedir. Yoğurtta ayrılan serum miktarının artması kaliteyi olumsuz yönde etkileyen bir faktördür. Yoğurda meyve katılması serum ayrılmasını arttırmaktadır (Tamime ve Robinson, 1985).

Sütün kurumadde miktarı yükseldikçe yoğurt kalitesi de yükselmektedir. Sütün koyulaştırma metodunun da yoğurt kalitesi üzerine etkisi bulunmaktadır. Evaporatörde, düşük sıcaklıkta ve vakum altında koyulaştırılan sütün elde edilen yoğurdun, sütün katılarak koyulaştırılmış sütün elde edilen yoğurda göre daha düzgün ve pürüzsüz yapıya sahip olduğu belirlenmiştir (Atamer ve Sezgin, 1986).

Meyveli yoğurda işlenecek olan süt, evaporatörde koyulaştırıldıktan sonra 50-70°C'de ve 150-220 kg/cm² basınç altında homojenize edilmektedir (Gönç ve Alkan, 1992). Homojenizasyon işleminin, yoğurdun kalitesini artırdığı ve özellikle uygulanan

basıncın 100 kg/cm²'nin üstüne çıkmasıyla, belirgin olarak yapısal düzelme görüldüğü, sineresinin azaldığı ve konsistensin arttığı tespit edilmiştir (Atamer vd., 1992).

Homojenize edilen süte 85°C'de 30 dakika, 90-95°C'de 3-5 saniye ısıtma işlemi uygulanır ve bu işlemden sonra aşılama (inokülasyon) sıcaklığının 1-2°C üstüne kadar soğutulur (Gönç ve Alkan, 1992). Yoğurta arzu edilen bünye ve karakteristik özellikleri sağlamak için ısıtma işleminin çok önemli olduğu ve süt yeterli ısıtma işlemi görmemişse yoğurdun zayıf ve dayanıksız bir yapı gösterdiği tespit edilmiştir (Davies, et al., 1978; Tamime ve Robinson, 1985). Bu nedenle yoğurda işlenecek süütün, yüksek sıcaklıkta kısa süre ısıtma işlemine tabi tutularak, pıhtının daha sıkı ve sineresinin daha az olmasının sağlanabileceği bildirilmektedir (Üçüncü ve Ergüllü, 1991).

Meyveli yoğurt üretiminde kullanılacak meyvenin cins ve miktarının seçiminde tüketicinin tercihinden başka ekonomik, teknik ve iklim gibi faktörlerin etkili olduğu bildirilmektedir (Üçüncü ve Ergüllü, 1981).

Jarmarova ve Hrabec (1992), mandalin, muz, çilek ve ananas püresi kullanılarak yapılan meyveli yoğurtların tüketiciler tarafından çok beğenildiğini tespit etmişlerdir.

Meyveli yoğurt üretiminin çok fazla olduğu ülkelerden Almanya'da kiraz, çilek, ahududu ve kayısı (Vobl ve Makarova, 1984); İsviçre'de çilek, fındık, kayısı, ananas, ahududu ve çikolata (Shiffman, 1988); Amerika'da çilek, yabanmersini ile ahududu karışımı, armut, kayısı, muz, portakal suyu konsantratu veya pulpu, ananas, greyfurt, mandalin, guava ve papayanın en çok tercih edilen meyveler olduğu bildirilmektedir (Anon., 1983). Ayrıca Hansen (1987), Amerika'da yoğurda kuruüzüm suyu konsantratu katılarak tüketicinin beğenisini kazanan, değişik tat ve aromaya sahip, besin değeri oldukça yüksek yeni bir ürün tipi geliştirildiğini bildirmiştir.

Delforno (1977), meyveli yoğurttaki yapı, tat ve aromayı etkileyen faktörler üzerinde yaptığı araştırmada, yoğurda en fazla %30 oranında meyve katılabileceğini tespit etmiştir.

Lundstedt (1974), meyveli yoğurt üretiminde kısmen koyulaştırılmış veya süttözü ile katılanmış yağsız süt (%0,95 yağlı), %5 şeker, %0,5 jelatin ve %15 meyve karışımını önermektedir.

Sotlar (1975), farklı oranlarda meyve ve şeker katarak yoğurdun aromasını zenginleştirmek amacıyla yaptığı araştırmalarda, en iyi sonucun %5-8 şekerli ve %5-6,5 meyve ezmesi katılarak hazırlanan ürünlerden elde edildiğini tespit etmiştir. Meyveli yoğurt üretiminde taze meyve, bütün olarak katılabildiği gibi parçalanmış ya da püre haline getirilmiş olarak da katılabilmektedir. Taze meyve -20°C'de derin dondurularak muhafaza edilebilirse de bu metot hem pahalı hem de bazı meyvelerin yapısını olumsuz yönde etkilemektedir (Üçüncü ve Ergüllü, 1981; Gönç ve Alkan, 1992).

Kim ve Choi (1984), özellikle şeftali gibi yumuşak meyvelerin taze olarak kullanılması durumunda yapısının bozulmasını önlemek amacıyla bu meyvelerin soyma, dilimleme ve parçalama işlemlerinden sonra %0,3 CaCl₂ çözeltisine daldırılmasını tavsiye etmişlerdir.

Meyveli yoğurt üretiminde taze meyvenin temini her zaman mümkün olmamaktadır. Bu nedenle daha çok meyve suyu, reçel, marmelat ve konserve edilmiş meyve kullanılmaktadır. Meyve reçelleri, meyve şurubundan yapılmakta ve herhangi bir koruyucu madde ya da renk maddesi içermemektedir. Meyve konserveleri ise %30-35 oranında şeker, stabilizatör madde, renk ve aroma maddesi katkılı olmaktadır. Meyve konservelerinin asitliği yüksektir (pH<3) (Gönç ve Alkan, 1992).

Meyveli yoğurt üretiminde kullanılacak olan meyvelerin taze olarak temin edilememesi halinde, meyvelerin aseptik proses şartlarında hazırlanıp paketlenmesi ve böylece daha taze meyve aroması, daha iyi renk ve daha iyi konsistens sağlanması tavsiye edilmektedir (Kiwi, 1981; Szemplenski, 1981).

Öztürk (1993), çilekli ve muzlu yoğurtların beğenildiğini, bu tip ürünlerin seçiminde görünüş ve renk gibi göze hitap eden niteliklerin de önemli olduğunu tespit etmiştir. Aynı araştırmacı, aromalı yoğurt üretiminde en önemli sorunlardan birinin de, bu ürünlerin maya ve küf gelişmesi için ideal bir ortam olduğunu bildirmektedir.

Choi ve Kosikowski (1985) de hazırladıkları sade şekerli ve meyveli yoğurt içeceklerinden, %12 kurumadde %2,8 protein ve %1,5 yağ içeren karbonatsız yoğurtlarda pH düşmesinin belli bir süre sonra durduğunu ve daha sonra tekrar düşmeye devam ettiğini tespit etmişlerdir.

Welker (1986), piyasadan satın alarak temin ettiği çilekli yoğurtları 1,1°C'de 48 saat muhafaza ettikten sonra pH değerlerinin 3,75 ile 4,05 arasında değiştiğini ve ortalama 3,88 olduğunu; örnekler arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli ($p<0,01$) olduğunu tespit etmiştir. Aynı araştırmacı, yoğurtta fermentasyon işleminin izlenmesi gerektiğini, güvenilir bir metot olarak bilinen titrasyon metodunun, uzun zaman alması nedeniyle, meyveli yoğurtlarda asitliğin kontrol edilmesi için en hızlı yöntemin pH ölçümü olduğunu belirtmiştir. pH ve titrasyon asitliği ile duyusal değerlendirmeler arasında bir korelasyon olmadığını belirleyen araştırmacı, en iyi kalite kontrolünün tüketici düzeyinde yapılarak tüketici tercihi bakılmasını tavsiye etmiştir.

Lusiani, et al. (1974), sade yoğurdun devamlı buzdolabı şartlarında muhafaza edilmesi durumunda raf ömrünün yaklaşık bir ay olduğunu tespit etmişlerdir.

Ottogalli, et al. (1974), tıyağlı ve %1 yağlı süttten yaptıkları ve 4°C ve 20°C'de muhafaza ettikleri sade yoğurtlarda 30 gün, meyveli yoğurtlarda ise 20 gün sonunda laktik asit bakterilerinin faaliyetinin büyük ölçüde kaybolduğunu belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar tarafından, denemede kullanılan bütün yoğurt tiplerinin 35--40 gün organoleptik özelliklerini korudukları belirlenmiştir.

Osborne ve Pritchard (1975), %12,5 oranında meyve içeren ve 2000 adet/ml. maya inoküle edilen meyveli yoğurdun 5°C'de 14 gün, 8-10°C'de 6 gün, oda sıcaklığında ise 1 gün raf ömrü olduğunu tespit etmişlerdir.

Çiğ süt, pastörize süt ve UHT süttün nötre yakın pH değerine sahip olmaları nedeniyle bakteri ve diğer mikroorganizmaların gelişip çoğalabilmelerine ortam oluşturmalarına karşılık, asidik karaktere sahip olan yoğurtta sadece küf ve mayalar gelişebilmektedir. meyveli yoğurtta ise meyve karışımındaki bazı mayaların çeşitli bozulmalara neden olduğu düşünülmektedir. Konar ve Kleeberger (1991), meyveli yoğurtlarda gaz üretmek sorunlara neden olan bazı mayaların normal yoğurtta da bulunduğunu ancak laktozu parçalayamadığı için, sade yoğurtta bozulmaya sebep olmayan bu mayaların meyveli yoğurtta bulunan sakkarozu parçalayarak gaz üretmek suretiyle sorunlara neden olduğunu bildirmişlerdir.

Comi, et al. (1983), meyveli yoğurt nümunelerinde bozulmalara büyük ölçüde mayaların neden olduğunu belirlemişlerdir.

Ülkemizin 1990 yılı istatistiklerine göre süt üretimi 9,618.000 ton olarak gerçekleşmiş (Anon.,1991), ancak bu sütün %13 kadarı yoğurda işlenmiştir (Demirci vd., 1991).

Ülkemizde mevcut yoğurt tüketimini artırmak için, sade yoğurdun yanısıra yeni bir ürün çeşidi olarak meyveli ve meyve aromalı yoğurt tiplerinin geliştirilip piyasaya arz edilmesi gerekmektedir. Böylece, hem süt hem de yoğurt tüketme alışkanlığı olmayanlar için yoğurdun cazip hale getirilmesi sağlanmış olacaktır. Ayrıca süte olan talebin artması nedeniyle üreticinin de korunması mümkün olacaktır.

Ülkemizde çok eski bir geçmişi bulunmasına rağmen yoğurt ihmal edilmiş, dünyadaki yeniliklere uzak kalmış ve bu nedenle son yıllarda ülkemize az da olsa meyveli yoğurt ithal edilmeye başlamıştır. Mevcut sade yoğurt üretimimizde her zaman istenilen kalite sağlanamamakta, yoğurtlar kıvamsız ve aromasız (Yöney, 1970) olmaktadır. Kendi ürünümüz olan yoğurdun, değişik meyveler kullanılarak toplumumuzun damak zevkine uygun farklı çeşitlerini hazırlamak ve bunlar içinde en beğenilen çeşitleri tespit etmek, meyveli yoğurt üretim teknolojisinin sorunlarını ortaya koymak ve daha sonra yapılacak araştırmalara yön verebilmek için bu araştırma planlanmış ve yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. MATERYAL

2.1.1. Meyveli Yoğurt üretiminde Kullanılan Meyveler

Denemede meyve katkısı olarak muz, çilek, portakal ve vişne kullanılmıştır.

Muz, kabukları soyulduktan sonra mutfak robotu ile parçalanmıştır. Çilek, temizlenip yıkandıktan sonra mutfak robotu ile parçalanmış ve sonra ince elekte süzülerek çekirdeklerinden ayrılmıştır. Portakal, kabukları soyularak, mutfak robotunda sıkıldıktan sonra suyu kullanılmıştır. Vişne, çekirdekleri çıkarıldıktan sonra mutfak robotu ile parçalanmış ve süzüldükten sonra kullanılmıştır. Meyveler kullanıma hazır hale getirildikten sonra ağırlık esasına göre eşit oranda sakkaroz ile karıştırılmıştır.

Meyve ve şekerin homojen bir şekilde karışmasını sağlamak ve meyvelerin mikroorganizma yükünü -özellikle mayaları- imha etmek amacıyla karışım önce 60°C'de 1 saat, daha sonra sıcaklık derecesi 80°C'e yükseltilerek bu sıcaklıkta 15 dakika ısıtma işlemine tabi tutulmuştur. Isıtma sırasında meyveler sürekli karıştırılarak, karamelizasyon olayına neden olmadan ısı iletiminin dengeli bir şekilde dağılımını sağlamaya çalışılmıştır. Isıtma işleminden sonra meyve-şeker karışımı soğutularak kullanılacağı zamana kadar soğuk hava deposunda (6°C) muhafaza edilmiştir.

2.1.2. Meyveli Yoğurt Üretiminde Kullanılan Süt

Araştırmada, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat İşletmesi'nden temin edilen ve duyusal nitelikleri bakımından yoğurt üretime uygun bulunan sabah sağımı inek sütü evapore edilerek kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan çiğ ve evapore sütün bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 2.1'de verilmiştir.

2.1.3. Meyveli Yoğurt Üretiminde Kullanılan Diğer Materyal

Yoğurtlar Süt Endüstrisi Kurumu Erzurum Süt Fabrikası'ndan temin edilen bir günlük taze yoğurt inokülasyonu ile üretilmiştir.

Meyveli yoğurt üretiminde düşük metoksilli pektin kullanılmıştır.

Tablo 2.1. Denemede Kullanılan Sütün Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.

