



128458

T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURSA PİYASASINDA SATILAN  
HAZIR ÇORBALARIN MİKROBİYOLOJİK  
ÖZELLİKLERİ**

**NİLÜFER ÇOKSAYGILI**

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
TEZ YERLEŞTİRME ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

128458

**BURSA - 2002**

**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BURSA PİYASASINDA SATILAN  
HAZIR ÇORBALARIN MİKROBİYOLOJİK  
ÖZELLİKLERİ**

**Nilüfer ÇOKSAYGILI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**Bu tez; 11.01.2002 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.**

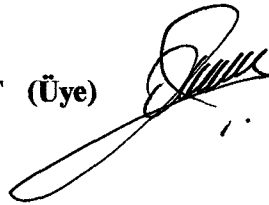
**Proff.Dr.Fikri BAŞOĞLU (Danışman)**



**Doç.Dr.İlhan TURGUT (Üye)**



**Yrd.Doç.Dr.Arzu AKPINAR BAYİZİT (Üye)**



## ÖZET

Bursa piyasasında satılan hazır kuru çorba firmalarından 5 tanesinin ortak dört çeşidi araştırma materyali olarak belirlenmiştir. Belirlenen çeşitler; domates, yayla, tarhana ve mercimektir. Her firmaya ait çorba çeşitinden 5'er paket olmak üzere toplam 100 paket hazır kuru çorba örneği alınmıştır.

Hazır kuru çorba örneklerinde, toplam canlı, küf, maya, koliform grubu mikroorganizmalar, pH ve nem değerleri belirlenerek bu değerlerin standartlara uygunluğu araştırılmıştır.

Hazır kuru çorba örneklerinde toplam mezofilik aerobik bakteri sayılarının gramda  $1.28 \times 10^2$  (kob/g) ile  $7.54 \times 10^4$  (kob/g) arasında değiştiği görülmüştür. Değerlerin karekökleri alınarak yapılan varyans analizi sonuçlarına göre, firmalar arasındaki farklılıklar önemsiz, çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur.

Küf sayılarının  $10^2$  (kob/g) değerinden az olduğu belirlenmiştir. Maya sayıları gramda  $4 <$  ile  $1.88 \times 10^2$  (kob/g) arasında tespit edilmiştir. Maya değerlerine 1 ilave edilip karekökleri alınmış ve bu değerler ile varyans analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda firmalar arasındaki farklılıklar önemsiz çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur.

Koliform grubu mikroorganizmaların çorba örneklerinde araştırılması sonucu örneklerin % 9'unda *E.coli* saptanmıştır.

Hazır kuru çorba örneklerinde yapılan nem tayinine göre örneklerin % 11'i TSE 3190'a uygun bulunmamıştır. Nem değerlerinin istatistiki varyans analizi sonuçlarına göre firmalar ve çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur.

Hazır kuru çorba örneklerinin pH değerleri belirlenmiştir. En az pH değeri 3.96 ile tarhana çorbasında, en fazla pH değeri 6.12 ile mercimek çorbasında tespit edilmiştir. pH değeri ile yapılan istatistiki varyans analizi sonuçlarına göre firmalar ve çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur.

## ABSTRACT

The microbiological quality of 100 packets vegetable based dry soups purchased locally was studied. The soup kinds namely; tomatoes, peasant soup with yoghurt, tarhana and lentil soup.

Total viable count, mould, yeast, coliform group microorganisms, pH, moisture content were determined in the samples. The results were compared with the standarts.

Total viable counts were changed between  $1.28 \times 10^2$  (kob/g) and  $7.54 \times 10^4$  (kob/g). Statistical variance analysis was done according to Atamer and et all. (1998) suggestion. According to the statistical variance analysis; the difference between the firms were not important but the differences between the kinds were important.

Mould counts were less than  $10^2$  (kob/g). Yeast counts were ranged between 4 (kob/g) and  $1.88 \times 10^2$  (kob/g). Variance analysis was done by using the square root of the one added yeast counts. As a result of the analysis, the differences between the firms were not significant but the differences between the kinds were significant.

The coliform group microorganisms were analysed and *E.coli* was determined 9 % of the ready dry soup samples.

Ready dry soup samples' moisture content were analysed and 11 % of the samples was found out of TSE standart 3190. Statistical variance analysis was done and the differences between the firms and the kinds were found important.

pH values were determined in ready dry soup samples. The minimum pH value was 3.96 that obtained from tarhana soup. The maximum pH value was 6.12 that obtained from lentil soup. Variance analysis was done and the differences between the firms and the kinds were found important.

## İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Hazır kuru çorba çeşitleri.....	3
2.2. Hazır kuru çorba üretimi.....	4
2.2.1. Hammaddenin hazırlanması.....	5
2.2.2. Karıştırma işlemi.....	5
2.2.3. Dolum ve ambalajlama.....	6
2.3 Hazır kuru çorbalarda mikrobiyolojik çalışmalar.....	7
3. MATERYAL ve METOT.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.2. Metot.....	12
3.2.1. Çorba Örneklerinin Hazırlanması.....	12
3.2.2. Hazır Kuru Çorbalarda Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı.....	12
3.2.3. Hazır Kuru Çorbalarda Küf ve Maya Sayımı.....	13
3.2.4. Hazır Kuru Çorbalarda Koliform Grubu Bakterilerin Aranması.....	13
3.2.5. Hazır Kuru Çorbalarda Nem Tayini.....	13
3.2.6. Hazır Kuru Çorbalarda pH Tayini.....	14
3.2.7. İstatistiksel Analiz Metodu.....	14
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA.....	15
4.1. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	15
4.1.1. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı.....	15
4.1.2. Küf ve Maya Sayısı.....	18

4.1.3. Koliform Grubu Bakteriler ve <i>E.coli</i> sayısı.....	25
4.2. Hazır Kuru Çorbalarda Nem Değerleri.....	28
4.3. Hazır Kuru Çorbalarda pH Değerleri.....	33
4.4. Sonuç.....	37
KAYNAKLAR.....	39
TEŞEKKÜR	
ÖZGEÇMİŞ	



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1.2.1	Domates Çorbalarında Maya Sayılarının Değişimi.....	19
Şekil 4.1.2.2	Yayla Çorbalarında Maya Sayılarının Değişimi.....	20
Şekil 4.1.2.3	Tarhana Çorbalarında Maya Sayılarının Değişimi.....	22
Şekil 4.1.2.4	Mercimek Çorbalarında Maya Sayılarının Değişimi.....	23
Şekil 4.1.2.5	Çorba Çeşitlerinin Markalara Göre Maya Sayılarının Değişimi.....	24
Şekil 4.2.1	Domates Çorbalarında % nem Değerlerinin Değişimi.....	28
Şekil 4.2.2	Yayla Çorbalarında % nem Değerlerinin Değişimi.....	29
Şekil 4.2.3	Tarhana Çorbalarında % nem Değerlerinin Değişimi.....	30
Şekil 4.2.4	Mercimek Çorbalarında % nem Değerlerinin Değişimi.....	31

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.3.1-	Mikroorganizma Grupları ve Su Aktivitesi Değerleri.....	9
Çizelge 2.3.2-	Hazır Kuru Çorbaların Mikrobiyolojik Özellikleri.....	10
Çizelge 2.3.3-	Mikroorganizma Limitleri.....	10
Çizelge 4.1.1.1-	Domates Çorbalarında Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayıları ( kob/g ).....	15
Çizelge 4.1.1.2-	Yayla Çorbalarında Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayıları (kob/g ).....	16
Çizelge 4.1.1.3-	Tarhana Çorbalarında Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayıları (kob/g ).....	16
Çizelge 4.1.1.4-	Mercimek Çorbalarında Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayıları (kob/g ).....	17
Çizelge 4.1.1.5	Hazır Kuru Çorbaların Toplam Mezofilik Bakteri Sayılarının Kareköküne Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	17
Çizelge 4.1.1.6	Hazır Kuru Çorbaların Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayılarının LSD Testi Sonuçları.....	18
Çizelge 4.1.2.1-	Domates Çorbalarında Belirlenen Küf ve Maya Sayıları (kob/g).....	19
Çizelge 4.1.2.2-	Yayla Çorbalarında Belirlenen Küf ve Maya Sayıları (kob/g).....	20
Çizelge 4.1.2.3-	Tarhana Çorbalarında Belirlenen Küf ve Maya Sayıları (kob/g).....	21
Çizelge 4.1.2.4-	Mercimek Çorbalarında Belirlenen Küf ve Maya Sayıları (kob/g).....	22
Çizelge 4.1.2.5-	Hazır Kuru Çorbaların Maya Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	25
Çizelge 4.1.2.6-	Hazır Kuru Çorbaların Çeşitlere Bağlı Maya Değerleri LSD Testi Sonuçları.....	25
Çizelge 4.1.3.1-	Domates Çorbalarında Koliform Grubu Bakteri Sayıları.....	26
Çizelge 4.1.3.2-	Yayla Çorbalarında Koliform Grubu Bakteri Sayıları.....	26



Çizelge 4.1.3.3-	Tarhana Çorbalarında Koliform Grubu Bakteri Sayıları.....	27
Çizelge 4.1.3.4-	Mercimek Çorbalarında Koliform Grubu Bakteri Sayıları.....	27
Çizelge 4.2.1-	Domates Çorbalarında % nem Değerleri.....	28
Çizelge 4.2.2-	Yayla Çorbalarında % nem Değerleri.....	29
Çizelge 4.2.3-	Tarhana Çorbalarında % nem Değerleri.....	30
Çizelge 4.2.4-	Mercimek Çorbalarında % nem Değerleri.....	31
Çizelge 4.2.5-	Hazır Kuru Çorbaların % nem Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	32
Çizelge 4.2.6-	Hazır Kuru Çorbaların Markalara Bağlı Nem Değerleri LSD Testi Sonuçları.....	32
Çizelge 4.2.7-	Hazır Kuru Çorbaların Çeşitlere Bağlı Nem Değerleri LSD Testi Sonuçları.....	33
Çizelge 4.3.1-	Domates Çorbalarında Belirlenen pH Değerleri.....	34
Çizelge 4.3.2-	Yayla Çorbalarında Belirlenen pH Değerleri.....	34
Çizelge 4.3.3	Tarhana Çorbalarında Belirlenen pH Değerleri.....	34
Çizelge 4.3.4-	Mercimek Çorbalarında Belirlenen pH Değerleri.....	35
Çizelge 4.3.5-	Hazır Kuru Çorba Çeşitlerinin pH Değerlerinin İstatistikî Varyans Analizi Sonuçları.....	35
Çizelge 4.3.6-	Hazır Kuru Çorbaların Çeşitlere Göre LSD Testi Sonuçları.....	36
Çizelge 4.3.7-	Hazır Kuru Çorbaların Markalara Göre LSD Testi Sonuçları.....	36

# 1. GİRİŞ

Türkiye'nin dünyada gıda maddesi ithal etmeyen, kendine yeterli ender ülkelerden biri olduğu savı çeşitli açılardan yanıltıcıdır ve eleştiriye açıktır. Öncelikle böyle bir savın geçerli olabilmesi için toplumun, toplumu oluşturan grupların hepsinin, istenen, beklenen standartlar dolayında bir beslenme düzeyine sahip olması gerekir. Araştırmalar böyle bir noktanın henüz uzağında olduğumuzu ortaya koymaktadır . Bu güne değin yaklaşım ve uygulama Türkiye'nin beslenme sorununa çözüm getirebilecek niteliklere sahip değildir. Beslenme konusundaki sorunlara çözüm getirecek ilgili önerilerin dikkatli ve kapsamlı bir planlama çabasının sonunda geliştirilmesi gerekmektedir (Anonim 1981).

Beslenme, insanın büyüme, gelişme, sağlıklı ve üretken olarak uzun süre yaşaması için gerekli olan öğeleri alıp vücudunda kullanılmasıdır. Bu öğelerin herhangi biri alınmadığında, gereğinden az yada çok alındığında, büyüme ve gelişmenin engellendiği ve sağlığın bozulduğu bilimsel olarak ortaya konmuştur (Baysal 1994).

İnsanın gereksinmesi olan ve besinlerin bileşiminde yer alan besin öğeleri kimyasal yapılarına ve vücut çalışmasındaki etkinliklerine göre 6 grupta toplanmaktadır. Bunlar, proteinler, yağlar, karbonhidratlar, madenler, vitaminler ve sudur (Baysal 1994).

