

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PEYNİRLİ KETÇAP ÜRETİMİ VE DEPOLAMA
STABİLİTESİNİN BELİRLENMESİ**

**Tezi Hazırlayan
Hasan CANKURT**

**Tezi Yöneten
Doç. Dr. Osman SAĞDIÇ**

**Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Temmuz 2010
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PEYNİRLİ KETÇAP ÜRETİMİ VE DEPOLAMA
STABİLİTESİNİN BELİRLENMESİ**

**Tezi Hazırlayan
Hasan CANKURT**

**Tezi Yöneten
Doç. Dr. Osman SAĞDIÇ**

**Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

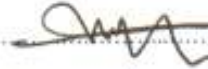
**Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
FBY – 09 – 1016 kodu ile desteklenmiştir**

**Temmuz 2010
KAYSERİ**

Doç. Dr. Osman SAĞDIÇ danışmanlığında **Hasan CANKURT** tarafından hazırlanan **“Peynirli Ketçap Üretimi ve Depolama Stabilesinin Belirlenmesi”** adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

16.07.2010

JÜRİ:

Başkan : Prof. Dr. Mehmet HAYTA.....

Üye : Doç. Dr. Osman SAĞDIÇ.....

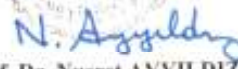
Üye : Yrd. Doç. Dr. Hasan YALÇIN.....

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulunun 06/08/2010 tarih ve 2010/27-12 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

06/08/2010




Prof. Dr. Nusret AYYILDIZ
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Öncelikle tez konumun belirlenmesinde ve tez çalışmamın her aşamasında engin bilgisi ve tecrübesi ile bana yol gösteren ve her türlü maddi ve manevi desteğini sürekli üzerimde hissettiğim çok kıymetli danışman hocam Doç Dr. Osman SAĞDIÇ’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek tahsilime başladığımdan bu yana maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, kendisi ile aynı kurumda çalışıyor olmaktan büyük keyif aldığım çok kıymetli bir bilim adamı sayın Prof. Dr. Hasan YETİM hocama özellikle teşekkür ederim. Değerli bölüm başkanımız Prof. Dr. Mehmet HAYTA’ya, yüksek lisansımı okumamda emeği olan değerli hocam Doç Dr. Ahmed KAYACIER’e ve kıymetli hocalarım Doç Dr. Mahmut DOĞAN ile Yrd. Doç. Dr. Hasan YALÇIN’a teşekkürü bir borç bilirim. Tez çalışmam sırasında laboratuvar makine ve cihazlarının kullanımı konusunda yardımcı olan ve sürekli etrafına pozitif enerji yayan Arş. Gör. Safa KARAMAN’a ve Uzm. Okan BAYRAM’a, mikrobiyoloji çalışmalarımda bilgisi ve yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. İsmet ÖZTÜRK’e, her zaman güler yüzlülüğü ve samimiyeti ile bana rehberlik eden Arş. Gör. Lütfiye EKİCİ’ye, istatistik hesaplamalarda yardımını esirgemeyip değerli vaktini benim için harcayan Yrd. Doç. Dr. Mustafa Tahsin YILMAZ hocama, çalışma arkadaşlarım Öğr. Gör. Fatih TÖRNÜK, Arş. Gör. Ömer Said TOKER, Arş. Gör. Hakiye ETGÜ ve proje asistanı Ahmet E. YETİMAN’a teşekkür ederim.

Tez çalışmam için materyal sağlayan Ünal Gıda ve İnş. San. Tic. Ltd. Şti’ye, her türlü imkanlarını kullanmama izin veren Safiye Çıkrıkçıoğlu M.Y.O yönetimine ve bana üretimin her aşamasında yardımcı olan çalışanlarına ayrıca teşekkür ederim.

Benim için tüm fedakârlıklara katlanan, desteğini benden esirgemeyen eşim Aysel CANKURT’a ve kendisini gördüğümde tüm sıkıntılarımdan kurtulduğum kızım Zeynep CANKURT’a teşekkür ederim.

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FBY-9-1016 kodlu proje ile desteklenmiştir. Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi’ne desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

PEYNİRLİ KETÇAP ÜRETİMİ VE DEPOLAMA STABİLİTESİNİN BELİRLENMESİ

Hasan CANKURT
Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Temmuz 2010
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Osman SAĞDIÇ

ÖZET

Dengesiz ve yetersiz beslenmenin, aşırı kilo alımı ve çeşitli kanser türleri başta olmak üzere pek çok hastalığın kaynağını oluşturduğu yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Bu nedenle son zamanlarda tüketiciler besin bileşenleri bakımından zengin ve fonksiyonel özelliklere sahip gıdalara doğru bir yöneliş göstermektedir.