Sütün Özelliği	Ortalama Değerler	
	Çiğ Süt	Evapore Süt
Kurumadde (%)	12,48	19,95
Yağ (%)	3,28	4,72
Protein (%)	2,53	4,98
Kül (%)	0,60	1,14
Özgül Ağırlık	1,033	1,055
Asitlik Derecesi (%)	0,065	0,138

2.2. METOT

2.2.1. Denemenin Düzenlenmesi

Araştırmada eşit oranda meyve-şeker karışımından hazırlanan reçeller, son üründe %8 meyve ve %8 şeker olacak şekilde sade yoğurt ile karıştırılıp, sade ve sadece %8 oranında şeker ihtiva eden kontrol yoğurtlarla karşılaştırılmıştır. Yoğurtlarda muhafaza süresinin 1., 3., 5., 7., 9., 11., ve 13. günlerinde kurumadde, protein, yağ, asitlik, pH, viskozite ve serum ayrılması değerleri belirlenmiştir. Ayrıca eğitilmiş panelistlerin katıldığı duyuşsal değerlendirmede, tarafımızdan geliştirilen hedonik tip skala kullanılmıştır. Araştırma, Şansa Bağlı Bloklar Deneme Desenine göre kurulmuş ve iki tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırma sonuçları varyans analizine tabi tutulmuş ve önemli bulunan ortalamalara, Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanarak, önemli bulunan interaksiyonlar şekiller üzerinde tartışılmıştır (Düzgüneş, 1963; Yıldız ve Bircan, 1991).

2.2.2. Deneme Meyveli Yoğurtların Yapılışı

Deneme meyveli yoğurtlar, Davies (1976); Mann (1976); Üçüncü ve Ergüllü (1981) ile Gönc ve Alkan (1992)'ın da tavsiyeleri dikkate alınarak, aşağıdaki gibi üretilmiştir.

Fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenen süt örnekleri 70°C'de 30 dakika pastörize edilip, 450 mmHg vakumda, 60°C'de evaporasyon işlemine tabi tutularak kurumadde oranı %12,48'den %19,95'e yükseltilmiştir. Daha sonra çift cidarlı kazanda inkübasyon sıcaklığı olan 43°C'a kadar soğutulmuştur. Bu aşamada yoğurdun yapısını düzeltmek amacıyla sütte ağırlık esasına göre %0,079 oranında pektin katılmıştır. Bu sıcaklıkta,

%1,5 oranında bir günlük taze yoğurt ile inoküle edilmiştir. Daha önceden hazırlanmış inoküle sütler, 44°C'de fermentasyon odasında inkübasyona bırakılmıştır. Asitliğin pH 4,7'ye ulaşması ile fermentasyona son verilerek soğuk odaya (6°C) nakledilmiştir. Yapı ve viskozitenin düzelmesi için yoğurt soğuk depoda 16 saat bekletilmiştir. Bu dinlendirmeden sonra sade yoğurt çırpılarak kırılmış ve önceden hazırlanan meyve-şeker karışımı %16 oranında karıştırılmıştır.

Renk maddesi olarak eritrosit ve β -karoten kullanılmıştır. Muzlu yoğurda %0,1'lik β -karoten çözeltisinden süt esasına göre %0,02 oranında karoten, çilekli yoğurda %0,1'lik eritrosin çözeltisinden süt esasına göre %0,008 oranında eritrosin, portakallı yoğurda ise %0,1'lik β -karoten çözeltisinden süt esasına göre %0,01 oranında β -karoten katılmıştır. Vişneli yoğurda ise kendi renk gücü yeterli olduğundan herhangi bir renk maddesi katılmamıştır. Bu araştırmada meyveli yoğurtlara katılan şeker, meyve ve renk maddesi miktarları, çeşitli araştırmacıların (Lundstedt, 1974; Sotlar, 1975; Zeller, 1980; Nila, et al., 1989) önerileri ve yapılan ön denemeler ile tespit edilmiştir.

2.2.3. Örnek Alma ve Örneklerin Analizlere Hazırlanması

İyice yıkanıp temizlenen 170 ml hacmindeki cam şişelere 150'şer ml doldurulan yoğurtlar soğuk hava deposunda (6°C) muhafaza edilmiş ve belirlenen günlerde duyuşal, fiziksel ve kimyasal analizlere tabi tutulmuştur.

2.2.4. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

2.2.4.1. Sütte Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Sütte özgül ağırlık, Kurt vd.'nin (1993) bildirdiği gibi laktodansimetre metodu ile; kurumadde ve kül oranı, Yöney (1973) ve Kurt vd.'nin (1993) belirttiği şekilde gravimetrik yöntemle; yağ oranı, Kurt vd. (1993) tarafından belirtildiği gibi Gerber metodu ile; protein oranı Yöney (1973) ve Kurt vd.'nin (1993) belirttiği şekilde Kjeldahl metodu ile bulunan azot oranınının 6,38 faktörü ile çarpılmasıyla saptanmıştır.

Asitlik derecesi Yöney (1973) ve Kurt vd.'nin (1993) verdiği şekilde titrasyon metodu ile belirlenmiştir.

2.2.4.2. Meyveli Yoğurtlarda Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Yoğurt örneklerinde % kurumadde miktarı gravimetrik yöntemle, % yağ miktarı Gerber yöntemiyle, % asitlik miktarı Yöney, (1973) ve Kurt vd. (1993); protein miktarı Kurt vd. (1993) tarafından belirtildiği şekilde Kjeldahl metodu ile belirlenen % azot miktarının %6,38 faktörü ile çarpılması ile; serum ayrılması Atamer ve Sezgin (1986) ve Atamer vd.'nin (1988) belirttiği gibi 25 gram yoğurt örneğinin 3°C'de 2 saat filtre kağıdından süzülmesi ve ayrılan serum miktarının (ml) ölçülmesi ile belirlenmiştir. Viskozite ölçümleri Poulsen-RV-8 model rotary viskozimetre kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada aletin 6 no'lu başlığı kullanılarak 20 ve 50 rpm kayma hızlarında okumalar tekrarlanmıştır. pH değerleri ise birleşik elektrotlu pH metre (PYE UNICAM Model 290 Mk-2) ile belirlenmiştir.

2.2.5. Meyveli Yoğurtta Duyusal Analizler

Ülkemizde süt ve mamullerinin duyusal değerlendirilmesinin yapılması için belirlenmiş standart bir metot bulunmamaktadır. Bu nedenle, araştırmada kullanılan süt, renk, koku, kıvam ve görünüş bakımından tarafımızdan duyusal olarak değerlendirilmiş ve amaca uygun olduğu anlaşılmıştır. Bu sütlerden üretilen meyveli yoğurt örnekleri ise Duthie el al. (1977) ve Akyüz'ün (1980 a,b) belirttiği esaslar dahilinde tarafımızdan hazırlanan hedonik tip skala ile tespit edilmiştir.

Tablo 2.2. Meyveli Yoğurt Örneklerinin Duyusal Değerlendirilmesinde Kullanılan Hedonik Tip Skala Örneği (Tam Puan 9)

Panalist Adı	Örnek No	Tarih			Not Edilecek Hususlar
		Orta	İyi	Çok iyi	
Yapı	Çok iyi 9-8	İyi 7-6	Orta 5-4	Bozuk 3-2-1	
Renk	Çok iyi 9-8	İyi 7-6	Orta 5-4	Bozuk 3-2-1	
Şekerlilik	Çok iyi 9-8	İyi 7-6	Orta 5-4	Bozuk 3-2-1	
Tat Aroma	Çok iyi 9-8	İyi 7-6	Orta 5-4	Bozuk 3-2-1	
Genel Kabul- edilebilirlik	Çok iyi 9-8	İyi 7-6	Orta 5-4	Bozuk 3-2-1	

Duyusal değerlendirme bölüm elemanlarından oluşturulan 6 kişilik laboratuvar tipi bir panel grubu tarafından yapılmıştır. Meyveli yoğurtların değerlendirilmesinde kullanılan hedonik tip şakala örneği Tablo 2.2'de verilmiştir.

2.2.6. İstatistiki Analizler

Araştırma süresince elde edilen veriler, kullanılan deneme desenine göre tablolar halinde verilmiştir. Elde edilen veriler, istatistiki olarak varyans analizine tabi tutularak muameleler arasında farklar belirlenmiştir (Düzgüneş, 1963; Yıldız ve Bircan, 1991). İstatistiki olarak önemli çıkan ortalamalar arasındaki farklar ise Duncan Çoklu Karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Steel ve Torrie, 1960). İstatistiki analiz sonuçları hazırlanan tablolarda özetlenmiş ve önemli bulunan interaksiyonlar şekiller üzerinde tartışılmıştır.



3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

İki tekerrürlü olarak üretilen deneme yoğurtların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına ait varyans analiz sonuçları Tablo 3.2a ve 3.2b'de verilmiştir.

Ana varyasyon kaynaklarından meyve çeşidi; kurumadde, yağ, serum ayrılması, viskozite, pH ve asitlik üzerinde istatistiki olarak çok önemli ($p<0,01$) etki göstermiştir. Buna karşılık, meyve çeşidinin deneme yoğurtların protein miktarı üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemsiz ($p<0,05$) bulunmuştur.

Muhafaza süresinin meyveli yoğurtların kurumadde, yağ, serum ayrılması, viskozite, pH ve asitlik üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli ($p<0,01$), protein miktarı üzerindeki etkisi ise önemli ($p<0,05$) bulunmuştur.

Meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksiyonunun, serum ayrılması ve asitlik üzerindeki etkisi çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur.

3.1.1. Deneme Yoğurtlarda Kurumadde Miktarı (%)

Farklı meyve çeşitleri ilavesiyle hazırlanan ve farklı sürelerde muhafaza edilen deneme yoğurtlarda belirlenen kurumadde oranları Tablo 3.1'de verilmiştir.

Yapılan varyans analiz sonuçlarından da görülebileceği gibi (Tablo 3.2a) meyve ilavesi, yoğurtların kurumadde miktarının önemli ($p<0,01$) düzeyde yükselmesine neden olmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarından (Tablo 3.3) da görülebileceği gibi, en düşük kurumadde miktarı sade kontrol yoğurtlarda, en yüksek kurumadde miktarı da şekerli kontrol yoğurtlarda belirlenmiştir. Sade kontrol yoğurt örneklerinin kurumadde miktarları, yoğurt yapımında kullanılan sütün kurumadde miktarına ve uygulanan ısı ile evaporasyon işlemine bağlı olarak, herhangi bir katkı ilave edilmediğinden katkılı yoğurt örneklerinin kurumadde miktarlarına göre daha düşük bulunmuştur. Şekerli kontrol yoğurt örneklerinin kurumadde miktarının meyveli yoğurt örneklerinin kurumadde miktarlarından yüksek olmasının nedeni, şekerin doğrudan katılmasının bir sonucu olabilir. Meyveli yoğurtlar içinde en yüksek kurumadde miktarı muzlu ve vişneli yoğurtlarda belirlenmiş ve bu iki meyve ilavesinin meyveli yoğurtlardaki kurumadde miktarı üzerindeki etkisi benzer bulunmuştur. Meyveli yoğurtlarda en düşük kurumadde miktarı çilekli yoğurtta tespit edilmiştir. Bu durum portakallı ve çilekli yoğurtların yapımında meyve katkısı olarak portakal ve

çilek suyunun kullanılması, muzlu yoğurt yapımında ise direkt olarak muz pulpunun kullanılmasından kaynaklanmış olabilir.

Tablo 3.1. Değişik Sürelerde Muhafaza Edilen Deneme Yoğurtların Kurumadde Miktarları (%)

YOĞURT ÇEŞİDİ							
Muhafaza Süresi (Gün)	Muzlu	Çilekli	Portakallı	Vişneli	Şekerli	Sade	Ort.
1	26,31	25,48	25,13	25,48	26,64	19,94	24,83
3	25,90	24,74	25,08	25,36	26,52	19,36	24,49
5	25,51	24,66	25,05	25,29	26,06	19,24	24,30
7	25,46	24,36	25,98	25,23	26,01	19,12	24,19
9	25,24	24,26	24,83	25,06	25,94	18,80	24,02
11	24,13	24,17	24,82	25,10	25,90	18,73	23,98
13	24,25	23,74	24,76	25,06	25,64	18,51	23,66
Ort.	25,40	24,49	24,95	25,22	26,10	19,10	

Tablo 3.2a. Yoğurt Çeşitlerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Kurumadde (%)			Protein (%)		Yağ (%)		Serum Ayr. (ml.)	
	SD	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Meyve (M)	5	91,713	1166,8749**	0,186	1,8108	0,202	33,1643**	1,900	48,3398**
Süre (S)	6	1,735	22,0758**	0,285	2,7764*	0,087	14,2478**	3,034	77,2051**
MixS	30	0,102	1,2979	0,107	1,0427	0,003	0,4649	0,572	14,5563**
Hata	41	0,103		0,079		0,006		0,039	

* P<0,05 seviyesinde (**) P<0,01 seviyesinde önemli

Tablo 3.2b. Yoğurt Çeşitlerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kay.	Viskozite(20rpm)			Viskozite (50rpm)		pH		Asitlik (%)	
	SD	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Meyve (M)	5	57740837,143	43,2296**	11559833,333	41,1447**	0,001	1,3364**	0,067	56,1854**
Süre (S)	6	8132063,492	6,0883**	2844642,857	10,1249**	0,009	18,2892**	0,588	493,8646**
MixS	30	1826301,387	1,3666	456500	1,6248	0,138	292,8331	0,006	4,9036**
Hata	41	1335679,443		280955,285		0,0001		0,001	

(*) P<0,05 seviyesinde, (**) P<0,01 seviyesinde önemli

Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarından (Tablo 3.3), muhafaza süresi boyunca yoğurtların kurumadde miktarının düzenli olarak azaldığı görülmektedir.

Muhafaza süresince kurumadde miktarlarındaki azalma istatistiki olarak çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Tablo 3.2a). Muhafaza süresince yoğurt örneklerinde kurumadde miktarında düzenli bir azalma olup, en düşük değer muhafazanın 13.gününde tespit edilmiştir. Bu azalma, laktik asit bakterilerinin laktozu parçalamasının ve *L. bulgaricus*'un proteolitik aktivitesi sonucu proteinlerin parçalanmasının bir sonucudur. Çeşitli araştırmacılar, yoğurt örneklerinde muhafaza

süresi boyunca yoğurt bakterilerinin faaliyeti sonucunda laktozun laktik aside dönüşümü, ayrıca proteinlerin ve yağın parçalanarak amonyak ve uçucu yağ asitleri gibi bileşiklere dönüşümü nedeniyle yoğurdun kurumadde miktarında azalma olabileceğini vurgulamışlardır (Sharpe, 1979; Tamime ve Deeth, 1980; Zourari, et al., 1992). Lee, et al. (1988) tarafından yapılan bir araştırmada, yoğurtta belli bir muhafaza süresinden sonra, fermentasyonun devamı nedeniyle kurumadede laktoz miktarının %33,5'den %23,9'a düştüğü belirlenmiştir.