Son yıllarda hızla artan dünya nüfusunun yeterli ve dengeli beslenmesini sağlamak amacı ile yeni gıda çeşitleri araştırılmakta ve eskileri geliştirilmektedir. Bu nedenle ülkemizde de, geleneklerimize göre çok eski zamanlardan beri ön yemek olarak kullanılan çorbalara verilen önemde artmıştır. Hazırlanması kolay yeni kuru çorbalık çeşitleri satışa çıkarılmıştır (Çolakoğlu 1977).

Yapılan araştırmalarda yemek kitaplarında çorba tariflerine ilk kez 1672 yılında rastlanmıştır. İlk taşınabilir çorba ise 1772 yılında kaptan Cook'un dünya seyahati sırasında kullanılmıştır. Hazır kuru çorba yapımının patentini İngiliz hükümetinden Davidson ve Symington 1847'de almışlardır (Binsted ve Devey 1970).

Ülkemizde ise gerek kırsal kesimde gerek şehirde yaşayan nüfus ön yemek olarak çorbayı tercih etmektedir. Türklerin en çok sevdikleri çorba çeşitleri tarhana ve yoğurt çorbalarıdır (Çolakoğlu 1977).

Hazır kuru çorbalar ; hububat ve unları, nişasta, bakliyat ve bakliyat unları , kurutulmuş sebzeler, yoğurt, kurutulmuş süt ürünleri, maya ekstraktı, kurutulmuş et, tavuk eti veya et ürünleri, tuz, baharat ve bitkisel yağ gibi maddelerin birkaçının karışımı ile hazırlanarak tüketime sunulan kurutulmuş gıdalardır (Karapınar 1990).

Ülkemiz halkının yeterli ve dengeli beslenebilmesi için özellikle nüfusun yoğun olduğu büyük şehirlerde çeşitli firmalar tarafından yeni kuru çorbalıklar piyasaya çıkarılmaktadır. Türkiye’de 6.656.000 kadın çalışmaktadır (Anonim 1999). Bu sayı giderek artmaktadır. Böylece, yoğun iş temposu ile değişen yemek yeme alışkanlıkları kişileri daha pratik olmaya yönlendirmiştir. Hazır kuru çorbaların çabuk servise hazır hale gelmesi, bol çeşit seçeneği ve her geçen gün daha kaliteli ürünlerin piyasaya sunulması bu ürünlere olan talebi artırmaktadır.

1999 yılında ülkemizin hazır kuru çorba ihracatı 936.039 kg ithalatı ise 217.784 kg’dır. Bu ticaretten ülkemiz 480.810 \$ gelir elde etmiştir (Anonim 1999).

Tüketimi ve üretimi her geçen gün artan hazır kuru çorbalarla ilgili araştırma ve yayınlar oldukça sınırlıdır. Yurdumuzda ve yurtdışında bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar çok az sayıdadır. Bu araştırmanın amacı geniş kitlelerin tükettiği hazır kuru çorbaların belirli mikrobiyolojik özelliklerini ortaya koymaktır. Bu amaçla hazır kuru çorbaların; pH, nem ve mikrobiyolojik özellikleri incelenerek, markalara ve çeşitlere göre karşılaştırmalar yapılmış ve standartlara uygunluğu kontrol edilmiştir.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Un veya unlu maddelerin, kuru sebzelerin, yenilecek mantarların, parçalanmış veya toz haline getirilmiş olarak sadece veya içine tuz, biber, yağ, etsuyu, et ekstraktı veya et tozu ilavesi ile hazırlanan ve bu halde hemen kullanılmaya elverişli olan maddelere hazır çorbalar denir (Deda 1989).

### 2.1 Hazır kuru çorba çeşitleri

Hazır çorbalar üç farklı şekilde tüketiciye sunulmuştur. Bunlar;

- a) Konsantre çorbalar,
- b) Hızlı dondurulmuş çorbalar ,
- c) Hazır kuru çorbalar .

Konsantre çorbalar İngiltere’de konserve kutuları içinde II. Dünya savaşından çok önceleri satılmıştır. 1959 yılında Amerika’nın İngiltere’de konsantre çorba fabrikası açması ile üretime yeniden başlanmıştır. Bu çorbaların avantajları; kolay taşınması, ucuz olması, sulandırılmadan sos olarak kullanılabilmesidir. Ancak üretim sırasında uygulanan yüksek sıcaklık lezzeti olumsuz etkilemiştir.

Hızlı dondurulmuş çorbalar ise, son derece yüksek kalitede, lezzetli çorbalarlardır. Kurutulmuş ve konsantre çorbalara göre, içeriği taze gıdalara çok daha yakındır. Ancak bu çorbaların en büyük dezavantajı; üretim aşamasında kullanılması gereken yüksek teknoloji nedeni ile maliyetinin yüksek olması ve konserve veya kuru çorbalar gibi mutfak koşullarında saklanamamasıdır.

Günümüzde, bütün dünyada marketlerde taşıma kolaylığı, saklama kolaylığı ve konserve çorbalara göre daha az hacimde olmaları nedeni ile hazır kuru çorbalar tercih edilmektedir.

Hazır kuru çorbalar dehidre edilmiş gıdaları içeren, üzerine belirli miktarda su eklendikten sonra çok kısa süre kaynatma işlemi ile yenilebilir hale gelen pratik gıdalardır. Satışa sunulan hazır kuru çorbaların içerikleri ülkelere göre farklılıklar göstermektedir. Hazır kuru çorbalar esas alınarak farklı ürünlerde yapılmıştır. Bu ürünler :

- a) Çorba bazları : Marketlerde genelde toz halinde satılırlar. Dehidre edilmiş et, ya da sebze içermeyen hazır çorba karışımlarıdır.
- b) Çorba çubukları : İngiltere’de başlayan yeni bir uygulamadır. Konsantre edilmiş çorba bazları çubuk şeklinde paketlenerek satılmaktadır. Kıvam arttırıcı olarak da kullanılmaktadır.
- c) Çorba kalıpları : Norveç’de çikolata eritme ve paketlenme makinaları ile, çikolata kalıpları şeklinde, çorba kalıpları olarak üretilmiştir. Bu çorbalar yağ içeriği ve kalorisi oldukça yüksek olduğu için ordu tarafından kullanımları tercih edilmektedir.
- d) Çorba blokları ya da küpleri : Nişasta, tuz, dehidre edilmiş sebze tozları, salça, yağ ve baharatların karıştırılıp kurutulduktan sonra son ürünün sıkıştırılması ile elde edilir. Çorba bazlarından farkları içerdikleri dehidre edilmiş sebze ve ettir. Bu nedenle, üretimleri oldukça ucuz olan bu ürünler yemeklere lezzet vermek amacı ile kullanılan tavuk ve sığır bulyonları şeklinde üretilmektedir.
- e) Çabuk çorba karışımları : Bu karışımlar; sıcak yada kaynayan suya ilave edilerek birkaç dakika içinde tüketime hazır hale gelen çorbalardır. Çabuk çorbalar özel çorbalardır. Dehidre edilmiş et veya sebze içermezler. Çünkü bu maddelerin yenilebilir hale gelmesi 15 dakikadan fazla zaman almaktadır. Çorbaya kısa zamanda kıvam verdiği için nişasta içerikleri zengindir (Binsted ve Devey 1970).

## 2.2 Hazır kuru çorba üretimi

Hazır kuru çorba üretimi, bir seri modern işlemler gerektirir. Bu işlemler üç ana başlık altında toplanabilir: hammaddenin hazırlanması, karıştırma işlemi, dolum ve paketlenme (Binsted ve Devey 1970).

### 2.2.1 Hammaddenin hazırlanması

Hazır kuru çorba üretiminde kullanılan hammaddeler çok çeşitlidir. Karışım hazırlanmadan önce bazı hammaddelerin ön işlemlerle hazırlanması gerekmektedir. Hazır kuru çorbalarda et kullanımı ekonomik olmamasına rağmen bazı çorba çeşitlerinde kurutulmuş et kullanılmaktadır.

Bu amaçla dondurulmuş et, doğrayıcı bantlarda küçük küçük parçalanarak çözündürülmektedir. Santrifüjlenerek yağ ve etsuyu ayrılmaktadır. Etsuyu film tipi evaporatörde konsantre edildikten sonra, et, ile kıyma haline getirilmekte ve kurutulmaktadır. Böbrek, koyun eti gibi bazı et ürünleri kurutulmadan önce kızartılabilmektedir.

Hazır kuru çorbaların, nem içeriği çok büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle un, nişasta gibi hammaddelere kurutulmadan önce ön kurutma işlemi uygulanmaktadır. Buğday ununun, genelde %13 - %14 nem içeriği yatay buhar ısıtmalı pnömatik kurutucularda bu oran %2 - %5'e azaltılmaktadır. Diğer unlu maddelere de benzer işlemler uygulanmaktadır. Bu maddeler kurutulmuş formda sağlanabilse de üreticiler bu işlemleri kendi işletmelerinde uygulamayı tercih etmektedirler.

Şekerin nem içeriği %0.05 dir. Uygun koşullarda ve serin ortamda depolanması yeterlidir.

Hazır kuru çorba üretiminde kullanılacak kurutulmuş sebzeler bantlarda yabancı maddeler ve metal kalıntılarından temizlenerek bir sonraki aşamaya hazır hale getirilmektedir (Binsted ve Devey 1970).

### 2.2.2 Karıştırma işlemi

Karıştırma işlemi için kullanılacak makine sistemi çorbanın çeşidine göre değişmektedir. Et ekstraktı ve yağ içeriği yüksek olan çorbalarda; önce bu maddeler eritildikten sonra yüksek vakumlu fırınlarda kurutulmuş diğer maddelerle karıştırılmaktadır.

Yüksek oranda sebze ve yağ içeren çorbalar için özel makinalar kullanılmaktadır. Kişisel hataları engellemek için elektronik sistemler tercih edilmektedir. Bu sistemde çorba karışımı iki sıra halindeki paslanmaz çelik

tünellere aktarılmaktadır. Operatör, tarafından kontrol panelinde belirlenen formüle göre tanklardan gerekli miktarlarda maddeler karıştırıcıya dozajlanmaktadır. Burada baharat ve yağ ilave edilerek karıştırılıp doluma hazır hale gelmektedir.

Normal çorba karışımları için, Avrupa ve İngiltere’de Lödige Merton tipi karıştırıcılar kullanılmaktadır. Bu karıştırıcılarda oluşan hortum ile karışmayı sağlamakta ve birçok farklı katkı maddesi için kullanılabilir.

Kalite kontrol işlemleri fabrikadan fabrikaya farklılık göstermektedir. Ancak temel olarak ilk kontrol noktası hammaddenin seçimidir. Kötü bir hammaddeden kaliteli ürün elde edilemez. İkinci işlem ise her üretim basamağından alınan örneklerin uygun kalite kontrol analizleri ile değerlendirilmesidir (Binsted ve Devey 1970).

### 2.2.3 Dolum ve ambalajlama

Hazır kuru çorba gibi nemi düşük bir ürünün raf ömrünü uzatmak için nem geçirgenliği düşük olan lamine edilmiş materyallerden hazırlanan ambalajlar kullanılmaktadır. Oksijen geçirgenliği minimum olan bu paketler, taşıma ve dağıtım için de uygundur. Çorba karışımının ışıktan etkilenmesini önlemek için paketlerin opak olması gereklidir. Ambalaj seçimini etkileyen bazı faktörler sözkonusudur. Şehriyeli çorba ambalajları şehriyelerin ambalajları delmemesi için dayanıklı olmalıdır. Ambalaj maliyeti ise belirleyici bir diğer faktördür. Tavuklu şehriye çorbasına hem şehriye içeriği hemde viskoz yapıdaki tavuk püresi nedeni ile farklı bir dolum işlemi uygulanmaktadır. Aynı şekilde, granüllü yapı içeren çorbalar ve sebze çorbaları için farklı dolum işlemleri gerekmektedir. Kısaca, karışımın türü uygulanan dolum tekniği ve ambalajın seçimini etkilemektedir.

Günümüzde kullanılan lamine edilen ambalaj malzemeleri , alüminyum folyo, polietilen, pliofilm, kağıt, polipropilen, selüloz asetat ve polivinilidenkloriddir.