*Tablo 3.3. Yoğurt Çeşidi ve Muhafaza Süresi Değişkenlerine Ait Kurumadde Değerleri Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları**

Yoğurt Çeşidi	Kurumadde Miktarı (%)	Muhafaza Süresi (Gün)	Kurumadde Miktarı (%)
Muzlu	25,40 b	1	24,83 a
Çilekli	24,49 d	3	24,49 ab
Portakallı	24,95 c	5	24,30 bc
Vişneli	25,22 bc	7	24,19 bc
Şekerli	26,10 a	9	24,02 cd
Sade	19,10 e	11	23,98 cd
		13	23,66 d

*Aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0,01$).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 3.2a) meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksiyonunun meyveli yoğurtların kurumadde miktarı üzerindeki etkisi önemsiz ($p < 0,05$) bulunmuştur.

3.1.2, Deneme Yoğurtlarında Protein Miktarı (%)

Deneme meyveli yoğurtların protein miktarları Tablo 3.4.'de verilmiştir.

Tablo 3.4. Değişik Sürelerde Muhafaza Edilen Deneme Yoğurtların Protein Miktarları

Muhafaza Süresi (Gün)	YOĞURT ÇEŞİDİ						Ort.
	Muzlu	Çilekli	Portakallı	Vişneli	Şekerli	Sade	
1	4,92	4,72	4,84	4,94	5,05	4,94	4,90
3	4,89	4,64	4,94	4,63	4,79	4,99	4,81
5	4,84	4,69	4,44	4,59	4,78	4,09	4,74
7	4,06	4,90	4,84	4,92	4,88	4,82	4,74
9	4,59	4,69	4,77	4,46	4,93	5,00	4,74
11	4,55	4,72	4,42	4,33	5,10	4,80	4,49
13	4,69	4,90	4,20	4,37	4,08	4,77	4,50
Ort:	4,65	4,75	4,64	4,60	4,66	4,77	

Meyve ilavesi, deneme yoğurtların protein miktarında azalmaya neden olmuştur. Fakat bu azalma istatistiki olarak önemsiz ($p<0,05$) bulunmuştur (Tablo 3.2a).

Muhafaza süresinin, deneme yoğurtların protein miktarları üzerindeki etkisinin ise istatistiki olarak önemli ($p<0,05$) olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.2a). Tespit edilen protein miktarı, Yöney (1974) tarafından sade yoğurtlarda verilen ortalama protein miktarlarından daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeni meyve ve şeker ilavesinin, yoğurt örneklerinin protein oranını nispi olarak düşürmesi olabilir. Sade yoğurt örneklerinin protein oranı ise, yapılan koyulaştırma işlemi nedeniyle Kurdal ve Demirci (1980) tarafından belirlenen ortalama değerlerin biraz üzerinde bulunmuştur.

Muhafaza süresi ile ilgili Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 3.5'de verilmiştir. Tablodan da görülebileceği gibi, muhafaza süresinin ilerlemesiyle, yoğurtların protein miktarlarında önemli ($p<0,01$) düşme olmuştur. Ancak, muhafazanın 3.gününden 13. gününe kadar tespit edilen azalma istatistiki olarak önemsiz ($p<0,05$) bulunmuştur. Protein miktarında görülen azalma, yoğurt bakterilerinin ve sonradan yoğurda bulaşabilecek diğer proteolitik mikroorganizmaların aktivitelerinin bir sonucu olabilir. Yoğurt bakterilerinden özellikle Lactobacillus bulgaricus önemli seviyede proteolisis olayına neden olmaktadır (Tamime ve Deeth, 1980). Streptococcus thermophilus ve Lactobacillus bulgaricus bakterilerinin birlikte bulunmaları halinde proteolitik etkinin daha fazla olduğu bildirilmiştir (Rajagopal ve Sandine, 1990; Zourari, et al., 1992). Mikroorganizmaların proteolitik etkisi sonucu uçucu maddelerin ortaya çıkması ile yoğurtların protein miktarları azalmış olabilir.

Tablo 3.5. Yoğurt Çeşidi ve Muhafaza Süresi Değişkenlerine Ait Protein Miktarları Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*

Muhafaza Süresi (Gün)	Protein Miktarı
1	4,90 a
3	4,81 ab
5	4,74 ab
7	4,74 ab
9	4,74 ab
11	4,49 b
13	4,50 b

*Aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p<0,01$).

Meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksiyonunun deneme yoğurtların protein miktarı üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemsiz ($p<0,05$) bulunmuştur.

3.1.3. Deneme Yoğurtlarda Yağ Miktarı (%)

Deneme meyveli ve kontrol yoğurtlarda tespit edilen yağ miktarları Tablo 3.6'da, bununla ilgili varyans analiz sonuçları da Tablo 3.2a'da özetlenmiştir.

Tablo 3.6. Değişik Sürelerde Muhafaza Edilen Deneme Yoğurtların Yağ Miktarı (%)

Muhafaza Süresi (Gün)	YOĞURT ÇEŞİDİ						
	Muzlu	Çilekli	Portakallı	Vişneli	Şekerli	Sade	Ort.
1	4,00	4,00	4,00	4,00	4,25	4,30	4,09
3	3,90	3,95	3,90	4,00	4,25	4,25	4,04
5	3,90	3,90	3,85	3,95	4,15	4,10	3,98
7	3,90	3,95	3,80	3,90	4,10	4,05	3,95
9	3,85	3,95	3,75	3,90	4,05	4,00	3,92
11	3,80	3,85	3,75	3,85	4,00	4,00	3,88
13	3,75	3,85	3,70	3,80	4,00	4,00	3,85
Ort:	3,87	3,92	3,82	3,91	4,11	4,10	

Muhafazanın ilk gününde yapılan yağ tayini sonuçlarından en yüksek yağ miktarının sade kontrol yoğurtlarda (%4,30) bulunduğu, bunu %8 oranında şeker katılan şekerli kontrol yoğurdun (%4,25) takip ettiği belirlenmiştir. Şekerli kontrol yoğurtlara katılan şekerin, sade kontrol yoğurda göre yağ oranını nispi olarak düşürdüğü, ancak şeker ilavesinin, şekerli yoğurdun yağ miktarı üzerindeki etkisinin istatistiki olarak önemsiz ($p<0,05$) bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 3.7). Meyveli yoğurtlara şeker ile birlikte %8 oranında ilave edilen meyvelerin de, yoğurdun yağ oranını, hem şekerli hem de sade kontrol yoğurt örneklerine göre düşürdüğü tespit edilmiştir (Tablo 3.6). Bulunan bu sonuç, Tourila, et al., (1993) tarafından bulunan sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Sözkonusu araştırmacılar, meyveli yoğurt üretiminde karışıma ilave edilen şeker ve meyvenin, yağ miktarının nispi olarak azalmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Anavaryasyon kaynaklarından meyve çeşidinin meyveli yoğurtların yağ miktarları üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Tablo 3.2a). En düşük yağ miktarı portakal katılan yoğurtta tespit edilmiştir, bunu muzlu yoğurt takip etmiş ve bu iki meyve ilavesinin meyveli yoğurdun yağ oranında meydana getirdiği azalma istatistiki olarak benzer bulunmuştur. Meyveli yoğurtlar içinde en yüksek yağ oranı çilekli yoğurt örneklerinde belirlenmiş, bunu vişneli yoğurt takip etmiştir. Bu meyvelerin katılması ile belirlenen yağ miktarları istatistiki olarak aynı bulunmuştur (Tablo 3.7).

Muhafaza süresi boyunca deneme meyveli yoğurtların yağ miktarlarında önemi ($p<0,01$) düzeyde azalma görülmüştür. Bu azalmaya, muhafaza süresince yoğurt bakterilerinin yağı parçalayıp gliserol ve yağ asitleri oluşturmalarının neden olduğu bildirilmektedir (Gönç, 1994). Formisano, et al. (1975) da %60 Streptococcus thermophilus ve %40 Lactobacillus bulgaricus içeren starter kültürden yaptıkları yoğurtların muhafaza süresince yağ miktarlarında azalma görüldüğünü tespit etmişlerdir. Tamime ve Deeth (1980) ise, yoğurt bakterilerinin lipolitik aktivitesinin çok düşük düzeyde olduğu, mevcut uçucu yağ asitlerinin yağ tabiatında olmayan bileşiklerden meydana geldiğini bildirmektedirler.

Tablo 3.7. Yoğurt Çeşidi ve Muhafaza Süresi Değişkenlerine Ait Yağ Miktarları Ortalamalarının Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*

Yoğurt Çeşidi	Yağ Miktarı	Muhafaza Süresi (Gün)	Yağ Miktarı
Muzlu	3,87 bc	1	4,09 a
Çilekli	3,92 b	3	4,04 ab
Portakallı	3,82 c	5	3,98 bc
Vişneli	3,91 b	7	3,95 cd
Şekerli	4,11 a	9	3,92 cde
Sade	4,10 a	11	3,88 de
		13	3,85 e

* Aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p<0,01$).

Yoğurtların yağ oranı üzerinde, meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksiyonunun istatistiki olarak önemli ($p<0,05$) olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 3.2a).

3.1.4. Deneme Yoğurtlarda Serum Ayrılması (Sineresis)

Deneme yoğurtlarda belirlenen serum ayrılması değerleri Tablo 3.8'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre meyve ilavesinin serum ayrılması değerleri üzerindeki etkisi çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Tablo 3.2a). Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre (Tablo 3.8) meyve ilavesinin meyveli yoğurt örneklerinde serum ayrılması değeri üzerindeki etkisi, ilave edilen meyve çeşidine göre farklı olmuştur. En düşük serum ayrılması miktarı sade kontrol yoğurtlarda belirlenmiştir. Şekerli kontrol yoğurtlara katılan şeker, serum ayrılması değerini sade kontrol yoğurda göre yükseltmiştir. Portakallı yoğurtta belirlenen serum ayrılması değeri, hem sade kontrol yoğurttan hem de şekerli kontrol yoğurttan çok önemli ($p<0,01$) seviyede yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi, yoğurt yapımında portakalın suyunun kullanılmasıdır. Vişneli ve çilekli yoğurtlarda belirlenen serum ayrılması

değerleri, sade kontrol yoğurtlarda belirlenen değerlerden istatistiki olarak çok önemli ($p<0,01$) seviyede yüksek; şekerli kontrol yoğurtlarda belirlenen değerlere ise benzer olmuştur. Muz ilavesinin yoğurdun serum ayrılması değeri üzerindeki etkisi önemsiz ($p<0,05$) bulunmuştur. Bu durum, muzun ağı yapısının serumu tutmasından meydana gelmiş olabilir. Ayrıca, diğer meyvelerin parçalandıktan sonra suyunun kullanılmasına karşılık, muzun parçalanıp doğrudan yoğurda katılması da böyle bir sonucu ortaya çıkarmış olabilir.

Tablo 3.8. Değişik Sürelerde Muhafaza Edilen Deneme Yoğurtlarında Belirlenen Serum Ayrılması Miktarı (ml.)

YOĞURT ÇEŞİDİ							
Muhafaza Süresi (Gün)	Muzlu	Çilekli	Portakallı	Vişneli	Şekerli	Sade	Ort.
1	3,75	3,52	3,05	3,95	2,42	3,15	3,31
3	2,95	3,62	4,40	3,96	2,98	3,05	3,49
5	2,45	2,80	3,45	4,22	3,35	1,85	3,02
7	1,50	2,25	3,32	2,60	2,88	1,50	2,34
9	1,55	2,35	3,30	2,30	2,52	2,00	2,34
11	2,12	2,52	2,88	1,68	2,58	2,15	2,32
13	2,62	2,62	2,88	1,62	2,95	2,35	2,51
Ort:	2,42	2,81	3,32	2,90	2,81	2,29	

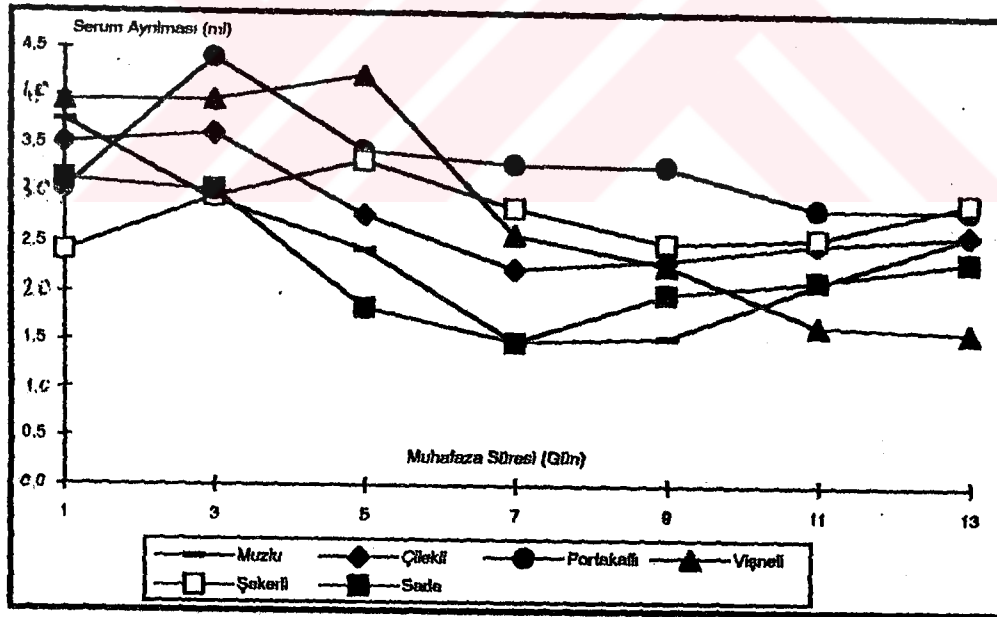
Muhafaza süresi boyunca deneme yoğurt örneklerinin serum ayrılması değerlerinde genel olarak azalma görülmüştür. En yüksek serum ayrılması değeri muhafazanın 3. gününde belirlenmiştir. Ancak bu değerler istatistiki olarak benzer bulunmuştur. Muhafazanın 3. gününden sonra yoğurt örneklerinin serum ayrılması değerlerinde azalma görüldüğü, 7. günden sonra belirlenen serum ayrılması değerlerinin istatistiki olarak benzer olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.9). Protein jellerinde, ısı işlem sırasında ikincil yapıların denatüre olması sonunda serbest kalan CO ve NH grupları polipeptit zinciri boyunca negatif ve pozitif polarize olmuş bölgeler meydana getirir ve bunlar yoğun olarak su tabakaları oluştururlar. Soğutma sırasında bu protein moleküllerinin meydana getirdiği hidrojen bağları sayesinde serbest suyun tutulmasını sağlayacak yapı meydana gelir (Fennama, 1985). Muhafaza süresi boyunca su ayrılması değeri bu nedenle azalmış olabilir. Ancak muhafaza süresinin 7. gününde sade kontrol, muzlu ve çilekli yoğurtlarda, muhafazanın 9. gününde de şekerli yoğurtlarda serum ayrılması değerlerinin yükselmeye başlaması (Tablo 3.8), maya faaliyeti sonucu proteolitik ve lipolitik parçalanmanın sonucu olabilir. Özellikle meyve katkısı ile maya bulaşmasının önlenememesi halinde meydana gelen böyle parçalanmaların, yoğurdun yapı ve kıvamını da bozarak yarı gevşek, su salan veya yapışkan bir tekstür oluşumuna neden olduğu bildirilmiştir (Yöney 1974).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 3.2b) meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksiyonunun deneme yoğurtların serum ayrılması değeri üzerindeki etkisi çok önemli ($p<0,01$) bulunmuş ve interaksiyonun gidişi Şekil 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.9. Yoğurt Çeşidi ve Muhafaza Süresi Değişkenlerinde Serum Ayrılması Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*