Ambalajlar üretimden önce yada üretim sırasında hazırlanabilir. Ambalajlama makinalarının yaklaşık kapasitesi saatte 20.000 pakettir. Dolum makinaları da yaklaşık 12.000 paket/ saat kapasite ile çalışmaktadır. İstatiksel kalite



kontrol, otomatik dolum hattında sık sık ağırlık kontrolü yapılarak gerçekleştirilmektedir (Binsted ve Devey 1970).

Hazır kuru çorbaların tüketicinin lezzet ve kalite isteklerini karşılayabilmesi ancak kaliteli hammaddelerden hazırlanması ile gerçekleşmektedir. Avrupada ve İngiltere’de yaygın olarak kullanılan hazır kuru çorba çeşitleri şunlardır (Binsted ve Devey 1970).

Şehriyeli Çorbalar	Kereviz Çorbası
Kremalı Asparagus	Soğan Çorbası
Kremalı Tavuk	Pırasa Çorbası
Kremalı Mantar	Bezelye Çorbası
Kremalı Domates	Patates Çorbası
Balık Çorbaları	Sebzeli Domates Çorbası
Piliç Çorbaları	Ispanak Çorbası
Kuru Fasulyeli Çorbalar	Peynirli Soğan Çorbası
Karnabahar Çorbası	

### 2.3 Hazır kuru çorbalarda mikrobiyolojik çalışmalar

Mikroorganizmalar ilk olarak, 1675 yılında Leeuwenhoek tarafından kendisinin geliştirdiği mikroskop ile belirlenmiştir. Leeuwenhoek’un çizdiği görüntüler tanımlanan ilk bakterileri temsil etmektedir (Hobbs ve Roberts 1987).

Zaman zaman gıdalarda bulunan bakteriler, gıda zehirlenmelerinde kaynak gösterildiler. Örneğin, *Bacillus cereus* ve diğer aerobik spor üreten bakteri *E. coli*. *E.coli* gıda mikrobiyolojisinde su ve çeşitli gıdalarda fekal kontaminasyonun indikatörü olarak önem taşımaktadır. *E. coli* yakın zamana kadar genelde gıda patojeni olarak kabul edilmemekteydi, ancak son yıllardaki birçok salgında farklı *E.coli* biyotiplerinin rol oynaması, bu bakterinin patojenik potansiyelinin önemsenmesine yol açmıştır. Özellikle 1996 yılında Japonya’da 6000 çocuğun enterohemorajik *E. coli* enfeksiyonu geçirmesi sonucu *E. coli*’nin patojen suşlarına ilgi artmıştır. A.B.D.’nde *E.coli* enfeksiyonlarının neden olduğu maddi zararın yılda tahmini 223 milyon dolar olduğu bildirilmiştir (Ünlütürk ve ark. 1998).



Bakteriler gıda üretiminde kullanılan hammaddelerde olabileceği gibi, gıdanın hazırlanmasında veya işlenmesinde kullanılan ekipmanlarda da bulunabilmektedir. Gıdanın güvenilirliği bu bakterilerin sayısının en aza indirilmesi ile mümkün olmaktadır (Hobbs ve Roberts 1987).

Gıdalarda bulunan mikroorganizmaların etkinliğini azaltmak için kullanılan en eski yöntemlerden biri kurutmadır. Ancak modern kurutma yöntemleri son yıllarda gelişme göstermiştir. Birçok kurutma yöntemi modern teknoloji ve ekipman gerektirmektedir. Günümüzde kullanılan ve geliştirilmekte olan kurutma sistemleri : sıcak hava ile kurutma, vakum ile kurutma, püskürtme ile kurutma ve dondurarak kurutmadır (Slanctz ve Chichester 1969).

Kurutma işlemi ve kurutulmuş gıdaların korunması sırasında bazı mikroorganizmalar aktivitesini kaybetmektedir. Genellikle kurutulmuş gıdaların mikrobiyal yükü orjinal hammaddeye göre daha düşüktür. Kurutmanın mikroorganizmalar üzerindeki etkisi; mikroorganizmanın cinsine, fizyolojik yaşına ve sayısına, kurutma koşullarına, gıdanın türüne ve kompozisyonuna bağlıdır ( pH , inhibitör maddeler v.s.) (Ünlütürk ve ark. 1998).

Kurutma işlemi ile gıdanın yapısındaki su ortamdan uzaklaştırılmaktadır. Gıdalardaki suyun değerini belirlemek için 1950'li yıllarda su aktivitesi terimi geliştirilmiştir. Bu değer mikrobiyolojik gelişme, toksin üretimi, enzimatik ve enzimatik olmayan reaksiyonlar için anahtar faktördür (Gustavo ve Canovas 1996).

Her mikroorganizma için optimum su aktivitesi değerleri vardır. Bakterilerin gelişmesi için mayalara ve küflere oranla daha yüksek nem gerekmektedir. Birçok bakteri su aktivitesi 0.9'dan fazla olan ortamlarda gelişme göstermektedir. Küfler ve mayalar için genel değer 0.9'dur. Ancak bazı küfler daha düşük su( $a_w$ ) aktivitesi değerlerinde de gelişebilmektedir (Jay 1992).

Çizelge 2.3.1'de mikroorganizmaların yaşayabildiği en az su aktivitesi değerleri ( $a_w$ ) verilmiştir (Frazier ve Westhoff 1988).

Çizelge 2.3.1 Mikroorganizma grupları ve su aktivitesi değerleri

Mikroorganizma grupları	En az aw değeri
Bakteriler	0.91
Mayalar	0.88
Küfler	0.80
Halofilik bakteriler	0.75
Xerofilik mantar	0.65
Ozmofilik mayalar	0.60

Her mikroorganizmanın gelişme gösterdiği bir pH aralığı vardır. Gıdalar nötr ya da asidik pH'dadır. Genellikle küf ve mayalar bakterilere göre daha düşük pH değerlerine dayanıklıdır. pH değerleri 4.5'den düşük olan gıdalarda bozulma küfler ve mayalar tarafından olmaktadır. Bir ürünün pH değeri pH metre ile direkt olarak belirlenebilmektedir. Ancak mikrobiyal açıdan bu değer yeterli olmaz. Çünkü titre edilebilir asitlik her zaman pH ölçümü ile belirlenemez. Mikroorganizmaların gelişimi depolama, ısıtma, kurutma ve benzeri işlemlerden de etkilenmektedir (Frazier ve Westhoff 1988).

Kurutulmuş gıdaların hijyenik kalitesi birçok faktöre bağlıdır. Gıdanın son mikrobiyolojik yükü, hammaddenin mikrobiyolojik yüküne, ısıtma, kurutma, dehidrasyon ve paketlenme işlemleri sırasındaki kontaminasyona bağlı olarak değişmektedir (MacCarthy 1989).

Kuru çorbaların üretim tekniği bileşenlerinde bulunan mikrobiyal kontaminasyonları yok edecek bir işlem değildir. Bu nedenle üretimlerinde mikrobiyal yükü düşük ingredientlerin kullanımı ve işletme hijyeninin sağlanması konusunda önemle durulması gerekmektedir (Karapınar 1990).

Hazır kuru çorbalarda toplam canlı sayısı çok fazla değişiklik gösterdiğinden ürünün mikrobiyal kalitesi hakkında doğru bir fikir vermemektedir. Bazı ülke ve kuruluşlar tarafından ürünün genel hijyenik durumu açısından bu kriterin çok yüksek olmaması istenmektedir. Çorbalarda *E. coli*'nin aranmasının esas amacı fabrikasyon koşullarının hijyenik olup olmadığını kontrol etmektir. Tüketici sağlığının korunması açısından hammaddeden kaynaklanan *Salmonella spp.*, üretim ve muhafaza koşullarının uygun olmadığını belirten *Staph.aureus* ve *Cl. perfringens* sayısı saptanmaktadır (Karapınar 1990).

Yapılan çalışmalar sonucunda yaygın olarak tüketilen gıdalarla ilgili genel mikrobiyolojik standartlar belirlenmiştir. Çizelge 2.3.2’de hazır kuru çorbalar ile ilgili Gıdalar İçin Mikrobiyolojik Özellikler Uluslararası Komisyonunun (ICMSF) 1978 yılı kriterleri sunulmuştur (Ünlütürk ve ark 1998).

Çizelge 2.3.2 Hazır kuru çorbaların mikrobiyolojik özellikleri

Gıda	Örnekleme Planı	Kriterler			
		n	c	m	M
Hazır çorba					
Toplam canlı sayısı	3	5	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
Koliform	3	5	2	< 3	10
C.perfringens	3	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>4</sup>
Salmonella	2	10	0	0	-

n = deney örneği sayısı

c = “m” ile “M” arasındaki mikroorganizma sayısını bulunduran kabul edilebilir en fazla örnek sayısı

m = (n-c) deney örneğinde bulunmasına izin verilen mikroorganizma sayısı

M = “c” sayısındaki deney örneğinin gramında bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

Hazır kuru çorbaların üzerine yaptıkları çalışmada Karapınar ve Gönül(1989) aşağıda belirtilen mikrobiyolojik limitleri önermektedir.

Çizelge 2.3.3 Mikroorganizma limitleri

MİKROORGANİZMALAR	LİMİTLER		
Toplam bakteri sayısı	10 <sup>7</sup> kob / g	10 <sup>6</sup> kob / g	3x 10 <sup>7</sup> kob/ g
Küf	500kob / g		
Maya	10 <sup>7</sup> kob / g		
Koliform	10kob / g	10 <sup>2</sup> kob / g	
<i>E.coli</i>	0 kob / g	1 kob / g	
<i>Salmonella</i>	0 kob / 20 g	0 kob / 25 g	
<i>Cl. perfringens</i> sporları	1 kob / g	0 kob / 0.1 g	10kob / g
<i>S. aureus</i>	10kob / g	13kob / g	100kob / g

Hazır kuru çorbaların mikrobiyolojik özellikleri üzerine bazı çalışmalar yapılmıştır. Krinova ve ark (1982)’nin yaptığı çalışmada kurutulmuş ve dondurulmuş çorbalarda *Cl.perfringens*’in oluşması araştırılmıştır. Örneklerin %50’sinde *Cl. perfringens* 1000 hücreden az sayılmıştır (Demirci ve Sezer 1995).

Beş çeşit kuru çorba ve iki çeşit dondurulmuş çorba üzerinde yapılan bir çalışmada mahalli çevreden alınan sebze bazlı kuru çorbaların mikrobiyolojik kalitesi araştırılmıştır. Kırkbeş örneğin toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları  $7.1 \times 10^2$ (kob/g) ile  $3.7 \times 10^4$ (kob/g) arasında değişirken küf ve maya sayılarının 100 (kob/g) değerinden az olduğu saptanmıştır. Örneklerin %13.33'ünde *E.coli* tespit edilmiştir. Örneklerin hiçbirinde *Salmonella*, *Staph.aureus* ve *B.cereus* saptanmamıştır (Karapınar ve Gönül 1989).

Demirci ve Sezer (1995)'in yaptığı çalışmada sebze bazlı kuru çorbaların mikrobiyolojik özellikleri araştırılmıştır. Örneklerin toplam mezofilik aerobik bakteri sayısının 35(kob/g) ile  $13.5 \times 10^5$ (kob/g) arasında değiştiği saptanmıştır. Çorba örneklerinde az 0, en çok 500(kob/g) maya; en az 0, en çok 820(kob/g) küf belirlenmiştir

### **3.MATERYAL ve METOT**

#### **3.1 MATERYAL**

Bu çalışmada Türkiye’de üretilen ve Bursa piyasasında satılan hazır kuru çorba üreten beş firma seçilmiştir. Bu firmaların ortak olarak ürettiği dört çorba çeşidi belirlenerek her çeşitten beş paket olmak üzere toplam 100 paket hazır kuru çorba örneği analize alınmıştır. Belirlenen çorba çeşitleri: domates, tarhana, mercimek ve yayla çorbasıdır. Örnekler aynı üretim partisinden olup, analiz yapılmaya kadar serin ve kuru ortamda saklanmıştır.

#### **3.2 METOT**

##### **3.2.1 Çorba örneklerinin hazırlanması**

Çorba örneği steril erlenmayere 25 g tartılıp, üzerine 225 mL steril peptonlu su ilave edilerek 2-3 dakika boyunca karıştırılmıştır. Çorbanın dibe çökmesini sağlamak için birkaç dakika karışım dinlendirilmiştir. Böylece hazırlanan  $10^{-1}$  lik dilüsyon kullanılarak  $10^{-4}$  ‘e kadar dilüsyonlar hazırlanmıştır (Karapınar ve Gönül 1989).

##### **3.2.2 Hazır kuru çorbalarda toplam mezofilik aerobik bakteri sayımı**

$10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  ‘lük dilüsyonlardan iki paralel olmak üzere steril petri kaplarına dökme plaka yöntemi ile ekim yapılmıştır. Üzerine  $45^{\circ}\text{C}$ ’ de Plate Count Agar(Merck) besiyerinden 15 –20 mL dökülerek, standart karıştırma yöntemi ile karıştırılarak donmaya bırakılmıştır. Petri kapları  $30^{\circ}\text{C}$  ‘de 72 saat inkübe edildikten sonra 30 - 300 arasında koloni içeren petriler değerlendirilerek sonuç koloni oluşturan birim (kob)/g olarak belirlenmiştir (Karapınar 1990).

### 3.2.3 Hazır kuru çorbalarda küf ve maya sayımı

Küf ve maya sayımı için Malt Ekstrakt Agar (Merck) kullanılmıştır. Besiyeri sterilize edildikten sonra % 10'luk tartarik asit ile pH 3.5'e ayarlanmıştır. Küf ve maya sayımı için ekim işlemi,  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  ve  $10^{-4}$ 'lük dilüsyonlardan yapılmıştır. Steril petri kaplarına dilüsyonlardan ekim yapıldıktan sonra 45°C'de bekletilen besiyerinden 15 – 20 mL dökülerek karıştırılmış ve 30°C'de 3 – 5 gün inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresi sonunda 10 ile 150 arasında koloni içeren petriyeler sayılarak sonuç kob/g olarak belirlenmiştir (Karapınar 1990).

### 3.2.4 Hazır kuru çorbalarda *koliform* grubu bakterilerin aranması

Koliform grubu bakteriler En Muhtemel Sayı (EMS) yöntemi ile belirlenmiştir. Bu yöntemde en yaygın uygulama olan ardışık seyreltiden 3'er tüpe ekim işlemi uygulanmıştır. Besiyeri olarak deney tüplerine 10'ar mL Lauryl Sülfat Triptose Broth konmuştur. Deney tüpleri 37°C'de 48 saat süre ile inkübe edilmiştir. En muhtemel sayı yönteminde pozitif sonuç veren tüplerden katı besiyeri Eosin Metilen Mavisı Agarına öze ile ekim yapılarak 44.5°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Metalik yeşil renk veren koloniler *E.coli* olarak değerlendirilmiştir (Gürgün ve ark. 2000).

### 3.2.5 Hazır kuru çorbalarda nem tayini

5 gram çorba örneği önceden 130°C'de kurutulmuş ve darası alınmış kurutma kabında tartılarak, 130°C'ye ısıtılmış etüvde 1 saat 30 dakika tutulmuştur. Bu süre sonunda desikatörde oda sıcaklığına dek soğutulmuş ve tartım yapılmıştır. Elde edilen değerlere göre % nem oranı gravimetrik olarak aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Anonim 1988).

$$R = (m_2 - m_3) \times \frac{100}{m_2 - m_1}$$

R= Nem miktarı

$m_1$  = Kurutulmuş boş kapsül ve kapağının ağırlığı, g

$m_2$  = İçerisinde deney örneği bulunan kapsül ve kapağının kurutma işleminden önceki ağırlığı, g

$m_3$  = İçerisinde deney örneği bulunan kapsül ve kapağının kurutma işleminden sonraki ağırlığı, g

### 3.2.6 Hazır kuru çorbalarda pH tayini

7 gram hazır kuru çorba örneği hacminin yaklaşık üç katı (21 mL ) destile su ile karıştırılarak, partiküllerin dibe çökmesi için 1-2 dakika bekletilmiştir. Oda sıcaklığında pH metrenin (Metrohm 654) kalibrasyonu yapıldıktan sonra elektrod deney örneğinin içine daldırılmış ve değer sabitleninceye kadar beklenip okuma yapılmıştır (Anonim 1988).

### 3.3 İstatistiksel Analiz Metodu

Mikrobiyolojik sonuçların istatistiki varyans analizi ile değerlendirilmesi yönünde Atamer ve ark(1988)'nin yaptıkları çalışmada önerdikleri gibi değerlerin karekökü alınmıştır. Veriler 0 değerini içeriyor ve deney ünitelerinden 10'dan daha az sayım yapıldığında değerlendirme 1 veya 0.5 eklendikten sonra verinin karekökü alınarak yapılmıştır.

Analiz sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesinde tesadüf parsellerinde 2 faktörlü deneme desenine göre varyans analizi uygulanmıştır. Asgari önemli farklılık testi (LSD, %0.01) uygulanarak örnekler birbiri ile karşılaştırılmıştır.



## 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

### 4.1 Mikrobiyolojik analiz sonuçları

#### 4.1.1 Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı

Toplam 100 adet domates, tarhana, mercimek ve yayla hazır kuru çorba örneklerinin toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları çizelge 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.3 ve 4.1.1.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1.1'de domates çorbalarının firmalara göre toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları görülmektedir.

Çizelge 4.1.1.1 Domates çorbalarında toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları (kob/g)

Örnek sayısı	FİRMALAR				
	A	B	C	D	E
1	$1.64 \times 10^2$	$2.76 \times 10^2$	$7.70 \times 10^2$	$2.42 \times 10^3$	$7.28 \times 10^2$
2	$3.88 \times 10^3$	$1.4 \times 10^2$	$4.28 \times 10^2$	$4.56 \times 10^2$	$8.36 \times 10^2$
3	$3.52 \times 10^2$	$2.76 \times 10^3$	$4.72 \times 10^2$	$3.36 \times 10^2$	$5.76 \times 10^3$
4	$2.88 \times 10^3$	$3.84 \times 10^2$	$4.02 \times 10^2$	$2.04 \times 10^3$	$4.88 \times 10^4$
5	$3.08 \times 10^2$	$2.04 \times 10^2$	$4.22 \times 10^3$	$5.12 \times 10^3$	$6.84 \times 10^4$

Çizelge 4.1.1.1'de görüldüğü gibi beş farklı firmaya ait domates çorbalarında en düşük mikroorganizma sayısı;  $1.4 \times 10^2$  (kob/g) ile 'B' firmasında, en yüksek mikroorganizma sayısı ise  $6.84 \times 10^4$  (kob/g) ile 'E' firmasında belirlenmiştir.

Farklı firmalara ait toplam 25 adet yayla çorbasının toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları Çizelge 4.1.1.2'de görülmektedir.



Çizelge 4.1.1.2 Yayla çorbalarında toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları (kob / g)

Örnek sayısı	FİRMALAR				
	A	B	C	D	E
1	$2.28 \times 10^4$	$5.26 \times 10^3$	$3.36 \times 10^2$	$7.54 \times 10^4$	$3.08 \times 10^2$
2	$3.64 \times 10^3$	$6.06 \times 10^3$	$3.76 \times 10^2$	$8.58 \times 10^3$	$7.48 \times 10^2$
3	$1.52 \times 10^2$	$5.88 \times 10^3$	$4.14 \times 10^2$	$8.94 \times 10^3$	$4.44 \times 10^4$
4	$2.72 \times 10^2$	$3.36 \times 10^3$	$3.76 \times 10^2$	$8.5 \times 10^3$	$2.92 \times 10^2$
5	$6.08 \times 10^3$	$6.28 \times 10^3$	$3.84 \times 10^2$	$10.4 \times 10^3$	$1.68 \times 10^3$

Değişik firmalara ait yayla çorbalarında üreyen toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları en düşük  $1.52 \times 10^2$ (kob/g) ile 'A' firmasında en yüksek ise  $7.54 \times 10^4$ (kob/g) ile 'D' firmasında belirlenmiştir.

Toplam 25 adet tarhana çorbasında firmalara göre belirlenen toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları çizelge 4.1.1.3'de görülmektedir.

Çizelge 4.1.1.3. Tarhana çorbalarında toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları (kob/g)

Örnek sayısı	FİRMALAR				
	A	B	C	D	E
1	$4.68 \times 10^2$	$3.78 \times 10^3$	$3.00 \times 10^2$	$4.16 \times 10^3$	$1.40 \times 10^2$
2	$4.32 \times 10^2$	$4.08 \times 10^2$	$4.84 \times 10^2$	$8.16 \times 10^2$	$5.8 \times 10^2$
3	$5.12 \times 10^2$	$5.22 \times 10^2$	$2.72 \times 10^2$	$4.24 \times 10^3$	$1.28 \times 10^2$
4	$5.22 \times 10^2$	$4.90 \times 10^2$	$2.92 \times 10^2$	$8.32 \times 10^2$	$2.6 \times 10^2$
5	$3.18 \times 10^3$	$4.03 \times 10^3$	$3.44 \times 10^2$	$2.44 \times 10^2$	$2.24 \times 10^2$

Bursa piyasasından alınan beş farklı firmaya ait tarhana çorbalarında en düşük toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı  $1.28 \times 10^2$ (kob/g) ile 'E' firmasında belirlenmiştir. En fazla bakteri sayısı ise  $4.24 \times 10^3$ (kob/g) ile 'D' firmasında bulunmuştur.

Analizi yapılmak üzere belirlenen son çeşit mercimek çorbasıdır. Bu çorbada bulunan toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları çizelge 4.1.1.4'de görülmektedir.

Çizelge 4.1.1.4. Mercimek çorbalarında toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları (kob/g)

Örnek sayısı	FİRMALAR				
	A	B	C	D	E
1	$2.56 \times 10^2$	$7.0 \times 10^3$	$4.90 \times 10^2$	$8.76 \times 10^3$	$5.20 \times 10^2$
2	$2.12 \times 10^2$	$3.48 \times 10^3$	$2.64 \times 10^2$	$3.46 \times 10^2$	$4.74 \times 10^2$
3	$6.20 \times 10^3$	$2.80 \times 10^3$	$2.72 \times 10^2$	$5.16 \times 10^3$	$6.80 \times 10^2$
4	$2.76 \times 10^2$	$4.56 \times 10^3$	$2.48 \times 10^2$	$6.10 \times 10^2$	$5.52 \times 10^2$
5	$3.28 \times 10^3$	$4.48 \times 10^3$	$2.84 \times 10^2$	$5.72 \times 10^2$	$4.64 \times 10^2$

Mercimek çorbasında en düşük toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı  $2.12 \times 10^2$  (kob/g) ile 'A' firmasında belirlenmiştir. En yüksek mikroorganizma sayısı ise  $8.76 \times 10^3$  (kob/g) olarak 'D' firmasında bulunmuştur.

Firmalar ve çeşitlere genel olarak bakılırsa toplam mezofilik aerobik bakteri sayılarının  $1.28 \times 10^2$  (kob/g) ile  $7.54 \times 10^4$  (kob/g) arasında değiştiği belirlenmiştir. Karapınar ve Gönül(1989)'ün yaptığı çalışmada 45 örneğin toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları  $7.1 \times 10^2$  (kob/g) ile  $3.7 \times 10^4$  (kob/g) arasında tespit edilmiştir. TSE 3190'a göre hazır kuru çorba çorbalarında bulunabilecek en yüksek toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı  $10^6$  (kob/g)'dir (Anonim 1995). Bu sonuçlar TSE 3190'a göre standartlar dahilindedir. Demirci ve Sezer (1995)'in yaptığı çalışmada 24 örnek incelenmiş sonuçlardan bir tanesi  $13.5 \times 10^5$  (kob /g) bakteri ile standart dışı bulunmuştur.