Yoğurt Çeşidi	Serum Ayrılması (ml)	Muhafaza Süresi (Gün)	Serum Ayrılması (ml)
Muzlu	2,42 c	1	3,31 a
Çilekli	2,81 b	3	3,49 a
Portakallı	3,32 a	5	3,02 b
Vişneli	2,90 b	7	2,34 c
Şekerli	2,81 b	9	2,34 c
Sade	2,29 c	11	2,32 c
		13	2,51 c

* Aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p<0,01$).



Şekil 3.1. Serum ayrılması üzerinde etkili olan meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksiyonu

3.1.5. Deneme Yoğurtlarda Belirlenen Viskozite Değerleri

Deneme yoğurtların 20 ve 50 rpm kayma hızlarında belirlenen viskozite değerleri Tablo 3.10 ve 3.11'de verilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre meyve ilavesinin deneme yoğurtların viskozite değerleri üzerindeki etkisi çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Tablo 3.2b).

Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarından (Tablo 3.12) meyve ilavesinin viskozite üzerindeki etkisinin meyve çeşidine göre farklı yönde olduğu belirlenmiştir. En yüksek viskozite değeri şekerli kontrol yoğurt örneklerinde tespit edilmiştir. Bu durum, şeker katkısının şekerli yoğurdun kurumadde miktarını yükseltmesinden meydana gelmiştir. Bu sonuç, McGregor ve White (1987) tarafından da bildirilen ve yoğurda şeker ilavesinin viskozite değerini yükselttiği sonucu ile de doğrulanmaktadır.

Vişne, muz ve çilek ilavesi, deneme yoğurt örneklerinin viskozite değerlerinde oransal olarak bir artış meydana getirmesine rağmen, bu değerler sade kontrol yoğurt örneklerinin viskozite değerleri ile istatistiki olarak aynı bulunmuştur. Sade kontrol yoğurdun viskozite değeri, yoğurt yapımında kullanılan sütüm kurumadde miktarı, süte uygulanan ısı işlem ve evaporasyon işlemi tarafından da etkilenmektedir. En düşük viskozite değeri portakallı yoğurt örneklerinde tespit edilmiştir. Bu durum portakallı yoğurda katılan meyvenin, yoğurda uygulanan karıştırma işlemi sırasında kırılan yapının ve viskozitenin düzeltilmesine yetmediğini göstermektedir.

Deneme yoğurtların viskozite değerleri muhafaza süresi boyunca düzenli olarak yükselmiş ve bu yükselme çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Tablo 3.2b). Yapılan Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre (Tablo 3.13), muhafaza süresinin 3.güntünde viskozitede kısmi bir değişme olmasına rağmen 1. gün ile istatistiki olarak aynı etkiyi göstermiştir. Muhafazanın 5. gününden itibaren viskozite değerlerinde düzenli bir artış olmuş ve bu artış 11. güne kadar devam etmiştir. 13. günde vizkozite değerlerinde belirli bir oranda düşme olmasına rağmen 11. ve 13. günlerde istatistiki olarak aynı etkiyi göstermiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda muhafaza süresi boyunca viskozite değerlerinin genel olarak arttığı söylenebilir.Meyveli yoğurt yapım işlemi sırasında karıştırma hızı kritik olup,mekanik işlemlerin minimum seviyede tutulması, soğukta muhafaza sırasında mekanik etkilerde korunması durumunda viskozitenin muhafaza süresince düzeldiği bildirilmektedir (Tamime ve Deeth,1980). Bu durum protein

jelinin viskozitesi, protein-su ve protein-protein interaksyonlarından etkilenmekte olduğundan (Fennama, 1985) soğutma sırasında hidrojen bağlarının yeniden teşekkülü ile açıklanabilir. Bu durum, Sezgin vd. (1988)'in sonuçlarıyla paralellik arz etmektedir.

Tablo 3.10. Değişik Sürelerde Muhafaza Edilen Deneme Yoğurtlarda 20rpm Kayma Hızında Belirlenen Viskozite Değerleri (cp)

YOĞURT ÇEŞİDİ							
Muhafaza Süresi (Gün)	Muzlu	Çilekli	Portakallı	Vişneli	Şekerli	Sade	Ort.
1	6200	5800	4100	5850	8400	3750	5683
3	6000	5400	3450	5750	8150	6200	5825
5	5700	4750	3250	5800	9800	6650	2992
7	6250	6700	3650	7650	11500	7500	7208
9	5750	6000	3750	7800	10950	6300	6758
11	6950	7500	4150	8150	12700	6450	7650
13	8850	8150	3700	8600	8850	6750	7483
Ort:	6529	6329	3721	7086	10050	6229	

Tablo 3.11. Değişik Sürelerde Muhafaza Edilen Deneme Yoğurtlarda 50rpm Kayma Hızında Belirlenen Viskozite Değerleri (cp)

YOĞURT ÇEŞİDİ							
Muhafaza Süresi (Gün)	Muzlu	Çilekli	Portakallı	Vişneli	Şekerli	Sade	Ort.
1	3850	3450	6250	3350	4600	2300	3367
3	3550	2950	2250	3100	3750	3700	3217
5	3200	2800	2150	4700	5200	3850	3650
7	3850	3800	2350	4250	5950	4250	4075
9	4400	3900	2500	4000	5600	4400	4133
11	4450	4550	2950	4550	6500	3800	4467
13	4750	4500	2600	4650	5700	3900	4350
Ort:	4007	3707	2493	4086	5329	3743	

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 3.2b) meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksyonunun deneme yoğurtların viskozite değerleri üzerindeki etkisi önemsiz ($p<0,05$) bulunmuştur.

Tablo 3.12. Yoğurt Çeşidi Değişkenine Ait 20 ve 50 rpm Kayma Hızlarında Ölçülen Viskozite Değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*

Yoğurt Çeşidi	20 rpm	50 rpm
Muzlu	6529 b	4007 b
Çilekli	6329 b	3707 b
Portakallı	3721 c	2493 c
Vişneli	7086 b	4086 b
Şekerli	10050 a	5329 a
Sade	6229 b	3743 b

* Aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklı değildir ($p<0,01$).

Tablo 3.13. Muhafaza Süresi Değişkenine Ait 20 ve 50 rpm Kayma Hızlarında Viskozite Değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*

Muhafaza Süresi (Gün)	20 rpm	50 rpm
1	5683 c	3367 c
3	5825 c	3217 c
5	5992 bc	3650 bc
7	7208 ab	4075 ab
9	6758 abc	4133 ab
11	7650 a	4467 a
13	7483 a	4350 a

* Aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0,01$).

3.1.6. Deneme Yoğurtlarda pH Değerleri

Deneme yoğurt örneklerinde tespit edilen pH değerleri Tablo 3.14'de, bu değerlerle ilgili varyans analiz sonuçları da Tablo 3.2b'de verilmiştir.

Tablo 3.14. Değişik Sürelerde Muhafaza Edilen Deneme Yoğurtlarının pH Değerleri

Muhafaza Süresi (Gün)	YOĞURT ÇESİDİ						Ort.
	Muzlu	Çilekli	Portakallı	Vişneli	Şekerli	Sade	
1	3,75	3,70	3,68	3,69	3,76	3,75	3,72
3	3,66	3,66	3,68	3,62	3,68	3,68	3,66
5	3,67	3,64	3,64	3,58	3,66	3,66	3,64
7	3,56	3,58	3,56	3,50	3,54	3,58	3,55
9	3,49	3,51	3,49	3,45	3,51	3,50	3,49
11	3,46	3,43	3,40	3,42	3,48	3,44	3,44
13	3,50	3,47	3,46	3,44	3,54	3,54	3,49
Ort:	3,58	3,57	3,56	3,53	3,60	3,59	

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre (Tablo 3.2b), ana varyasyon kaynaklarından meyve ilavesinin deneme yoğurtların pH değeri üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre, en yüksek pH değeri şekerli kontrol yoğurt örneklerinde tespit edilirken, bununla istatistiki olarak benzer etkiyi gösteren sade yoğurtlarda pH değeri çok az oranda düşmüştür. Meyve katkılı yoğurtlarda ise, kontrollere en yakın değerler muzlu yoğurtlarda elde edilmiştir. Katılan seviyede meyvenin, yoğurt bakterilerinin çalışmasını pH yönünden olumsuz etkilemediği anlaşılmıştır. pH değerlerinin yüksek olduğu durumlarda % asitlik değerlerinin buna paralel olarak düşmemesi yoğurtta bulunan süt proteinlerinin tampon etkisinin yüksek olmasından kaynaklanabilir (Robinson ve Tamime, 1976).

Muz ilavesinin pH değeri üzerindeki etkisinin fazla olmadığı ve sade yoğurtlarla istatistiki olarak benzer etki gösterdiği belirlenmiştir. Diğer yandan, sırasıyla çilekli, portakallı ve vişneli yoğurt örnekleri en düşük pH değerlerini vermiştir. Bu örneklerde pH değerlerinin düşmesi, bu meyvelerin asitliklerinin yoğurdun pH'sını düşürmesiyle açıklanabilir.

Tablo 3.15. Yoğurt Çeşidi ve Muhafaza Süresi Değişkenlerine Ait pH Değerleri

*Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları**

Yoğurt Çeşidi	pH	Muhafaza Süresi (Gün)	pH
Muzlu	3,58 bc	1	3,72 a
Çilekli	3,57 cd	3	3,66 b
Portakallı	3,56 d	5	3,64 c
Vişneli	3,53 e	7	3,55 d
Şekerli	3,60 a	9	3,49 e
Sade	3,59 ab	11	3,44 f
		13	3,49 e

* Aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0,01$).

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre (Tablo 3.2b), ana varyasyon kaynaklarından muhafaza süresinin deneme yoğurtların pH değeri üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur.

Muhafaza süresi boyunca dememe yoğurtların pH değerleri düzenli olarak düşmüştür. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre, en yüksek pH değeri muhafazanın 1. gününde tespit edilmiş, en düşük pH değerinin belirlendiği 11. güne kadar bütün muhafaza sürelerinde tespit edilen pH değerleri istatistiki olarak birbirinden farklı bulunmuştur. Muhafazanın 13. gününde ise pH değeri istatistiki olarak önemli ($p < 0,01$) düzeyde yükselmiştir (Tablo 3.15). Bu durum, yoğurt bakterilerinin özellikle *Lactobacillus bulgaricus*'un proteolitik etkisi sonucu ortaya çıkan aminoasit ve peptonların amfoter özellikleri yani asit ortamda baz gibi davranmalarının bir sonucu olarak açıklanabilir.

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre (Tablo 3.2b) meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksiyonunun deneme yoğurtların pH değeri üzerindeki etkisi önemsiz ($p < 0,05$) bulunmuştur.

3.1.7. Deneme Yoğurtların Asitlik Değerleri (%)

Deneme yoğurtlarda belirlenen % asitlik değerleri Tablo 3.16'de verilmiş, bu değerlerle ilgili varyans analiz sonuçları da Tablo 3.2b'de özetlenmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre (Tablo 3.2b), meyve ilavesinin deneme yoğurtların % asitlik değeri üzerindeki etkisi çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarından (Tablo 3.17) meyve ilavesinin deneme yoğurtların % asitlik değerleri üzerindeki etkisinin meyve çeşidine göre farklı olduğu görülmektedir. En yüksek % asitlik değeri sade kontrol yoğurt örneklerinde tespit edilmiştir. Bunun nedeni, meyve ve şeker ilavesi olmayan sade yoğurtlarda yoğurt bakterilerinin daha rahat çalışarak laktik asit üretmeleri olabilir. Meyveli yoğurtların % asitlik değerleri sade kontrol yoğurt örneklerine göre düşük bulunmuştur. Meyve çeşitlerinden vişne, portakal ve çilek katkısıyla hazırlanan yoğurt örneklerinin % asitlik değerleri istatistiki olarak aynı bulunurken, muzlu yoğurt en düşük % asitlik değerini vermiş ve en yüksek pH değerine sahip şekerli kontrol yoğurt ile istatistiki olarak aynı etkiyi göstermiştir. Muzlu yoğurt örneklerinin % asitlik değerlerinin diğer meyveli yoğurt örneklerinin % asitlik değerlerinden daha düşük olması, yoğurda katılan muz püresinin asitliğinin, katılan diğer meyvelerin asitliklerine göre daha düşük olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca muz ilavesinin yoğurt bakterilerinin faaliyetini kısıtlayıcı etkisinin diğer meyvelerin etkisinden daha fazla olduğu söylenebilir. Öztürk (1993) de meyveli yoğurda katılan meyvenin ve meyve asitliğinin yoğurt bakterilerinin faaliyetini ve asit üretimini sınırlayabileceğini belirtmiştir. Şekerli kontrol yoğurt örneklerinde ise katılan şekerin, yoğurt bakterilerinin faaliyetini inhibe ettiği söylenebilir. Bu durum, Gordon ve Shapton (1977) tarafından da ifade edilmektedir.