Hazır kuru çorba örneklerinde belirlenen mezofilik aerobik bakteri değerlerinin karekökü alınarak istatistiki varyans analizi yapılmıştır. Yapılan istatistiki varyans analizi sonuçları çizelge 4.1.1.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.1.5. Hazır kuru çorbaların toplam mezofilik bakteri sayılarının karekök değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Faktör A(firma)	4	13060.508	3265.127	2.288ns
Faktör B(çesit)	3	16446.272	5482.091	3.842*
A*B	12	42022.388	3501.866	2.454**
Hata	80	1141163.769	1427.047	
Genel	99	185692.937	1875.686	

ns= önemsiz \* = %5 seviyesinde önemli \*\* = %1 seviyesinde önemli

Hazır kuru çorba çeşitleri ile firmalar arasında toplam mezofilik aerobik bakteri sayısındaki farklılığı belirlemek için yapılan varyans analizi sonuçlarına göre firmalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmamış, çeşitler arasındaki farklılıklar  $P>0.05$  seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çeşitler arasındaki farklılığın seviyesini belirlemek için yapılan LSD testi sonuçlarına göre çeşitlerin ortalama değerleri ve gruplandırılmaları çizelge 4.1.1.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.1.1.6. Hazır kuru çorba çeşitlerinin toplam mezofilik aerobik bakteri sayılarının LSD testi sonuçları

ÇEŞİTLER	ORTALAMA DEĞERLER	SONUÇLAR
Domates	48.744	ab
Yayla	59.322	a
Tarhana	25.916	c
Mercimek	34.670	bc

Not = Aynı harfi taşıyan gruplar istatistiki olarak farklıdır.

Hazır kuru çorba örneklerinden elde edilen toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları ile yapılan istatistiki varyans analizi sonucunda firmalar arası farklılıkların önemli bulunmaması, çorbaların üretim tekniklerinin birbirinden çok farklı olmadığını göstermektedir. Yapılan LSD testine göre çeşitler dört farklı gruba ayrılmıştır. Çeşitler arasındaki farklılıkların önemli bulunması içeriklerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

#### 4.1.2. Küf ve maya sayısı

İncelenen çorba örneklerinde maya ve küf sayıları düşük olup, standartlara uygundur. Özellikle küflerdeki üreme  $<1$  seviyesinde ya da mikrobiyolojik sınırların çok altında olarak belirlenmiştir. Benzer sonuçlar Karapınar ve Gönül(1989)'ün yaptığı sebze bazlı kuru çorbaların mikrobiyolojik analizinde de elde edilmiştir. Bu çalışmada kırkbeş adet örneğin iki tanesinde 100 adet, bir tanesinde 200 adet, bir tanesinde 350 adet küf belirlenmiştir. Diğer örneklerde  $<100$  yada 0 olarak ifade edilmiştir. Maya sayıları 0 veya  $<100$  ile ifade edilmiştir. Demirci ve Sezer(1995)'in yaptığı çalışmada en az 0 adet en fazla 1500 adet maya tespit edilmiştir. Küf sayıları da 0 adet ile 810 adet arasında

bulunmuştur. Bu sonuçlara göre bir örnek küf sayısı bakımından bir örnekte maya sayısı bakımından standart dışı bulunmuştur. Çeşitlere göre maya sayılarındaki değişimi daha belirgin hale getirmek için değerler çizelgeler ve sütun grafikler ile ifade edilmiştir.

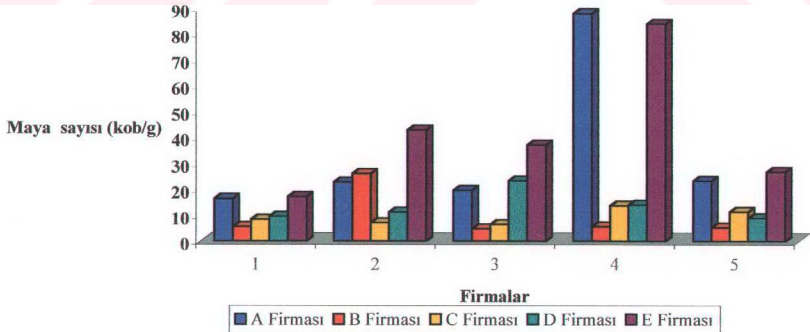
5 farklı markaya ait beşer paket domates çorbası örneklerinde belirlenen küf ve maya değerleri çizelge 4.1.2.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1.2.1. Domates çorbalarında belirlenen küf ve maya sayıları (kob/g )

Örnek sayısı	FİRMALAR									
	A		B		C		D		E	
	küf	maya	küf	maya	küf	maya	küf	maya	küf	maya
1	<1	16.4	<1	5.6	<100	8.4	<1	9.6	<1	17.2
2	<1	22.8	<1	20	<100	7	<1	11.2	<1	42.8
3	<100	19.6	<1	4.8	<100	6.4	<1	23.2	<1	37.2
4	<1	88	<1	5.6	<100	13.6	<1	14	<1	84
5	<1	23.2	<100	5.2	<100	11.4	<1	8.8	<1	26.8

Domates çorbalarında elde edilen küf değerleri <1 ile <100 arasındadır ve bu değerler TSE 3190'da belirtilen sınırların altındadır. Domates çorbalarında belirlenen maya sayıları TSE 3190'a göre standartlar dahilindedir. Maya değerlerinde firmalar arasındaki farklılıklar şekil 4.1.2.1'de gösterilmiştir.

Domates çorbalarında belirlenen maya değerleri



Şekil 4.1.2.1 Domates çorbalarında maya sayılarının değişimi



Şekilde görüldüğü gibi, domates çorbalarında en yüksek maya sayısı 88 (kob/g) ile 'A' firmasında, en düşük maya sayısı ise 5.6 (kob/g) ile 'B' firmasında belirlenmiştir.

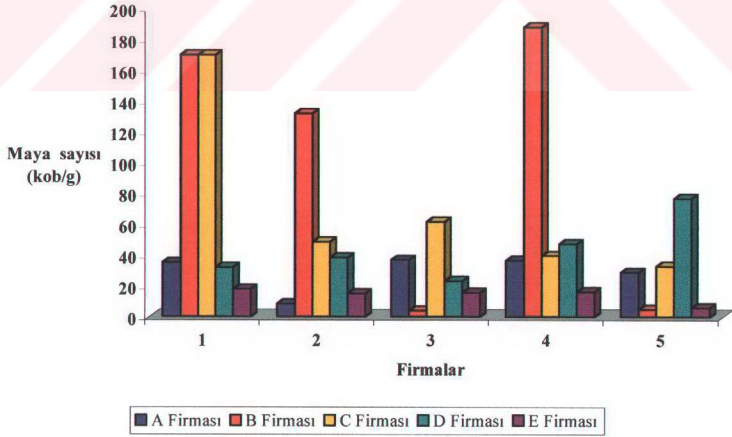
Seçilen beş farklı firmaya ait, yayla çorbalarından beşer paralel olmak üzere toplam yirmibeş paket örnek alınmıştır. Bu örneklerin küf ve maya değerleri araştırılmıştır .Sonuçlar çizelge 4.1.2.2'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.1.2.2. Yayla çorbalarında belirlenen küf ve maya sayıları kob / g)

Örnek sayısı	FİRMALAR									
	A		B		C		D		E	
	küf	maya	küf	maya	küf	maya	küf	maya	küf	maya
1	< 1	35.2	< 100	170	< 1	170	< 1	32	< 1	18
2	< 100	8.4	< 100	132	< 1	48.6	< 1	38.4	< 1	15
3	< 1	36.8	< 100	4	< 1	61.6	< 1	23.2	< 1	15.6
4	< 1	36.4	< 1	188	< 1	39.6	< 1	47.2	< 1	16.2
5	< 1	28.8	< 100	4.8	< 1	32.8	< 1	76.8	< 1	6

Yayla çorbalarında maya sayıları açısından firmalar arasındaki farklılıklar şekil 4.1.2.2'de verilmiştir.

Yayla çorbalarında belirlenen maya sayıları



Şekil 4.1.2.2 Yayla çorbalarında maya sayılarının değişimi

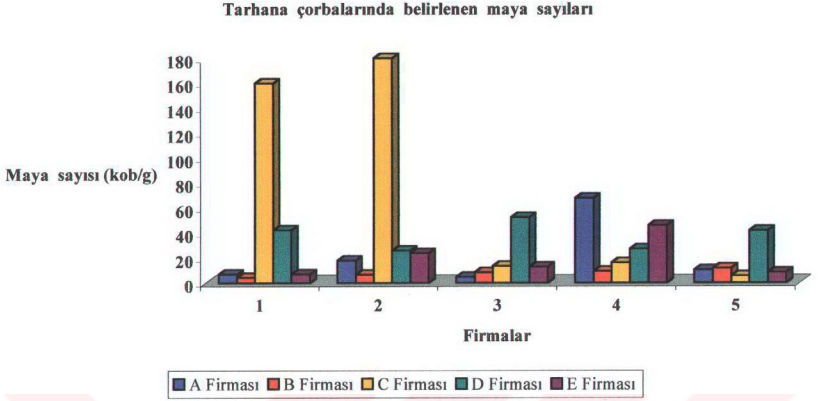
Yayla çorba örneklerinde en yüksek maya sayısı  $1.88 \times 10^2$  (kob/g) ile 'B' firmasında en düşük ise maya sayısı 4(kob/g) ile yine aynı firmada gözlemlenmiştir. Örneklerin aynı üretim partisinden alındığı göz önünde bulundurulursa, üretimde kullanılan hammaddeler ile katkı maddelerinin mikrobiyolojik kalitesinin aynı olmadığı, üretim sırasında ve işletme ortamında mayalar için özellikle hava koşullarından ya da işçilerden kaynaklanan bulaşmanın olabileceği akla gelmektedir. Ayrıca ambalaj materyalleri de hazır kuru çorbalar için bulaşma kaynağı olabilmektedir. Çünkü bu ürünlere ambalajlama sonrasında ısı işlemi uygulanmamaktadır.

Tarhana çorba çeşidinde beş farklı firmadan beşer paket olmak üzere toplam yirmibeş adet örnek incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar çizelge 4.1.2.3'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1.2.3 Tarhana çorbalarında belirlenen küf ve maya sayıları (kob/g)

Örnek sayısı	FİRMALAR									
	A		B		C		D		E	
	küf	maya	küf	maya	küf	maya	küf	maya	küf	maya
1	< 100	7.2	< 1	4.4	< 1	160	< 1	42.2	< 1	7.2
2	< 100	18	< 100	6.8	< 1	180	< 1	25.8	< 1	24
3	< 100	4.8	< 100	8.4	< 1	13.6	< 1	52.4	< 1	12.8
4	< 1	68	< 1	9.6	< 1	16.4	< 1	27.2	< 1	46
5	< 1	10.4	< 1	12	< 1	5.6	< 1	41.8	< 1	8.4

Tarhana çorbalarında elde edilen küf ve maya sayıları TSE 3190'da belirtilen değerler arasındadır. Örneklerin çoğunda küf üremesine rastlanmamıştır. Maya değerlerinin firmalara göre değişimi şekil 4.1.2.3'de verilmiştir.



Şekil 4.1.2.3 Tarhana çorbalarında maya sayılarının değişimi

Tarhana çorbalarında en düşük maya sayısı 4,4(kob / g ) ile 'B' firmasında, en yüksek maya sayısı ise 180( kob / g ) ile 'C' firmasında belirlenmiştir.

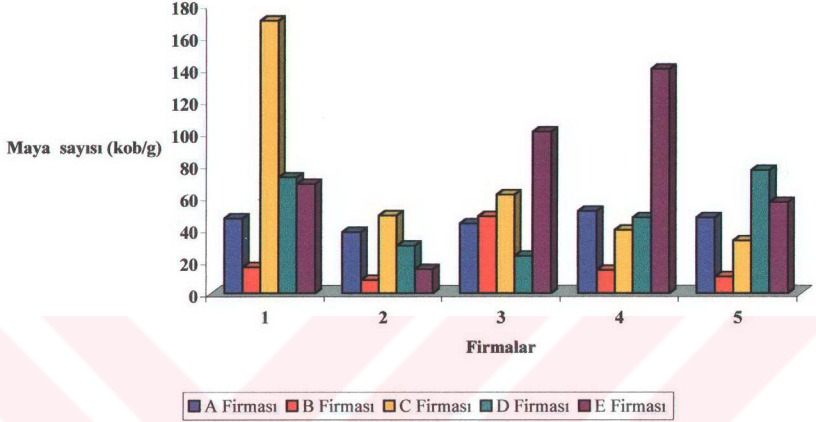
Mercimek çorbalarında yapılan mikrobiyolojik analizler ile elde edilen küf ve maya sayıları çizelge 4.1.2.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.2.4. Mercimek çorbalarında belirlenen küf ve maya sayıları (kob/g)

Örnek sayısı	FİRMALAR									
	A		B		C		D		E	
	küf	maya	küf	maya	küf	maya	küf	maya	küf	maya
1	< 1	46.8	< 1	16.4	< 1	170	< 100	72.4	< 1	68.2
2	< 1	38.2	< 1	8.4	< 1	48.6	< 1	29.6	< 1	15
3	< 100	43.6	< 1	48	< 1	61.6	< 1	23.2	< 1	100.8
4	< 1	51.2	< 1	14.4	< 1	39.6	< 1	47.2	< 1	140
5	< 1	47.2	< 1	10.4	< 1	32.8	< 1	76.8	< 1	56.8

Mercimek çorbalarında belirlenen küf ve maya sayıları TSE 3190'a uygundur. Maya sayılarındaki değişim şekil 4.1.2.4'de verilmiştir.

**Mercimek çorbalarında belirlenen maya sayıları**



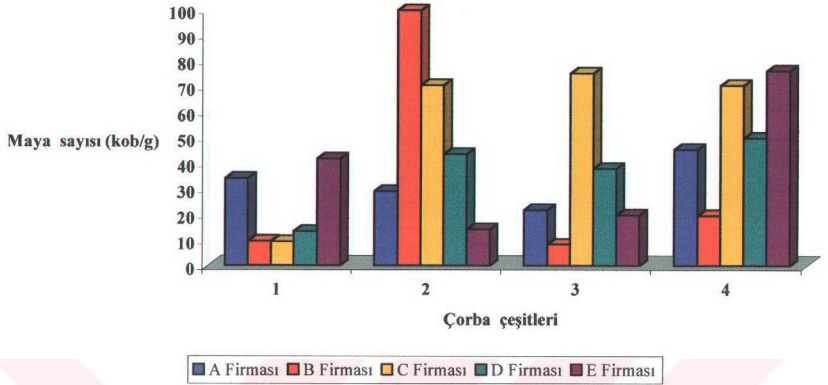
**Şekil 4.1.2.4 Mercimek çorbalarında maya sayılarının değişimi**

Mercimek çorbalarında elde edilen sonuçlara göre; en düşük maya sayısı 8,4(kob/g) ile 'B' firmasında, en fazla maya sayısı ise 170(kob/g) ile 'C' firmasında belirlenmiştir.

Maya sayıları bakımından, hazır kuru çorba örneklerinin arasında büyük farklılıklar yoktur. Bu uygulanan üretim tekniklerinin çok farklı olmadığı göstermektedir. Firmalar arasındaki farklılığın daha açık görülebilmesi için çeşitlere göre değerlerin ortalaması alınmıştır. Ortalama maya değerleri TSE 3190'a göre standartlar dahilindedir (Anonim 1995). Bu değerler şekil 4.1.2.5'de sunulmuştur.



Çorba çeşitlerinin markalara göre maya sayıları



1= Domates çorbası 2 = Yayla çorbası 3 = Tarhana çorbası 4 = Mercimek  
 Şekil 4.1.2.5 Çorba çeşitlerinin firmalara göre maya sayılarının değişimi

Şekil 4.1.2.5'de çorba çeşitlerinin firmalara göre maya değerlerinin ortalamaları görülmektedir. Domates çorba çeşitinde en düşük maya üremesi 8.24 (kob/g) ile 'B' firmasında en yüksek maya değeri ise 41.6(kob/g) ile 'E' firmasında belirlenmiştir. Yayla çorbasında elde edilen sonuçlara göre; en düşük maya sayısı 14.16(kob/g) ile E' firmasında, en yüksek maya sayısı ise 99.76 (kob/g ) ile 'B' firmasında gözlemlenmiştir. Tarhana çorbasında yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda; en düşük maya sayısı 8.24(kob/g) ile 'B' firmasında, en yüksek maya sayısı 75.12(kob/g) ile 'C' firmasında bulunmuştur. Mercimek çorba çeşitinde en düşük maya sayısı 19.52(kob/g) ile 'B' firmasında, en yüksek maya sayısı ise 76.16(kob/g) ile 'E' firmasında belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre seçilen bütün firma ve çeşitlerde, belirlenen maya sayıları TS 3190'da belirtilen değerlere uygunluk göstermektedir.

Hazır kuru çorba örneklerinde belirlenen maya değerleri içinde 10'dan daha düşük olan petriyeler olduğu için, değerlere 1 ilave edildikten sonra karekökleri alınmış ve bu değerler kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Bu analiz ile ilgili sonuçlar çizelge 4.1.2.5'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1.2.5 Hazır kuru çorbaların maya değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Faktör A(firma)	4	39.621	9.905	1.70 ns
Faktör B(çesit)	3	107.874	35.958	6.16 **
A* B	12	192.965	16.080	2.75
Hata	80	466.992	5.837	
Genel	99	807.452		

ns= Önemli

\*\*= % 1 seviyesinde önemli

Hazır kuru çorbaların maya değerlerinin varyans analizi sonuçlarına göre, firmalar arası farklılıklar önemli, çeşitler arası farklılıklar ise  $P>0.01$  seviyesinde önemli bulunmuştur. Çeşitler arasındaki farklılığın seviyesini belirlemek için yapılan LSD testi sonuçlarına göre çeşitler iki farklı grup oluşturmaktadır. ( Çizelge 4.1.2.6 )

Çizelge 4.1.2.6. Hazır kuru çorbaların çeşitlere bağlı maya değerleri LSD testi sonuçları

FİRMALAR	ORTALAMA DEĞERLER	SONUÇLAR
Domates	4.34	b
Yayla	6.47	a
Tarhana	5.02	b
Mercimek	6.89	a

Not: Aynı harfi taşıyan gruplar istatistiki olarak farklıdır. LSD=1.36

#### 4.1.3 Koliform grubu bakteriler ve *E. coli* sayısı

Toplam 100 paket çorba örneğinde koliform grubu bakteriler EMS yöntemiyle araştırılmıştır.

Çorba örneklerinde belirlenen koliform grubu bakteri sayıları, çorba çeşitlerine göre çizelge 4.1.3.1, 4.1.3.2, 4.1.3.3 ve 4.1.3.4'de özetlenmiştir. Fekal koliform *E.coli* olup olmadıklarını saptamak için doğrulama testi yapılmıştır. Çizelge 4.1.3.1'de domates çorbalarında belirlenen koliform grubu bakteri sayıları verilmiştir.

Çizelge 4.1.3.1. Domates çorbalarında koliform grubu bakteri sayıları

Örnek sayısı	FİRMALAR				
	A	B	C	D	E
1	23	9.2	43	75	23
2	23	11	43	43	23
3	43	21	43	75	23
4	23	3.6	43	20	43
5	23	3.6	43	20	23

Çizelgede görüldüğü gibi domates çorbalarında koliform sayıları 3.6 ile 75 arasında değişmektedir. Pozitif sonuç veren deney tüplerinden yapılan doğrulama deneyine göre 'A' firmasının 3,4 ve 5. örneklerinde *E. coli* gelişmesi saptanmıştır. Hazır kuru çorbalarda ICMSF(1978)'e ve TS 3190'a göre *E. coli* 'nin bulunmasına izin verilmemektedir. Bu nedenle 'A' firması standartlara uygun değildir.

Yayla çorba çeşidinden alınan beş farklı firmaya ait örneklerde bulunan koliform grubu bakteri sayısı çizelge 4.1.3.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.3.2 Yayla çorbalarında koliform grubu bakteri sayıları

Örnek sayısı	FİRMALAR				
	A	B	C	D	E
1	23	7.4	120	75	7.4
2	23	11	150	150	23
3	23	15	210	93	9.2
4	23	20	120	150	15
5	23	38	75	23	7.4

Yayla çorbalarında belirlenen koliform grubu bakteri sayıları 7.4 ile 210 arasında değişmektedir. Koliform testinde pozitif sonuç veren deney tüplerinden yapılan doğrulama testinde *E. coli*'ye rastlanmamıştır.

Tarhana çorbaları için saptanan koliform grubu bakteri sayıları çizelge 4.1.3.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.3.3 Tarhana çorbalarında koliform grubu bakteri sayıları

Örnek sayısı	FİRMALAR				
	A	B	C	D	E
1	21	7.4	43	3	11
2	7.4	7.4	43	3.6	23
3	7.4	7.4	43	28	20
4	6.2	7.4	43	20	11
5	15	7.4	43	14	21

Tarhana çorbalarında elde edilen koliform sayıları en düşük 3, en yüksek 43 arasındadır. Yapılan doğrulama testinde *E. coli*'ye rastlanmamıştır.

Mercimek çorbalarında örneklerin koliform grubu bakteri sayıları çizelge 4.1.3.4'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.1.3.4 Mercimek çorbalarında koliform grubu bakteri sayıları

Örnek sayısı	FİRMALAR				
	A	B	C	D	E
1	93	43	290	43	150
2	75	23	210	75	290
3	93	38	290	23	290
4	93	23	210	23	150
5	93	23	210	43	43

Mercimek çorbalarında yapılan analizler sonucunda koliform değerleri 23 ile 290 arasında belirlenmiştir. Mercimek çorba çeşitinde elde edilen pozitif tüplerden yapılan doğrulama testinde, A firmasının 1,3,4 ve 5. örneklerinde, C firmasının 2. ve 4. örneklerinde *E. coli*'nin geliştiği gözlenmiştir.

İncelenen örneklerin 9 adedinde (%9) *E.coli* belirlenmiştir. Hazır kuru çorba örneklerinde *E.coli* bulunmasını Karapınar ve Göntül(1989) %13.3 olarak belirtirken, Demirci ve Sezer (1995) %33 olarak saptamıştır.

TS 3190 ile ICMSF 1978 standartlarında hazır kuru çorbalarda fekal koliform bulunmaması gerektiği belirtilmektedir. Bu grup mikroorganizmaya rastlanması üretim koşullarının hijyenik olmadığını göstermektedir. Nitekim ürtünde bulunması, işletmede kullanılan sudan, kullanılan hammaddelerden, işçilerin kişisel hijyen kurallarına uymamasından ve üretim sırasında uygulanan hijyenik koşulların yetersizliğinden kaynaklanabilmektedir.



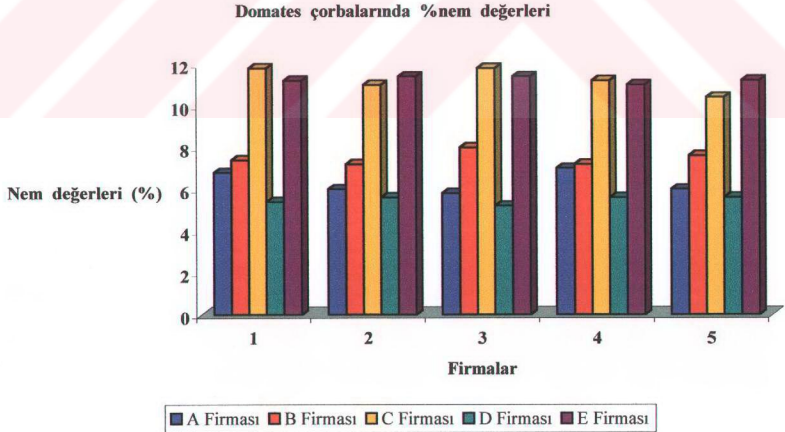
#### 4.2 Hazır kuru çorbalarda nem değerleri

Hazır kuru çorba örneklerinde % nem tayini yapılmıştır. Sonuçlar çorba çeşitlerine göre oluşturulan çizelgelere sunulmuştur. Domates çorbalarında; beş farklı firmaya ait toplam yirmibeş adet örneğin % nem değerleri çizelge 4.2.1’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.2.1. Domates çorbalarında % nem değerleri

Örnek sayısı	FİRMALAR				
	A	B	C	D	E
1	6.8	7.4	11.8	5.4	11.2
2	6	7.2	11	5.6	11.4
3	5.8	8	11.8	5.2	11.4
4	7	7.2	11.2	5.6	11
5	6	7.6	10.4	5.6	11.2

Domates çorbalarında nem değerleri en düşük %5.2 ile ‘D’ firmasında, en yüksek %11.8 ile ‘C’ firmasında belirlenmiştir. TS 3190’a göre hazır kuru çorba örnekleri en yüksek % 11 nem içerebilir. Domates çorba örneklerinden ‘C’ firmasında üç örnek, ‘E’ firmasında dört örnek, toplam yedi örnek standart dışı bulunmuştur. Domates çorbalarının nem değerleri şekil 4.2.1’de gösterilmiştir.