Tablo 3.16. Değişik Sürelerde Muhafaza Edilen Deneme Yoğurtlarda Belirlenen % Asitlik Değerleri

YOĞURT ÇEŞİDİ							
Muhafaza Süresi (Gün)	Muzlu	Çilekli	Portakalılı	Vişneli	Şekerli	Sade	Ort.
1	1,40	1,46	1,38	1,29	1,46	1,46	1,41
3	1,64	1,68	1,78	1,85	1,66	1,84	1,74
5	1,75	1,88	1,88	1,89	1,75	1,98	1,86
7	1,78	1,94	1,90	1,92	1,80	2,03	1,90
9	1,86	1,96	1,96	1,99	1,87	2,06	1,94
11	1,98	2,02	2,02	2,06	1,92	2,16	2,03
13	1,96	1,98	2,06	2,06	2,07	2,22	2,06
Ort.	1,76	1,84	1,85	1,86	1,79	1,96	

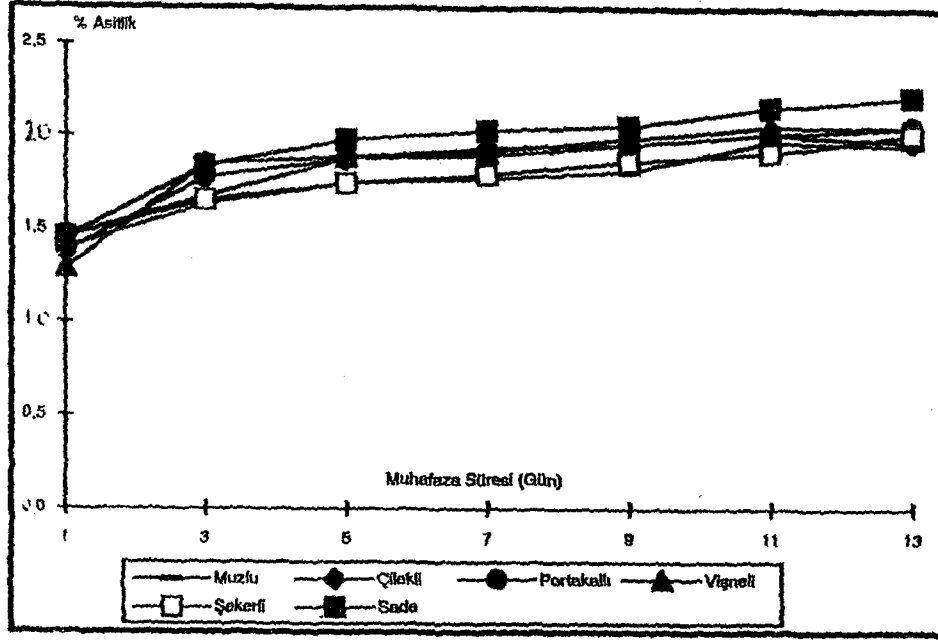
Tablo 3.17. Yoğurt Çeşidi ve Muhafaza Süresi Değişkenlerine Ait % Asitlik Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*

Yoğurt Çeşidi	% Asitlik Değeri	Muhafaza Süresi (Gün)	% Asitlik Değeri
Muzlu	1,76 c	1	1,41f
Çilekli	1,84 b	3	1,74 e
Portakallı	1,85 b	5	1,86 d
Vişneli	1,86 b	7	1,90 c
Şekerli	1,79 c	9	1,94 b
Sade	1,96 a	11	2,03 a
		13	2,06 a

* Aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0,01$).

Yapılan varyans analizine göre (Tablo 3.2b) muhafaza süresinin, deneme yoğurtların % asitlik değeri üzerindeki etkisi çok önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarından (Tablo 3.17) da görülebileceği gibi, muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte yoğurt örneklerinin ortalama % asitlik değerlerinin düzenli olarak arttığı belirlenmiştir.

Deneme yoğurtların % asitlik değerlerinde tespit edilen artış, muhafazanın 11. gününe kadar istatistiki olarak farklı, 11. ve 13. günlerde ise aynı bulunmuştur. Muhafaza süresi boyunca % asitlik değerinin artması, yoğurt bakterileri tarafından laktozun parçalanıp laktik aside dönüştürülmesi ve yağların hidrolizasyonu sonucu serbest yağ asitlerinin ortaya çıkmasının bir sonucudur. Sezgin vd. (1988) de yoğurtlarda depolama süresince % asitlik değerlerinin yükseldiğini belirtmişlerdir. Choi ve Kosikowski (1985) tarafından, yoğurt içeceklerinden (kurumadde=%15,5) karbonat içermeyen tatlı yoğurt içeceğinin % titrasyon asitliğinin muhafaza süresince yükseldiği saptanmıştır. Bu bulgular, elde edilen sonuçlarla paralellik arz etmektedir.



Şekil 3.2. Yoğurtların asitlik değeri üzerinde olkili meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksyonu

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 3.2b), meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksyonunun % asitlik değeri üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur. İnteraksyonun gidişi Şekil 3.2'de gösterilmiştir.

3.2. Duyusal Analiz Sonuçları

Deneme yoğurtlarında yapılan duyusal analiz değerlerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 3.19'de verilmiştir. Ana varyasyon kaynaklarından meyve çeşidi ve muhafaza süresinin deneme yoğurtların duyusal özelliklerinden; tekstür, renk, şekerlilik ve genel kabuledilebilirlik değeri üzerindeki etkisi çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Tablo 3.19). Meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksiyonunun, tekstür ve şekerlilik değeri üzerindeki etkisi önemli ($p<0,05$), aroma ve genel kabuledilebilirlik değeri üzerindeki etkisi ise çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur. Meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksiyonunun renk değeri üzerindeki etkisi önemsiz ($p<0,05$) bulunmuştur.

3.2.1. Deneme Yoğurtlarda Tekstür (Yapı) Değerleri

Farklı meyve çeşidi ilavesiyle üretilen ve değişik sürede muhafaza edilen deneme yoğurtlarda, hedonik tip skala üzerinde panelistlerce yapılan tekstür (yapı) değerlendirmelerine ait sonuçlar Tablo 3.18'de verilmiş, bu değerlerle ilgili varyans analiz sonuçları da Tablo 3.19'da özetlenmiştir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 3.19) meyve ilavesi deneme yoğurtların tekstür değerleri üzerinde istatistiki olarak çok önemli ($p<0,01$) düzeyde etkili olmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarından (Tablo 3.20), meyve ilavesinin yoğurt örneklerinin tekstür değerini genel olarak yükselttiği görülebilmektedir.

Tablo 3.18. Değişik Sürelerde Muhafaza Edilen Deneme Yoğurtların Tekstür Değerlendirme Sonuçları (Tam Puan 9)

YOĞURT ÇEŞİDİ							
Muhafaza Süresi (Gün)	Muzlu	Çilekli	Portakallı	Vişneli	Şekerli	Sade	Ort.
1	6,95	6,50	7,40	5,90	6,40	5,80	6,49
3	6,00	6,40	7,10	5,00	6,90	6,10	6,25
5	6,60	6,15	7,70	5,40	5,70	6,70	6,38
7	6,40	6,65	6,55	5,45	6,15	5,65	6,14
9	6,00	6,15	6,35	4,45	4,95	5,30	5,53
11	5,00	5,85	6,90	5,80	5,00	5,40	5,66
13	4,85	4,35	5,05	4,15	3,75	2,90	4,18
Ort:	5,97	6,01	6,72	5,16	5,55	5,41	

Tablo 3.19. Yoğurt Çeşitlerinin Duyusal Değerlendirme Sonuçlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varsayyon Kay.	Tekstür			Renk		Şekerlilik		Aroma		Gen. Kabul-edilebilirlik	
	SD	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Meyve (M)	5	4,318	20.2988**	1.962	6.3509**	28.849	58.6693**	10.597	29.8222**	8.568	26.5214**
Süre (S)	6	3.720	36.2896**	12.173	39.3968**	11.446	23.2770**	16.052	45.2652**	16.577	51.3151**
MxS	30	0.460	2.1613*	0.442	1.4320	0.955	1.9421*	0.916	2.5832**	0.731	2.2633**
Hata	41	0.213		0.309		0.492		0.355		0.323	

(*) P<0,05 seviyesinde, (**) P<0,01 seviyesinde önemli

Tekstür değeri bakımından en fazla portakallı yoğurt beğeni görürken bunu sırasıyla çilekli ve muzlu yoğurtlar takip etmiştir. Muz ve çilek ilavesinin, meyveli yoğurtların tekstür değeri üzerindeki etkisinin, portakal ilavesine göre daha düşük olması, bu meyvelerin lifsi parçalarının yoğurtta belirgin olmasının bir sonucu olabilir. En düşük tekstür değeri, vişneli yoğurtta belirlenmiştir. Vişneli yoğurdun tekstür değeri sade ve şekerli kontrol yoğurtların tekstür değerlerinden kısmen daha düşük olmasına rağmen, bu değerle istatistiki olarak benzer bulunmuştur.

Tablo 3.20. Yoğurt Çeşidi ve Muhafaza Süresi Değişkenlerine Ait Tekstür Değerleri Ortalamalarının Duncan Çok Karşılaştırma Test Sonuçları*

Yoğurt Çeşidi	Tekstür Puanı	Muhafaza Süresi (Gün)	Tekstür Puanı
Muzlu	5,97 b	1	6,49 a
Çilekli	6,01 b	3	6,25 a
Portakallı	6,72 a	5	6,38 a
Vişneli	5,16 c	7	6,14 ab
Şekerli	5,55 bc	9	5,53 c
Sade	5,41 c	11	5,66 bc
		13	4,18 d

* Aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir (p<0,01).

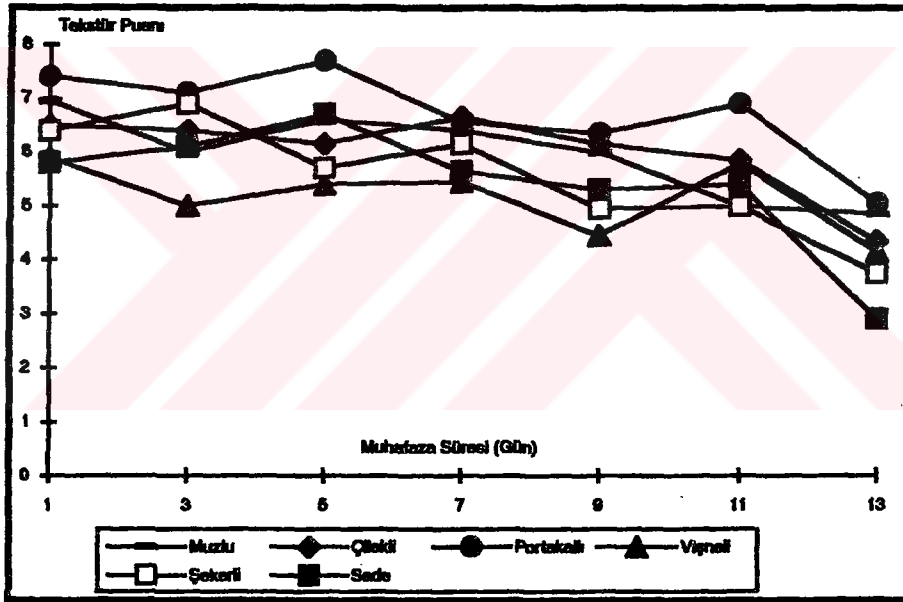
Muhafaza süresi boyunca deneme yoğurtların tekstür değerlerinde genel olarak bir düşüş görülmüş ve bu düşme istatistiki olarak çok önemli (p<0,01) bulunmuştur (Tablo 3.19).

Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre (Tablo 3.20), muhafazanın 7. gününe kadar deneme yoğurtların tekstür değerleri istatistiki olarak benzer bulunmuş, muhafazanın 13. gününde ise tekstür değerlerinde büyük ölçüde bir düşüş olduğunu belirlenmiştir. Bu sonuçlara dayanarak, meyve ilave edilerek üretilen meyveli yoğurtların 11 günlük muhafaza süresi boyunca normal tekstürünü büyük ölçüde koruduğu söylenebilir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 3.19), meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksyonunun deneme yoğurtların tekstür değerleri üzerindeki etkisi önemli ($p<0,05$) bulunmuş ve interaksyonun gidişi Şekil 3.3'te gösterilmiştir.

En düşük tekstür değeri sade kontrol ve vişneli yoğurt örneklerinde belirlenmiş ve bunlar istatistiki olarak aynı bulunmuştur.

Muhafaza süresi boyunca deneme yoğurtların tekstür değerlerinde süreye bağlı olarak görülen yükselme ve düşmeler muhafazanın 3. ve 5. günlerinde fazla iken, 7. ve 11. günlerde azalma eğilimli olmuş ve 11. günden itibaren bütün örneklerde açık bir şekilde düşme gözlenmiştir.



Şekil 3.3. Yoğurtların tekstür değeri üzerinde etkili meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksyonu

3.2.2. Deneme Yoğurtlarında Renk Değerleri

Farklı meyve çeşidi ilavesiyle üretilen ve değişik sürelerde muhafaza edilen deneme yoğurtlarında, meyve çeşidine göre beklenen (istenen) renk bakımından yapılan değerlendirmelere ait sonuçlar Tablo 3.21'de verilmiş, bu değerlerle ilgili varyans analiz sonuçları da Tablo 3.19'da özetlenmiştir.

Tablo 3.21. Değişik Sürelerde Muhafaza Edilen Deneme Yoğurtların Renk Değerlendirme Sonuçları (Tam Puan 9)

YOĞURT ÇEŞİDİ							
Muhafaza Süresi (Gün)	Muzlu	Çilekli	Portakallı	Vişneli	Şekerli	Sade	Ort.
1	6,60	6,15	7,40	7,30	7,20	7,00	6,94
3	5,85	7,20	7,40	6,40	7,00	6,60	6,74
5	6,55	7,75	7,20	6,90	6,65	6,70	6,96
7	6,20	7,15	7,40	6,65	6,45	5,40	6,54
9	7,10	6,65	7,10	6,65	6,90	5,55	6,66
11	5,10	5,85	7,10	6,25	5,75	5,55	5,93
13	3,35	4,25	4,45	4,20	3,80	4,70	4,12
Ort:	5,82	6,43	6,86	6,34	6,25	5,93	

Meyve ilavesinin deneme yoğurtların renk değerleri üzerindeki etkisi çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Tablo 3.19) Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre (Tablo 3.22) meyve ve şeker ilavesinin deneme yoğurtların renk değerlerinin yükselmesine neden olduğu belirlenmiştir. En yüksek renk değeri portakallı yoğurt örneklerinde belirlenmiş, bunu istatistiki olarak benzer değerler alan çilekli ve vişneli yoğurt örnekleri takip etmiştir. En düşük renk değerini muzlu yoğurt örnekleri almış, ancak sade ve şekerli kontrol yoğurt örneklerinin renk değerleri ile istatistiki olarak aynı bulunmuştur.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 3.19), muhafaza süresinin renk üzerindeki etkisi çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur.

Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre (Tablo 3.22), muhafaza süresinin ilerlemesiyle deneme yoğurtların renk değerlerinde genel olarak bir düşüş olmuş ancak, 1, 3, 5, 7 ve 9 günlük yoğurtların renk değerlerinin istatistiki olarak benzer olduğu ve diğer sürelerle göre daha çok beğenildiği tespit edilmiştir. 13 günlük muhafaza periyodunda ise, yoğurt renginin en düşük değeri aldığı belirlenmiştir.

Muhafaza süresince yoğurt asitliğinin ilerlemesi ve maya ve küf gelişmesi nedeniyle renk değerlerinin değiştiği söylenebilir. Otte (1988) tarafından da muhafaza süresince meyveli yoğurtların renginin yavaş yavaş değiştiği bildirilmiştir.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 3.19) meyve çeşidi x muhafaza süresi etkisini deneme yoğurtların renk değerleri üzerinde istatistiki olarak etkisiz ($p<0,05$) bulunmuştur.

Tablo 3.22. Yoğurt Çeşidi ve Muhafaza Süresi Değişkenlerine Ait Renk Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*

Yoğurt Çeşidi	Renk Puanı	Muhafaza Süresi (Gün)	Renk Puanı
Muzlu	5,82 b	1	6,94 a
Çilekli	6,43 ab	3	6,74 a
Portakallı	6,86 a	5	6,96 a
Vişneli	6,34 ab	7	6,54 ab
Şekerli	6,25 b	9	6,66 a
Sade	5,93 b	11	5,93 b
		13	4,12 c

* Aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,01$).

3.2.3. Deneme Yoğurtlarda Şekerlilik Değerleri

Farklı meyve çeşitleri ilavesiyle üretilen ve değişik sürelerde muhafaza edilen deneme yoğurtlarda duyuşsal olarak yapılan şekerlilik değerlendirmelerine ait sonuçlar Tablo 3.23'de verilmiş, bu değerlerle ilgili varyans analiz sonuçları da Tablo 3.19'da özetlenmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, meyve ilavesinin deneme yoğurtların şekerlilik değerleri üzerindeki etkisi çok önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre (Tablo 3.24), en yüksek şekerlilik değerini çilekli yoğurt örnekleri almış, bunu portakallı, vişneli, muzlu ve şekerli kontrol yoğurt örnekleri takip etmiş ve bu değerler istatistiki olarak aynı bulunmuştur. Meyveli ve şekerli kontrol yoğurtlara katılan şeker miktarının panelistlerce beğenildiği anlaşılmıştır. En düşük şekerlilik değeri ise sade kontrol yoğurtlarda belirlenmiştir.

Tablo 3.23. Değişik Sürelerde Muhafaza Edilen Deneme Yoğurtların Şekerlilik Değerlendirme Sonuçları (Tam Puan 9)

YOĞURT ÇEŞİDİ							
Muhafaza Süresi (Gün)	Muzlu	Çilekli	Portakallı	Vişneli	Şekerli	Sade	Ort.
1	6,30	7,00	6,60	6,60	5,80	4,65	6,16
3	6,70	7,00	6,60	6,60	6,60	3,25	6,12
5	6,60	7,85	6,70	6,65	6,30	2,15	6,04
7	6,40	6,95	6,25	6,60	6,50	2,60	5,88
9	7,10	6,90	6,55	6,05	6,60	2,95	6,02
11	5,20	5,30	7,15	6,30	4,75	1,65	5,06
13	3,65	3,10	3,35	4,40	5,40	1,10	3,50
Ort:	6,00	6,30	6,17	6,17	5,99	2,62	

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 3.19), muhafaza süresinin deneme yoğurtların şekerlilik değerleri üzerindeki etkisi çok önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre (Tablo 3.24), muhafaza süresinin

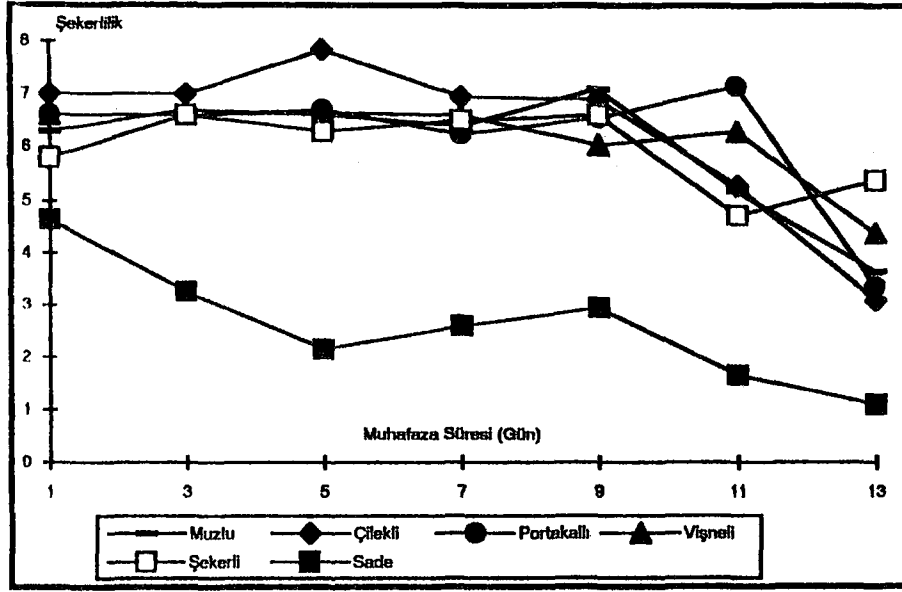
ilerlemesiyle deneme yoğurtların şekerlilik değerlerinde genel olarak bir düşüş görülmüştür. Muhafazanın 9. gününe kadar yoğurtların şekerlilik değerlerinin istatistiği olarak aynı olduğu ve yoğurtların kalitelerinde önemli bir kayıp olmadan en fazla 9 gün muhafaza edilebileceği de görülebilmektedir. Deneme yoğurtlarının, muhafazanın 9. gününden sonra şekerlilik değerlerinde düşüş saptanmıştır.

Tablo 3.24. Yoğurt Çeşidi ve Muhafaza Süresi Değişkenlerine Ait Şekerlilik Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları*

Yoğurt Çeşidi	Şekerlilik Puanı	Muhafaza Süresi (Gün)	Şekerlilik Puanı
Muzlu	6,00 a	1	6,16 a
Çilekli	6,30 a	3	6,12 a
Portakallı	6,17 a	5	6,04 a
Vişneli	6,17 a	7	5,88 a
Şekerli	5,99 a	9	6,02 a
Sade	2,62 b	11	5,06 b
		13	3,50 c

*Aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p < 0,01$).

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 3.19), meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksiyonunun deneme yoğurtların şekerlilik değerleri üzerindeki etkisi önemli ($p < 0,05$) bulunmuş, interaksiyonun gidişi Şekil 3.4'de verilmiştir. Sade kontrol yoğurda şeker ilave edilmediğinden, ekşiliğin ilerlemesi nedeniyle muhafazanın 5. gününe kadar beğenilirlik değeri sürekli düşüş göstermiş, muhafazanın 9. gününden sonra da düşmeye devam etmiştir. Meyve ilave edilerek üretilen yoğurt örneklerinin şekerlilik değerleri muhafazanın 11. gününe kadar istatistiki olarak benzerlik göstermesine karşılık, meyveli yoğurtların şekerlilik değerleri 11. günden sonra düşmüştür. Yoğurt örneklerinin hissedilebilen şekerlilik değeri, yoğurdun şeker ve yağ miktarları ile asitlik değerlerinin ortak bir sonucudur. Muhafazanın ilerlemesi ile asitliğin artması yoğurtların şekerlilik değerlerinin azalmasına neden olmuştur. Tourila et al. (1993)'ün bulguları da bu sonucu teyid etmektedir.



Şekil 3.4. Yoğurtların şekerlilik değerleri üzerinde etkili meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksyonu

3.2.4. Deneme Yoğurtlarda Aroma (Lezzet) Değerleri

Farklı meyve çeşidi ilavesiyle üretilen ve değişik sürelerde muhafaza edilen deneme yoğurtlarda aroma (lezzet) değerlendirmelerine ait sonuçlar Tablo 3.25'de verilmiş, bu değerlerle ilgili varyans analiz sonuçları da Tablo 3.19'da özetlenmiştir.

Yapılan varyans analiz sonuçlarından (Tablo 3.19) meyve ilavesinin aroma (lezzet) üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli ($p < 0,01$) bulunmuştur.

Tablo 3.25. Değişik Sürelerde Muhafaza Edilen Deneme Yoğurtların Aroma (Lezzet) Değerlendirme Sonuçları (Tam Puan 9)

YOĞURT ÇEŞİDİ							
Muhafaza Süresi (Gün)	Muzlu	Çilekli	Portakallı	Vişneli	Şekerli	Sade	Ort.
1	6,40	7,10	6,90	6,60	5,40	6,60	6,50
3	6,80	7,30	7,00	6,50	5,85	5,40	6,48
5	6,40	7,45	6,20	6,70	6,40	4,50	6,28
7	6,05	6,85	6,00	6,25	6,30	4,05	5,92
9	6,20	6,80	6,10	5,80	5,85	3,95	5,78
11	4,25	5,20	6,40	5,55	5,45	1,50	4,72
13	3,10	3,95	3,10	4,95	3,55	1,40	3,34
Ort:	5,60	6,38	5,96	6,05	5,54	3,91	

Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre (Tablo 3.26) aroma bakımından en fazla beğenilen yoğurt, çilek ilavesiyle hazırlanan yoğurt örnekleri olmuş, bunu vişneli, portakallı ve muzlu yoğurtlar takip etmiştir. Muz ilavesi, deneme yoğurtların aroma değerini yükseltmesine rağmen, şekerli kontrol yoğurt örneklerinin aroma değerleri ile istatistiki olarak aynı bulunmuştur.

En düşük aroma değeri sade kontrol yoğurt örneklerinde belirlenmiştir. Bu da göstermektedir ki, meyveli yoğurdun tüketicinin damak zevkine uygun olduğu ve denemede kullanılan meyve çeşitlerinin, meyveli yoğurt üretiminde kullanım potansiyelinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre (Tablo 3.19) muhafaza süresinin, deneme yoğurtların aroma değerleri üzerindeki etkisi çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarından (Tablo 3.26) muhafaza süresi boyunca deneme yoğurtların aroma değerlerinde genel olarak bir düşüş görülmüştür. Deneme yoğurtların aroma değerlerindeki düşüş, muhafazanın başında yavaş, sonlarında ise hızlı olmuştur. Muhafazanın 7. gününe kadar deneme yoğurtların aroma değerlerinin istatistiki olarak benzer olduğu, muhafazanın 11. ve 13. günlerinde sırasıyla en düşük aroma değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

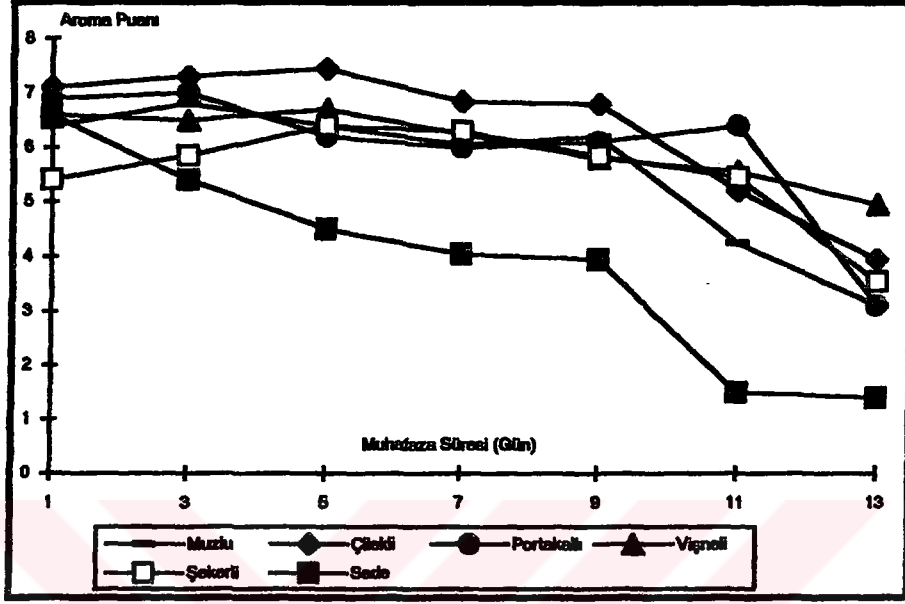
*Tablo 3.26. Yoğurt Çeşidi ve Muhafaza Süresi Değişkenlerine Ait Aroma (Lezzet) Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları**

Yoğurt Çeşidi	Aroma (Lezzet) Puanı	Muhafaza Süresi (Gün)	Aroma (Lezzet) Puanı
Muzlu	5,60 b	1	6,50 a
Çilekli	6,38 a	3	6,48 ab
Portakallı	5,96 ab	5	6,28 ab
Vişneli	6,05 ab	7	5,92 ab
Şekerli	5,54 b	9	5,78 b
Sade	3,91 c	11	4,72 c
		13	3,34 d

* Aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p<0,01$).