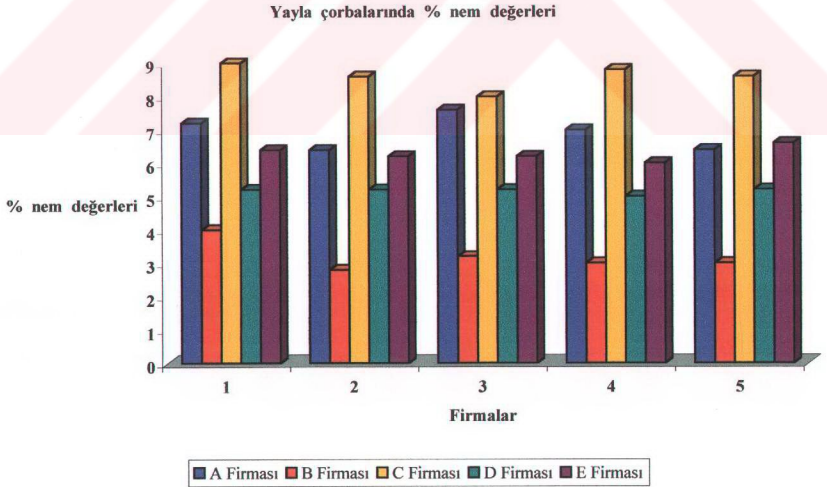
Şekil 4.2.1 Domates çorbalarında % nem değerlerinin değişimi

Yayla çorbalarından alınan toplam yirmibeş adet hazır kuru çorba örneğinde belirlenen %nem değerleri çizelge 4.2.2'de ifade edilmiştir.

Çizelge 4.2.2. Yayla çorbalarında %nem değerleri

Örnek sayısı	FİRMALAR				
	A	B	C	D	E
1	7.2	4	9	5.2	6.4
2	6.4	2.8	8.6	5.2	6.2
3	7.6	3.2	8	5.2	6.2
4	7	3	8.8	5	6
5	6.4	3	8.6	5.2	6.6

Yayla çorbalarında % nem değerleri; en düşük %2.8 ile 'B' firmasında, en yüksek % 9 ile 'C' firmasında belirlenmiştir. TS 3190'a göre yayla çorbalarında hesaplanan % nem değerleri standartlara uygundur. Değişik firmaların aynı çeşite ait % nem değerlerinin birbirinden çok farklı olması, kullanılan üretim teknolojilerinden kaynaklanabilir. Şekil 4.2.2'de yayla çorbalarının nem değerleri verilmiştir.



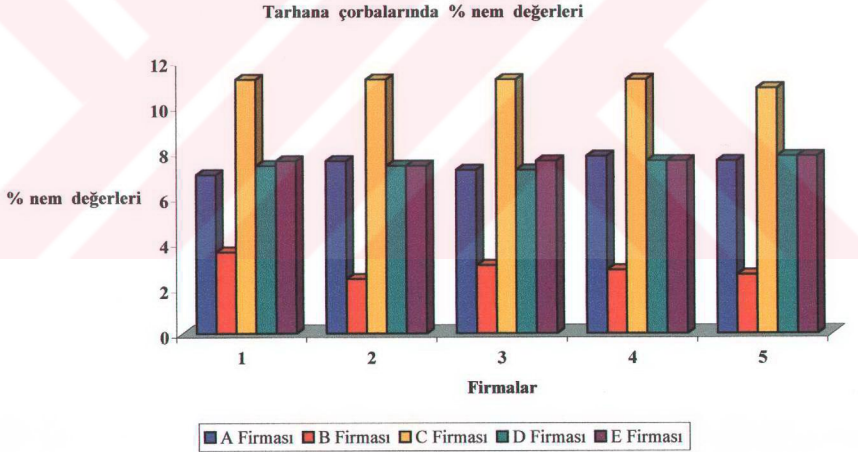
Şekil 4.2.2 Yayla çorbalarında % nem değerlerinin değişimi

Tarhana çorba örneklerinde belirlenen % nem değerleri çizelge 4.2.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.3 Tarhana çorbalarında % nem değerleri

Örnek sayısı	FİRMALAR				
	A	B	C	D	E
1	7	3.6	11.2	7.4	7.6
2	7.6	2.4	11.2	7.4	7.4
3	7.2	3	11.2	7.2	7.6
4	7.8	2.8	11.2	7.6	7.6
5	7.6	2.6	10.8	7.8	7.8

Tarhana çorbalarında ; en düşük nem değeri % 2.4 ile 'B' firmasında, en yüksek nem değeri %11.2 ile 'C' firmasında bulunmuştur. Bu değer TS 3190'a göre standart dışıdır. 'C' firmasına ait dört örnek standartlara uygun değildir. Nem değerleri şekil 4.2.3'de gösterilmiştir.



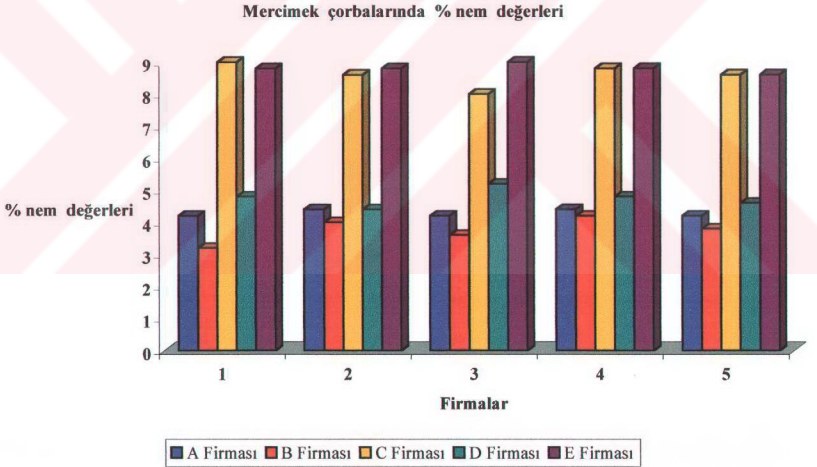
Şekil 4.2.3 Tarhana çorbalarında % nem değerlerinin değişimi

Mercimek çorbalarında, belirlenen toplam yirmibeş adet örneğe ait % nem değerleri çizelge 4.2.4'de sunulmuştur.

Çizelge 4.2.4 Mercimek çorbalarında % nem değerleri

Örnek sayısı	FİRMALAR				
	A	B	C	D	E
1	4.2	3.2	9	4.8	8.8
2	4.4	4	8.6	4.4	8.8
3	4.2	3.6	8	5.2	9
4	4.4	4.2	8.8	4.8	8.8
5	4.2	3.8	8.6	4.6	8.6

Mercimek çorbalarında belirlenen % nem değerlerine göre; en düşük nem %3.2 ile 'B' firmasında, en yüksek nem ise %9 ile 'C' ve 'E' firmalarında bulunmuştur. Bu değerler TS 3190'a göre standartlar dahilindedir Mercimek çorbalarının % nem değerleri şekil 4.2.4'de verilmiştir.



Şekil 4.2.4 Mercimek çorbalarında % nem değerlerinin değişimi

Hazır kuru çorbaların % nem değerleri genel olarak incelendiğinde en yüksek nem oranının % 11.8, en düşük nem oranının % 2.4 olduğu görülmüştür. En yüksek nem değeri 'C' firmasının domates çeşidinde, en düşük nem değeri 'B' firmasının tarhana çeşidinde belirlenmiştir.



Ortalama nem miktarının en yüksek değeri 'C' firmasında görülürken, çeşitler arasında ise domates çorbasında görülmüştür.

Hazır kuru çorba örneklerinin % nem değerlerinin ayrıca istatistiki varyans analizi yapılmıştır. Bu analiz sonuçlarına göre; firmalar ve çeşitler arası farklılıkların ikisinde önemli bulunmuştur. Elde edilen değerler çizelge 4.2.5'de sunulmuştur.

Çizelge 4.2.5 Hazır kuru çorbaların % nem değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Kareler ortalaması	F
Faktör A (firma)	4	495.756	123.756	938.971***
Faktör B (çesit)	3	77.281	25.760	195.451***
A*B	12	136.277	11.356	86.164***
Hata	80	10.544	0.132	
Genel	99	719.128	7.264	

\*\*\*= % 0.1 seviyesinde önemli

Firmalar arasındaki nem miktarı bakımından farklılığın seviyesini belirlemek için yapılan LSD testi sonucuna göre firmalar beş farklı gruba ayrılmıştır. Sonuçlar çizelge 4.2.6'de verilmiştir.

Çizelge 4.2.6. Hazır kuru çorbaların firmalara bağlı nem değerleri LSD testi sonuçları

FİRMALAR	ORTALAMA DEĞERLER	SONUÇLAR
A	6.240	c
B	4.330	e
C	10.640	a
D	5.720	d
E	8.480	b

Not = Aynı harfi taşıyan gruplar istatistiki olarak farklıdır.

Hazır kuru çorbaların çeşitlere göre nem miktarı bakımından farklılıklarının seviyesini belirlemek için yapılan LSD karşılaştırma testi sonuçlarına göre çeşitlerin her biri farklı bir grup oluşturmuştur. Sonuçlar çizelge 4.2.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2.7 Hazır kuru çorbaların çeşitlere bağlı nem değerleri LSD testi sonuçları

ÇEŞİTLER	ORTALAMA DEĞERLER	SONUÇLAR
Domates	8.392	a
Yayla	6.592	c
Tarhana	7.304	b
Mercimek	6.040	d

Not = Aynı harfi taşıyan gruplar istatistiki olarak farklıdır.

TSE 3190'a göre hazır kuru çorbalar en fazla %11 nem içerebilir. Hazır kuru çorbalarda yapılan % nem değerleri sonuçları incelendiğinde; domates çorbasında üç örnek 'C' firmasında, dört örnek 'D' firmasında, tarhana çorbasında dört örnek 'C' firmasında standart dışı bulunmuştur. İncelenen hazır kuru çorba örneklerinin % 11'i standart dışı bulunmuştur. Özkaya ve Ercan (1986)'ın yaptığı araştırmada 15 çorba çeşidinden bir tanesi standart dışı bulunmuştur (Demirci ve Sezer 1995). Demirci ve Sezer(1995)'in yaptığı çalışmada yirmidört adet sebze bazlı çorba örneğinin %92'si standartlara uygun, %8'i standart dışı bulunmuştur.

Varyans analizinde, firmalar arası ve çeşitler arası farklılıkların önemli bulunması; çorba üretiminde benzer teknikler kullanılmasına rağmen işletme koşullarından, kullanılan hammaddelerin kalite farklılıklarından ve işletmedeki uygulama farklılıklarından kaynaklanmaktadır.

#### 4.3 Hazır kuru çorbalarda pH değerleri

Kimyasal anlamda pH bir ortamda bulunan hidrojen iyonlarının molar konsantrasyonun 10 tabanına göre eksi logaritmasıdır. Bu değer ortamın asit baz ya da nötr özellik gösterdiğini ifade eder. pH değeri özel olarak yapılmış pH metreler yardımı ile ölçülür (Mortimer 1986).

Hazır kuru çorba örneklerinin pH değerleri çizelge 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3 ve 4.3.4'de özetlenmiştir.. Çizelge 4.3.1'de domates çorbalarında belirlenen pH değerleri sunulmuştur.

Çizelge 4.3.1 Domates çorbalarında belirlenen pH değerleri

Örnek sayısı	FİRMALAR				
	A	B	C	D	E
1	4.17	4.34	4.04	4.18	4.38
2	4.22	4.30	4.03	4.26	4.35
3	4.22	4.31	4.03	4.29	4.39
4	4.19	4.30	4.04	4.25	4.38
5	4.18	4.38	4.03	4.20	4.45

Domates çorbalarında pH değerleri en düşük 4.03 ile 'C' firmasında, en yüksek 4.45 ile 'E' firmasında belirlenmiştir.