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre (Tablo 3.19) meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksiyonunun (Şekil 3.5) deneme yoğurtların aroma değerleri üzerindeki etkisi çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur. Sade kontrol yoğurt örneklerinin aroma değerlerindeki düşüş muhafazanın 9. gününe kadar yavaş, daha sonra ise hızlı olmuştur. Şekerli kontrol yoğurdun aroma değerleri muhafazanın 5. gününe kadar artmış, daha sonraki günlerde vişneli ve çilekli yoğurt örneklerinin aroma değerlerine benzer bir seyir takip

etmiştir. Portakallı yoğurdun aroma değeri ise muhafazanın 11. gününden sonra hızla düşmüştür.



Şekil 3.5. Yoğurtlarda aroma değeri üzerinde etkili meyve çeşidi x muhafaza süresi etkileşimini

3.2.5. Deneme Yoğurtlarında Genel Kabul Edilebilirlik Değerleri

Farklı meyve çeşidi ilavesiyle üretilen ve değişik sürelerde muhafaza edilen deneme yoğurtlarında belirlenen genel kabul edilebilirlik değerlendirmelerine ait sonuçlar Tablo 3.27'de verilmiş, bu değerlerle ilgili varyans analiz sonuçları da Tablo 3.19'da özetlenmiştir.

Tablo 3.27. Değişik Sürelerde Muhafaza Edilen Deneme Yoğurtlarının Genel Kabul Edilebilirlik Değerlendirme Sonuçları (Tam Puan 9)

YOĞURT ÇEŞİDİ							
Muhafaza Süresi (Gün)	Muzlu	Çilekli	Portakallı	Vıgneli	Şekerli	Sade	Ort.
1	6,60	6,80	7,20	5,90	5,50	4,65	6,11
3	6,50	6,70	7,10	6,30	6,10	5,70	6,40
5	6,00	7,05	6,80	6,30	6,50	4,75	6,23
7	5,75	6,35	5,75	5,95	6,20	4,60	5,77
9	5,90	6,40	6,10	4,85	5,80	4,45	5,58
11	4,55	4,65	6,40	5,65	4,30	1,30	4,49
13	3,10	3,40	3,10	4,25	3,30	1,70	3,14
Ort:	5,49	5,91	6,06	5,60	5,40	3,88	

Yapılan varyans analiz sonuçlarından (Tablo 3.19), meyve ilavesinin yoğurtların duyuşal olarak genel kabuledilebilirlik değeri üzerine etkisinin istatistiki olarak çok önemli ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarından (Tablo 3.28) portakallı yoğurdun en çok beğenildiği, bunu çilekli, vişneli ve muzlu yoğurt örneklerinin takip ettiği, ancak deneme yoğurt üretiminde kullanılan meyvelerin duyuşal genel kabuledilebilirlik değerlerinin istatistiki olarak benzer olduğu tespit edilmiştir. Meyveli yoğurt örneklerinin, tekstür, renk, şekerlilik, aroma ve genel kabuledilebilirlik değerleri bakımından sade kontrol yoğurda göre daha fazla beğenildiği anlaşılmaktadır. Genel kabuledilebilirlik değeri bakımından en az beğenilen yoğurdun, sade kontrol yoğurt örnekleri olduğu belirlenmiştir. Şeker ilavesi, şekerli kontrol yoğurdun genel kabuledilebilirlik değerinin yükselmesine neden olmuştur.

Muhafaza süresinin deneme yoğurtların duyuşal genel kabuledilebilirlik değerleri üzerindeki etkisi çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur (Tablo 3.19). Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarından (Tablo 3.28), 7 günlük muhafaza periyodunda, yoğurtların daha çok beğenildiği saptanmıştır. Muhafazanın 9. gününden sonra ise, yoğurtların genel kabuledilebilirlik değerinin düşmeye başladığı belirlenmiştir.

*Tablo 3.28. Yoğurt Çeşidi ve Muhafaza Süresi Değişkenlerine Ait Genel Kabuledilebilirlik Değerleri Ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları**

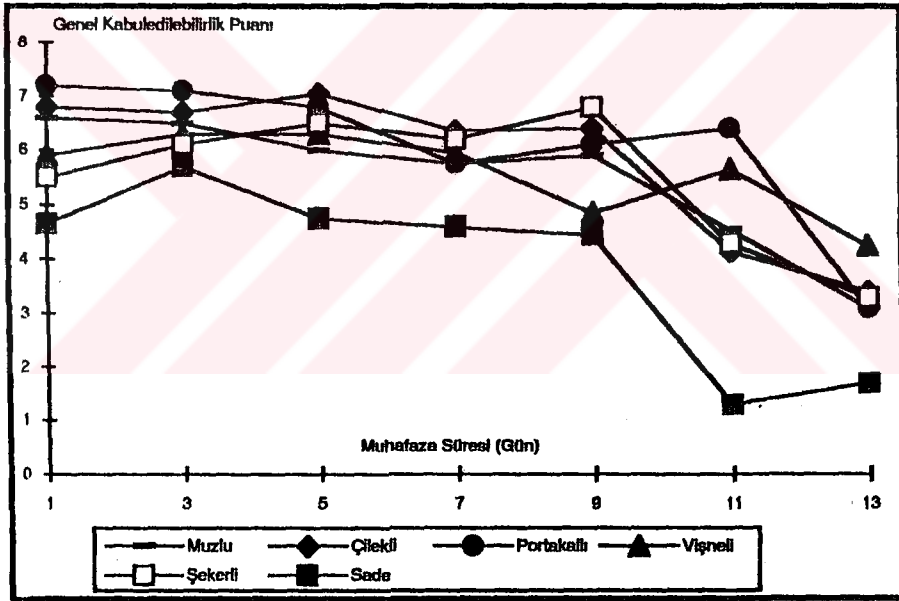
Yoğurt Çeşidi	Genel Kabul-Edilebilirlik Puanı	Muhafaza Süresi (Gün)	Genel Kabul-Edilebilirlik Puanı
Muzlu	5,49 ab	1	6,11 ab
Çilekli	5,91 ab	3	6,40 a
Portakallı	6,06 a	5	6,23 ab
Vişneli	5,60 ab	7	5,77 ab
Şekerli	5,40 b	9	5,58 b
Sade	3,88 c	11	4,49 c
		13	3,14 d

* Aynı harf ile işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ($p<0,01$).

Muhafazanın 13. gününde meyveli yoğurtlarda alkol kokusu, yüzeyde kuruma, zar teşekkülü, küf ve mantar gelişmesi, faz ayrılması meydana geldiği panelistlerce not edilmiştir. Meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksiyonunun (Şekil 3.6) deneme yoğurtların duyuşal genel kabuledilebilirlik değerleri üzerindeki etkisi çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur. Sade kontrol yoğurt örneklerinin duyuşal genel

kabuledilebilirlik değerleri muhafazanın 3. gününden sonra düşmeye başlamış, 9. günden sonra hızlı düşmüş, en düşük genel kabuledilebilirlik değeri muhafazanın 11. gününde tespit edilmiştir.

şekerli kontrol yoğurt örneklerinin duysal genel kabuledilebilirlik değeri muhafaza süresi boyunca ilekli, muzlu ve portakallı yoğurtların genel kabuledilebilirlik değeri ile benzer seyir takip etmiştir. Ancak portakallı yoğurdun genel kabuledilebilirlik değeri muhafazanın 11. gününde şekerli kontrol, ilekli ve muzlu yoğurtların genel kabuledilebilirlik değerlerinden daha yüksek bulunmuştur.



şekil 3.6. Yoğurtlarda genel kabuledilebilirlik değeri üzerine etkili meyve çeşidi x muhafaza süresi interaksyonu.

4.GENEL SONUÇ VE ÖNERİLER

Meyveli yoğurtlar, pastörize edilen (70°C'de 30 dakika) ve evaporasyon işlemi (450 mm Hg, 60°C) uygulanarak kurumadde miktarı %19,95'e çıkarılan sütte yapılan ve soğuk depoda 16 saat dinlendirilen sade yoğurda, önceden hazırlanıp ısı işlem uygulandıktan (80°C'de 15 dakika) sonra soğuk depoda muhafaza edilen eşit orandaki meyve şeker karışımından % 16 oranında karıştırılarak yapılmıştır. Yoğurdun yapısını düzeltmek amacıyla süte inkübasyondan önce % 0,079 oranında pektin katılmıştır. Renk maddesi olarak eritrosin ve β-karoten kullanılmıştır. Muzlu yoğurda %0,1'lik β-karoten çözeltisinden süt esasına göre %0,02 oranında β-karoten, çilekli yoğurda %0,1'lik eritrosin çözeltisinden süt esasına göre %0,008 oranında eritrosin, portakallı yoğurda ise %0,01'lik β-karoten çözeltisinden süt esasına göre %0,01 oranında β-karoten katılmıştır. Vişneli yoğurda ise kendi renk gücü yeterli olduğundan herhangi bir renk maddesi katılmamıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgulardan aşağıda maddeler halinde verilen temel sonuçlar çıkarılabilir:

1. En yüksek kurumadde miktarı şekerli kontrol yoğurt örneklerinde belirlenmiş, bunu muzlu, vişneli, portakallı ve çilekli yoğurt örnekleri takip etmiştir. En düşük kurumadde miktarı ise, sade kontrol yoğurt örneklerinde belirlenmiştir. Muhafaza süresinin ilerlemesiyle yoğurtların kurumadde miktarının azaldığı tespit edilmiştir.
2. En yüksek protein miktarı sade kontrol yoğurt; en düşük miktar ise vişneli yoğurt örneklerinde belirlenmesine rağmen bütün örneklerin protein miktarı istatistiki olarak benzer bulunmuştur. Muhafaza süresi boyunca yoğurtların protein miktarında azalma olduğu tespit edilmiştir.
3. En yüksek yağ miktarı şekerli kontrol ve sade kontrol yoğurt örneklerinde bulunmuş, bunu çilekli, vişneli, muzlu ve portakallı yoğurt örnekleri takip etmiştir. Muhafaza süresi boyunca yoğurtların yağ miktarında azalma tespit edilmiştir.
4. En fazla serum ayrılması miktarı portakallı yoğurt; en düşük miktar ise sade kontrol ve muzlu yoğurt örneklerinde belirlenmiştir. Vişneli, çilekli ve şekerli kontrol yoğurt örneklerinin serum ayrılması değerleri istatistiki olarak birbirinden farksız

bulunmuştur. Muhafaza süresinin ilerlemesiyle birlikte serum ayrılmasının genel olarak azaldığı belirlenmiştir.

5. En düşük viskozite değeri şekerli kontrol yoğurt örneklerinde, en düşük viskozite değeri ise portakallı yoğurt örneklerinde belirlenmiştir. Vişneli, muzlu ve çilekli yoğurt örnekleri ile sade kontrol yoğurt örneklerinin viskozite değerleri istatistiki olarak birbirinden farksız bulunmuştur. Muhafaza süresinin ilerlemesiyle birlikte, yoğurt örneklerinin viskozite değerleri yükselmiştir.

6. En düşük pH değeri vişneli yoğurt; en yüksek pH değeri ise şekerli yoğurt örneklerinde tespit edilmiştir. Muhafaza süresinin ilerlemesi ile yoğurtların pH değerlerinde düşüş görülmüştür.

7. En yüksek % asitlik değeri sade kontrol, en düşük değer ise sırasıyla muzlu ve şekerli yoğurt örneklerinde belirlenmiştir. Muhafaza süresinin ilerlemesiyle birlikte yoğurtların % asitlik değerleri de yükselmiştir.

8. Genel kabuledilebilirlik bakımından portakallı yoğurt en çok beğenilmiş bunu, sırasıyla çilekli, vişneli ve muzlu yoğurtlar takip etmiştir. Ancak muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte yoğurt örneklerinin duyuşsal özellikleri bakımından beğenilirliği azalmıştır.

Sonuç olarak - ülkemizde yoğurdun çok eski bir geçmişi bulunmasına rağmen - dünyadaki yenilikler takip edilememiş, her zaman istenilen kalite, kıvam ve aroma özelliklerine sahip standart bir yoğurt üretimi sağlanamamıştır. Ayrıca son zamanlarda ülkemize meyveli yoğurt ithal edilmeye başlanmıştır. Bununla birlikte bazı büyük süt fabrikalarımız tarafından az da olsa meyveli yoğurt üretilmeye başlanmıştır. Bu noktadan hareketle, ülkemizde yoğurt tüketimini artırmak için, sade yoğurdun yanı sıra yeni bir ürün olarak meyveli ve meyve aromalı yoğurt tiplerinin geliştirilip piyasaya sürülmesi gerekmektedir. Böylece süt ve yoğurt tüketme alışkanlığı olmayanlar için, yoğurt daha cazip bir gıda haline getirilmiş olacak, dolaylı olarak da süt tüketiminin artırılması sağlanacaktır.

Bu amaçla, bu araştırma sonucunda elde edilen bulgular ışığında sırasıyla daha çok beğeni gören portakal, çilek, vişne ve muzun yoğurt üretiminde % 8 oranında kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akgün, S., 1979, Süt ve süt ürünlerinin çocuk beslenmesindeki önemi. Gıda Bil. ve Teknol. Derg. 11(2), 186-191.
- Aksoy, A., 1988, Sağlık ve Beslenme İlişkileri. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Zootekni Böl. Ders notları, Erzurum.
- Akyüz, N., 1980a, Süt teknolojisi ürünlerinin duyu analizinde esas prensipler. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Ziraat Derg. 11(1-2), 137-147.
- Akyüz, N., 1980b, Süt ve süt ürünlerini duyu değerlendirme ve derecelemede temel esaslar. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Ziraat Derg. 11 (3-4).
- Alkan, M., 1992, Ülke kalkınması ve beslenme. Ziraat Mühendisliği Der., 257, 10-13.
- Anonymous, 1983, Yogurt market expands again. Yoplait enters breakfast territory with newest product. FSTA, 11p1585
- Anonymous, 1991, Türkiye İstatistik Yıllığı. T.C Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Atamer, M. ve Sezgin, E., 1986, Yoğurtlarda kurumadde artırımının pıhtının fiziksel özellikleri üzerine etkisi. Gıda 11(6), 327-331.
- Atamer, M., ve Sezgin, E., ve Yetişmeyen, A., 1988, Torba yoğurtlarının bazı niteliklerinin araştırılması. Gıda 13(14), 283-288.
- Atamer, M., ve Sezgin, E., ve Yıldırım, Z., 1992, Farklı basınçlarda uygulanan homojenizasyon işleminin set yoğurtların bazı nitelikleri üzerine etkisi. Gıda, 13 (4), 255-258.
- Ayebo, A.D., Dam, R., and Shabani, K. M., 1981, Antitumor components of yoghurt fractionation. J. Dairy Sci., 64 (11), 2318-2323.
- Breslaw, E. S., and Kleyn D. H., 1973, In vitro digestibility of protein in yogurt at various stages of processing. J. Food Sci., 38,1016-1021.
- Brown, L.D., 1979, Quality concerns of fruits and flavors for yogurt. Cultured Dairy Prod. J., 14(3), 7-9.
- Choi, H.S. and Kosikowski, F. V., 1985, Sweetened plain and flavored carbonated yogurt Beverages. J. Dairy Sci., 68, 613-619.
- Comi, G., D'Aubert, S. and Cantoni, C., 1983, Changes in fruit yogurt. FSTA, 7p1126.

- Çakmakcı, S., Çağlar, A. ve Türkoğlu, H., 1994, İnsan beslenmesinde yoğurdun yeri ve önemi, *Standard*, 33(386), 35.
- Davies, J. G., 1976, The utilisation of dairy products in the food industry. *Process Biochemistry*, 11(8), 13-19.
- Davies, F. L., Shankar, P. A., Brooker, B. E. and Hobbs D. G., 1978, A heat-induced change in the ultrastructure of milk and its effect on gel formation in yoghurt. *J.Dairy Res.*, 45,53-58.
- Davis, J. G., 1970, Fruit Yogurt. *Dairy Industries*, October, 676-681.
- Deeth, H. C. and Tamime, A. Y., 1981, Yogurt: Nutritive and therapeutic aspects. *J. Food Prot.*, 44(1), 78-86.
- Delforno, G., 1977, Yoghurt Technology. *FSTA*, 5p827.
- Demirci, M., Yüksel, A. N. ve Soysal, M. İ., 1991, Memeden Mamül Maddeye Süt. Hasad yayıncılık, hayvancılık serisi, 1, İstanbul, s. 364.
- Duthie, A.H., Nilson, K.M., Atherton, H.V. and Garrett L.D., 1977, Proposed score card for yogurt. *Cultured Dairy Products J.* 12(3),10-12.
- Düzgüneş, O., 1963, Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metotları. Ege Üni. Matbaası, İzmir, s. 375.
- Ergin, G., 1982, Laktoz ve süt proteinleri ile ilgili malabsorbsiyon, intolerans ve allerji durumları. *Gıda*, 7(3), 131-137.
- Ersoy, G., 1990, Anaokuluna giden 3-6 yaş grubu çocukların süt ve türevlerini tüketim durumu. *Gıda* 15(6), 349-354.
- Erzinkyan, L. A., Akopova, A.B., Tsibulskaya, M.I. and Pomortseva, N.V., 1987, Vitamin synthesizing activity of lactic acid bacteria in yoghurt. *FSTA* 1p116.
- Fennema, O. R., 1985, *Food Chemistry. Second Edition*, Marcel Dekker, inc. New York, 1975, 290-293, p. 991.
- Fernandes, C. F., Shahani, K. M. and Amer, M. A., 1987, Therapeutic role of dietary lactobacilli and lactobacillic fermented dairy products. *FEMS Microbiology Reviews*, 46:343-346.
- Formisano, M., Coppola, S., Prercoco, C., Percuoco, S., Zoina, A. and Capriglione, I., 1975, Evaluation of lipolysis in yoghurt. *FSTA* 1p149.
- Gassem, M. A. and Frank, J. F., 1991, Physical properties of yogurt made from milk treated with proteolytic enzymes. *J. Dairy Sci.*, 72(10), 2483-2494.

- Goodenough, E. R. and Kleyn, D. H., 1976, Qualitative and quantitative changes in carbohydrates during the manufacture of yogurt. *J. Dairy Sci.*, 59 (1), 45-48.
- Gordon, J. F. and Shapton, N., 1977, Characteristics and use of starters for the manufacture of yogurt, cottage cheese, cultured buttermilk and other fermented products. *J. Soc. Dairy Technol.*, 30(1), 15-22.
- Gönç, S., Akçiçek, E. ve Enfiyeci, A.S., 1990, Yoğurdun terapötik etkisi. *Ege Üni. Ziraat Fak. Derg.*, 27(2), 245-264.
- Gönç, S. ve Alkan, A.S., 1992, Meyveli yoğurt üretim teknolojisi. *Hasad*, 85, 26-29.
- Gönç, S., 1994, Yoğurta fermentasyon, aroma maddeleri oluşumu ve soğutmanın önemi. 3. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 2-3 Haziran 1994, İstanbul.
- Gurr, M. I., 1992, Milk products: Contribution to nutrition and health. *J. Soc. Dairy Technol.* 45(3), 61-67.
- Hansen, R., 1987, Are we now going to drink raisin milk? *FSTA 1J69*.
- Hewitt, D. and Bancroft, H. J., 1985, Nutritional value of yoghurt. *J. Dairy Res.*, 52(1), 197-207.
- Jarmarova, M. and Hrabe J., 1992, New Yoghurt-based product from Lacrum Brno State Dairy. *FSTA 3p82*.
- Kilara, A. and Shahani, K.M., 1976, Lactase activity of cultured and acidified dairy products. *J. Dairy Sci.*, 59(12), 2031-2035.
- Kim, E. J. and Choi, W. Y., 1984, Preparation of fruit bases for stirred yoghurt. Changes in texture of fruit flesh during heat treatment. *FSTA 2J329*.
- Kiwi, G. C., 1981, Why process fruits aseptically? *Cultured Dairy Products J.*, 16(3), 24-29.
- Konar, A. ve Kleeberger, A., 1991, Alman süt teknolojisinde kalite kontrolü ve farklı bazı sorunlar. *Ç.Ü.Z.F. Derg.*, 6(4), 171-186.
- Kurdal, E. ve Demirci, M., 1980, Erzurum ili merkezinde tüketilen yoğurtların bileşimleri üzerine bir araştırma. 1. kış periyodu. *Atatürk Üni. Ziraat Fak., Ziraat derg.*, 11(1-2), 45-57.
- Kurt, A., 1990, Süt Teknolojisi, Atatürk Üni. Ziraat Fak. yayınları, 257, (2.baskı) Erzurum, s.299.

- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., 1993, Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üni., Yayın No: 252/d, Ziraat Fak. Yayınları, 18, (genişletilmiş 5. baskı), Erzurum.
- Lee, H., Friednd, B. A. and Shahani, K. M., 1988, Factors affecting protein quality of yogurt and acidophilus milk. J. Dairy Sci., 71, 3203-3213.
- Lundstedt, E., 1974, Improved methods for manufacturing yogurt. FSTA 8 11p170.
- Lasiani, G., Salvadori, P. and Bianchi-Salvadori, B., 1974, Evaluations microbiologiques sur le yogurt en rapport avec les temps et les températures de conservation. Le Lait, 54(531/532), 53-59.
- Mann, E., 1976, Fruit-flavoured yogurt and dairy products. Dairy Industries International, 41, 128-129.
- Marshall, V.M., 1993, Starter cultures for milk fermentation and their characteristics. J. Soc. Dairy Technol., 46(2), 49-56.
- McGregor, J.U. and White, C.H., 1987, Effect of sweeteners on major volatile compounds and flavor of yogurt. J. Dairy Sci., 70:1828-1834.
- Nila, D.V., Rathi, S. D. and Ingle, U. M., 1989, Studies on qualities of fruit yoghurt. FSTA 2p61.
- Osborne, R. J. W. and Pritchard, E. W., 1975, Preservation of fruit yoghurt by preservatives and by storage at low temperatures (Conference proceedings) FSTA 4p804.
- Otte, D., 1988, Effect of fat content on the color of strawberry yoghurt. FSTA 9p97.
- Ottogalli, G., Resmini, P., Rondinini, G. and Saracchi, S., 1974, Chemical and microbiological changes in stored yoghurt. FSTA 3p404.
- Oysun, G., 1990, Süt ve süt ürünlerinin diyetetik ve terapetik özellikleri. Gıda, 15(5), 299-304.
- Özcan, N., 1992, Temel bir besin olarak süt. Ziraat Mühendisliği Derg. 257, 18-20.
- Öztürk, S., 1993, Meyveli Yoğurt Üretim Tekniği Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Bil. ve Teknol. Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Van.
- Rajagopal, S. N. and Sandine, W. E., 1990, Associative growth and proteolysis of Streptococcus thermophilus and Lactobacillus bulgaricus in skim milk J. Dairy Sci., 73, 894-899.

- Rasic, J. Lj., and Kurmann, J. A., 1978, *Yoghurt*. Vol.1, Technical Dairy Publishing House. Copenhagen.
- Renner, E., 1991, İnsan hayatında süt, (Der. S. Bektaş). Tarım ve Köy 69:18-19.
- Robinson ve Tamime, 1976, Quality appraisal of yoghurt. J. Soc. Dairy Technol., 29(3), 148-163.
- Rubin, H. E. and Vaughan, F., 1979, Elucidation of the inhibitory factors of yoghurt against Salmonella typhimurium . J. Dairy Sci., 62(12), 1873-1879.
- Ryan, J.M., White, C.H., Gough, R.H. and Burns, A.C., 1984, Consumer acceptance of fruit-flavored yogurt drinks. J. Dairy Sci., 67, 1369-1375.
- Sezgin, E., Atamer, M. ve Gürsel, A., 1988, Yerli ve yabancı starter kullanılarak yapılan yoğurtların kaliteleri üzerinde bir araştırma. Gıda, 13(1), 5-11.
- Shahani, K.M., Reddy, G. V. and Joe, A. M., 1974, Nutritional and therapeutic aspect of cultured dairy products (Conference proceedings). XIX. International Dairy Congress 1 E, 569-570.
- Sharma, D.K. and Prasad, D.N, 1986, Yoghurt starters in skim milk. 111: Biochemical performance and growth of Lactobacillus acidophilus in yoghurt. Cultured Dairy Products J., 21(4), 13-14.
- Sharpe, M. E., 1979, Lactic acid bacteria in the dairy industry, J. Soc. Dairy Technol., 32(1), 9-17.
- Shiffman, H., 1988, The market for yogurt is still attractive. FSTA 6D4.
- Speck, M. L., 1977, Heated Yogurt-Is it still yogurt? J. Food Prot., 40(12), 863-865.
- Spillman, D. and Farr, S., 1983, Consumer acceptance of yogurt containing vegetables. Cultured Dairy Prod. J., 18(4), 10-15.
- Sotlar, M., 1975, Possibility of using flavor ingredients in fruit preparations for cultured milks. FSTA 10p2303.
- Steel, G. D. and Torrie, S. H., 1960, Principles of Procedures of Statistics. McGraw Hill Book Co., New York, p. 90.
- Szemplenski, T. E., 1981, Aseptic processing of fruit for yogurt. Cultured Dairy Prod. J., 16(3), 17-20.
- Tamime, A. Y. and Deeth, H. C., 1980, Yogurt: Technology and Biochemistry. J. Food Prot., 43(12), 939-977.

- Tamime, A. Y. and Robinson, R. K., 1985, *Yoghurt Science and Technology*. Pergamon Press. Oxford-New York, p.431.
- Tourila, H., Sommarahl, C., Hyvönen, L., Leporanta, K. and Merimaa, P., 1993, *Sensory attributes and acceptance of sucrose and fat in strawberry yoghurts*. *International J. Food Sci. Technol.*, 28, 359-369.
- Üçüncü, M. ve Ergüllü, E., 1981, *Meyveli yoğurt imalatı ve bu amaçla kullanılan meyve mamüllerinin hazırlanması*. *Ege Üni. Gıda Müh. Derg.*, 2, 99-116. Atatürk Özel Sayısı.
- Welker, L. A., 1986, *Importance of monitoring acid development in Swiss-style yogurt*. *Cultured Dairy Prod. J.*, 21(2), 23,25-26.
- Vobl, K. and Makarova, A., 1984, *Fruit containing milk in the German Federal Republic*. *Dairy Sci. Abstr.*, 46(10), 6602.
- Yaygın, H., 1981, *Yoğurdun beslenme değeri ve sağlıkla ilgili özellikleri*, *Gıda*, 6(5), 17-22.
- Yıldız, N. ve Bircan, H., 1991, *Araştırma ve Deneme Metotları*. Atatürk Üni. yayın no, 697, Ziraat Fak. yayın no, 305. Ders Kitapları serisi no, 57, Erzurum, s. 286.
- Yöney, Z., 1967, *Yoğurt Teknolojisi*. Ankara Üni. Basımevi, Ankara, s. 96.
- Yöney, Z., 1970, *Süt ve Mamülleri*, Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayınları, No:421, Ankara.
- Yöney, Z., 1973, *Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları*. Ankara Üni. Basımevi, Ankara, (2. Baskı), s.182.
- Yöney, Z., 1974, *Süt Kimyası*. Ankara Üni. Basımevi, Ankara, s. 251.
- Zeller, E., 1980, *The guideline of the food law association concerning fruit preparations and fruit yoghurt products*. FSTA 5U545.
- Zourari, A., Accolas, J.P. and Dezmazeaud, M. J., 1992, *Metabolism and biochemical characteristics of yogurt bacteria*. *A Review, Lait*, 72, 1-4.