Seçilen beş markaya ait yayla çorbası örneklerinin pH değerleri aşağıdaki çizelgede ifade edilmiştir.

Çizelge 4.3.2 Yayla çorbalarında belirlenen pH değerleri

Örnek sayısı	FİRMALAR				
	A	B	C	D	E
1	5.63	5.20	5.29	4.50	5.78
2	5.64	5.21	5.30	4.54	5.77
3	5.53	4.83	5.33	4.57	5.78
4	5.61	5.12	5.36	4.55	5.79
5	5.62	5.15	5.42	4.53	5.75

Yayla çorbalarında pH değerleri en düşük 4.50 ile 'D' firmasında, en yüksek 5.79 ile 'E' firmasında saptanmıştır.

Tarhana çorbalarında belirlenen pH değerleri çizelge 4.3.3'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3.3 Tarhana çorbalarında belirlenen pH değerleri

Örnek sayısı	FİRMALAR				
	A	B	C	D	E
1	3.97	4.60	3.96	4.33	4.29
2	3.96	4.77	3.97	4.31	4.29
3	3.97	4.36	3.96	4.28	4.32
4	3.96	4.49	3.97	4.33	4.30
5	3.97	4.58	3.98	4.30	4.31

Tarhana çorbalarında en düşük pH değeri 3.96 ile 'A' ve 'C' firmalarında, en yüksek pH değeri ise 4.77 ile 'B' firmasında belirlenmiştir.

Mercimek çorbalarında belirlenen pH değerleri çizelge 4.3.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.4 Mercimek çorbalarında belirlenen pH değerleri

Örnek sayısı	FİRMALAR				
	A	B	C	D	E
1	5.97	6.07	5.29	5.72	6.06
2	5.95	6.12	5.30	5.75	6.04
3	5.89	6.03	5.33	5.72	6.04
4	6.01	5.95	5.36	5.56	6.08
5	5.91	5.43	5.42	5.64	6.05

Mercimek çorbalarında en düşük pH değeri 5.29 ile 'C' firmasında, en yüksek pH değeri 6.12 ile 'B' firmasında belirlenmiştir.

Hazır kuru çorbaların pH değerleri varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Çizelge 4.3.5'de varyans analizi sonuçları ifade edilmiştir.

Çizelge 4.3.5 Hazır kuru çorba çeşitlerinin pH değerlerinin istatistikî varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler Toplamı	Kareler ortalaması	F
Faktör A( firma )	4	3.299	0.8073	94.97 **
Faktör B ( çeşit )	3	45.2411	15.0804	1774.16 **
A* B	12	4.8374	0.4031	47.43
Hata	80	0.68	0.0085	
Genel	99	53.9875		

\*\* = % 1 seviyesinde önemli

Hazır kuru çorbaların pH değerlerinin varyans analizi değerlendirmesine göre; firmalar ve çeşitler arasındaki farklılıklar  $P > 0.01$  seviyesinde önemli bulunmuştur.

Hazır kuru çorba örneklerinin çeşitlere ve firmalara göre LSD testinde çorba örnekleri üç grup altında toplanmıştır. Çizelge 4.3.6 ve 4.3.7'de bu sonuçlar verilmiştir. Farklı harflerle gösterilen çorba çeşitlerinin pH değerleri istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.3.6 Hazır kuru çorbaların çeşitlere göre LSD testi sonuçları

ÇEŞİTLER	ORTALAMA DEĞERLER	SONUÇLAR
Domates	4.240	c
Yayla	5.272	b
Tarhana	4.236	c
Mercimek	5.792	a

Not = Aynı harfi taşıyan gruplar istatistiki olarak farksızdır. LSD=0.05189

Çizelge 4.3.7 Hazır kuru çorbaların firmalara göre LSD testi sonuçları

FİRMALAR	ORTALAMA DEĞERLER	SONUÇLAR
A	4.935	b
B	4.980	b
C	4.67	c
D	4.695	c
E	5.145	a

Not= Aynı harfi taşıyan gruplar istatistiki olarak farksızdır. LSD= 0.0580

Yapılan kaynak taramalarında hazır çorbaların pH'ları ile ilgili değerler olmadığı için bulgularımızla karşılaştırma yapılamamıştır.



#### 4.4 SONUÇ

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre; mikrobiyolojik analizler yönünden incelenen 100 adet hazır kuru çorba örneğinin tamamı toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı bakımından TS 3190'da belirlenen kriterlere uygun bulunmuştur. Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısının,  $1.28 \times 10^2$  (kob/g) ile  $7.54 \times 10^4$  (kob/g) arasında değiştiği belirlenmiştir. Toplam mezofilik aerobik bakteri sayımı sonucunda elde edilen mikroorganizma sayılarının kare kökü alınarak istatistiki varyans analizi yapılmıştır. Bu değerlendirme ile çorbaların istatistiki yönden firmalar arası farklılıkları önemsiz, çeşitler arası farklılıkları önemli bulunmuştur. LSD testi ile çorba çeşitlerinin istatistiki açıdan dört farklı gruba ayrıldığı saptanmıştır.

Hazır kuru çorbalar, küf ve maya sayıları bakımından TS 3190'a uygun bulunmuştur. Küf sayısı  $<1$  ile  $<10^2$  değerleri arasında maya sayısı ise 4 (kob/g) ile  $1.88 \times 10^2$  (kob/g) arasında değişmiştir. Elde edilen maya değerlerine 1 ilave edilerek karekökleri alınmış ve bu değerler kullanılarak istatistiki varyans analizi yapılmıştır. Hazır kuru çorba örneklerinin firmalar arası farklılıkları önemsiz, çeşitler arası farklılıkları önemli bulunmuştur. Yapılan LSD testi ile çorbaların çeşitlere göre iki gruba ayrıldığı belirlenmiştir.

Koliform grubu bakteri sayısı EMS yöntemi ile araştırılmıştır. Gelişme gözlenen örneklerden katı besiyerine yapılan doğrulama deneyi sonucunda örneklerin % 9'unda *E. coli* saptanmıştır. Hazır kuru çorbalarda *E. coli* bulunması fekal bulaşmayı göstermektedir. Bu çorba örnekleri TS 3190'a uygun değildir.

Nem analizleri sonucunda 100 örnekten 11 tanesi TSE 3190'a uygun bulunmamıştır. Elde edilen % nem değerleri ile yapılan istatistiki varyans analizi sonucunda, firmalar arası ve çeşitler arası farklılıkların önemli olduğu bulunmuştur. LSD testi sonucunda hazır kuru çorbalar firmalara göre beş farklı gruba, çeşitlere göre ise dört farklı gruba ayrılmıştır.

Hazır kuru çorba örneklerinde pH değerleri en düşük 3.96 ile tarhana çorbasında, en yüksek 6.12 ile mercimek çorbasında tespit edilmiştir. Bu değerler doğrultusunda yapılan varyans analizi sonucunda çeşitler arası ve firmalar arası



farklılıklar önemli çıkmıştır. LSD testi ile hazır kuru çorbalar çeşitlere ve firmalara göre üç gruba ayrılmıştır.

Bu çalışmada ulaşılan sonuçlar göstermektedir ki, halen üretimi yapılan ve yaygın olarak tüketilen hazır kuru çorbaların mikrobiyolojik özellikleri genelde standartlara uygundur. Ancak bazı örneklerde *E. coli*'nin tespit edilmesi üretim koşulları, kullanılan hammadde ve kişisel temizlik bilinci konusunda önemli eksikliklerin olduğunu göstermektedir. Mikrobiyolojik kaliteyi daha iyi değerlere ulaştırmak, daha sağlıklı ürünler üretmek için; hammaddenin mikrobiyolojik kalitesinden başlamak üzere mamül madde elde edilinceye dek geçen bütün aşamalarda işletme koşullarının eksiksiz denetlenmesi gerekmektedir. Ayrıca işletmede çalışan kişilere hijyen konusunda seminerler ve kurslar verilerek bir eğitim programının uygulanması yararlı olacaktır.



## KAYNAKLAR

- ANONİM. 1981. Türkiye’de Gıda Maddeleri Üretimi ve Beslenme. Türkiye Geliştirme Araştırma Vakfı, Ankara. s. 196-199.
- ANONİM. 1988. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Metotları. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bursa. s. 225- 448.
- ANONİM. 1995. Hazır Kuru Çorbalık (TS 3190). Türk Standartları Enstitüsü, Ankara. 9 s.
- ANONİM. 1999. Türkiye İstatistik Yılığ. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara. s. 262-263.
- ATAMER, M, Z. KOCABAŞ ve S. ODABAŞI. 1998. Mikrobiyolojik Verilerin İstatistiksel Analizinde Uygun Transformasyon Yönteminin Seçimi. Gıda Teknolojisi Dergisi, 23(1) : 19- 23.
- BAYSAL, A. 1994. Genel Beslenme. Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara. s. 7-12.
- BINSTED, R. ve J.D. DEWEY. 1970. Soup Manufacture Canning, Dehydration and Quick Freezing. Food Trade Press, London. 260 p.
- ÇOLAKOĞLU, M. 1977. Türk Kuru Çorbalıkları Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü II. Gıda ve Beslenme Simpozyumu, İstanbul. s.320-328.
- DEDA, S.N. 1989. Gıda Mevzuatı ve Tatbikatı. Feryal Matbaacılık, Ankara. s. 227-228.
- DEMİRCİ, M. ve R. SEZER. 1995. Hazır Kuru Çorbaların Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri İle Standartlara Uygunluğu Üzerine Bir Araştırma, No: 664 ( yayımlanmamış ). Ankara. 54 s.
- FRAZIER, W.C. ve D.C. WESTHOFF. 1988. Food Microbiology. McGrow Hill Book Company, Newyork. p. 126-129.
- GUSTOVA, V. ve B. CANOVAS. 1996. Dehydration of Foods. Washington State University, USA. p. 32-33.
- GÜRGÜN, V., A.K. HALKMAN, N. TUNAİL. 2000. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. Sim Matbaacılık Ltd. şti., Ankara. s. 237-245.
- HOBBS, B.C. ve D.ROBERTS. 1987. Food Poisoning and Food Hygine. Edward Arnold Publishers Ltd., London. p. 3-8.

- JAY, J.M. 1992. Modern Food Microbiology. Chapman and Hall, Newyork. p. 358-361.
- KARAPINAR, M. ve Ş.E. GÖNÜL. 1989. Microbiological Quality of Dry Soups Obtained Retail Markets. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği 7(2): 47-54.
- KARAPINAR, M., 1990. Gıdaların Mikrobiyolojik Kalite Kontrolü. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir. 159 s.
- MCCARTHY, D. 1989. Concentration and Drying of Foods. Elsevier Applied Science, London. p. 104-105.
- MORTIMER, C.E. 1986. Chemistry. Wadsworth Publishing Company, England. p. 464-468.
- SLANCTZ, L.W. ve C.O. CHICHESTER. 1969. Microbiological Quality of Foods Academic Press Newyork. p. 113-185.
- ÜNLÜTÜRK, A., M. TAN ve F. TURANTAŞ. 1998. Gıda Mikrobiyolojisi. Çınarlı Basım evi, İzmir. s. 135-538.

## TEŞEKKÜR

Bu tez konusunun seçiminde ve yönlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen, çalışmalarına olan değerli katkıları nedeni ile Sayın Danışmanım Prof. Dr. Fikri BAŞOĞLU'na, istatistik çalışmalarımnda yardımcı olan Sayın Doç. Dr. İlhan TURGUT'a ve bu çalışmada yeterli koşulları sağlayan Karacabey Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi Gıda Teknolojisi Bölümü personeline teşekkürlerimi sunarım.

İC FÜSİKÜLÜR ETİM KURULU  
DİJİTALİZASYON MERKEZİ



## **ÖZGEÇMİŞ**

1970 yılında İzmir'de doğmuş. İlkokul ortaokul ve liseyi İzmir'de bitirmiş. 1992 yılında Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünde lisans eğitimini tamamlamış. 1993 yılında Pepsi Fruko- Tamek Meyva Suları İzmir fabrikasında, 1994-1996 yılları arasında Tamek Konektaş Karacabey Bursa fabrikasında çalışmış. 1997 yılından itibaren Karacabey Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi Gıda Teknolojisi Bölümünde çalışmaktadır.