Ketçap sevilerek tüketilen bir gıda olmasına rağmen, çok zaman içerdiği katkı maddeleri ve düşük besin değeri ile dikkati çekmektedir. Günümüz insanı ve özellikle çocuklar tarafından fast-food, patates kızartması ve makarna gibi birçok gıdanın tüketiminde sos olarak kullanılmaktadır. Ketçap, yağ ve protein bakımından çok fakir olmasına karşın, fazla miktarda karbonhidrat içermektedir. Bu durum hem dengesiz beslenmeye hem de beraber kullanıldığı, fast-food, patates ve makarna gibi gıdalarla birlikte kilo alımına yardımcı bir etken olabilmektedir. Bazen fast-food ve makarna gibi ürünlerin tüketiminde ya alternatif olarak veya ketçapla beraber olmak üzere peynir de kullanılmaktadır.

Bu çalışmada hem ketçabın besin değerini yükseltmek, hem de tüketiciye alternatif yeni bir ürün sunmak amacıyla peynirli ketçap üretilmiş ve depolama stabilitesi test edilmiştir. Peynir ilavesi, ketçabın besinsel yönden zenginleşmesini, böylece çoğu zaman tüketicisi olan çocukların kalsiyum ihtiyacını karşılama ve süt ürünleri tüketimini artırmada bir rol almasını sağlamıştır.

Çalışmanın birinci aşamasında, pilot işletmemizde çeşitli eritme tuzları kullanılarak, ketçap kıvamında akışkan peynir üretilmiştir. Bu peynir ketçapa % 25, % 50 ve % 75 peynir/peynirli ketçap olacak şekilde karıştırılmış ve pH değerleri de izlenerek deneme üretimleri yapılmıştır. Duyusal ve teknolojik yönden en uygun karışımın % 25 oranında peynir içeren ketçap olduğuna karar verilmiştir.

Bu karışımın farklı denemelerde, hammaddenin durumuna göre en uygun pH değerinin 5.15-5.45 aralığında olduğu saptanmıştır. Elde edilen karışım ve kontrol ketçaplar buzdolabında (6 ± 2 °C) ve oda sıcaklığında (23 ± 7 °C) 45 gün boyunca depolamaya alınmıştır. Depolama süresi boyunca örnekler belli aralıklarla analizlere tabi tutulmuştur.

Sonuçlara bakıldığında peynir kullanımının, depolama süresi ve/veya sıcaklığın artmasıyla serum ayrılmasını önemli derecede arttırdığı saptanmıştır. Viskozitenin hem peynir ilavesi ile hem de depolama sıcaklığının artması ile ters orantılı olarak önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. Renk değerlerinde peynir ilavesine bağlı olarak rengin açıldığı fakat depolama sıcaklığının, rengi duyuşal yönden önemli derecede etkilemediği görülmüştür. Suda çözünür kuru madde miktarı peynir ilavesi ile orantılı olarak yaklaşık % 4' lük bir azalma göstermiş ancak depolama sıcaklığından etkilenmemiştir. Ketçaba karıştırılan peynirin pH değeri yüksek olduğundan peynir ilavesi ile ketçabın pH değeri 3.90'dan 5.15 ve 5.45'e çıkmıştır. Depolama süreleri boyunca sadece oda sıcaklığında depolanan peynirli ketçapların pH değerinde 15. günden sonra önemli bir düşüş belirlenmiştir. Toplam asitlik değerleri peynir ilavesi sonucunda her iki peynirli örnekte de % 1.60'tan yaklaşık % 1.10'a düşmüştür. Depolama süreleri boyunca yalnızca, peynirli olup ortam sıcaklığında depolanan ketçaplarda toplam asitlik % 1.09' dan % 1.75 ve % 2.62' ye kadar çıkarak önemli derecede artış göstermiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre kontrol ketçapta ve buzdolabında depolanan peynirli ketçaplarda duyuşal yönden kabul edilebilir değışmeler meydana gelirken, oda sıcaklığında depolanan peynirli ketçaplarda depolama süresi arttıkça, özellikle 8. günden sonra, örneklerin duyuşal yönden kabul edilemez hal aldığı görülmüştür. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına bakıldığında tüm örneklerde psikrofilik aerob bakteri, laktik asit bakterileri ve maya-küf tespit edilememiştir. Diğer örneklerde tespit edilememiş olmasına rağmen, oda sıcaklığında depolanan peynirli ketçaplarda 15. günde toplam mezofilik aerob bakteri varlığının 5.0×10^6 kob/g ile en üst seviyeye çıktığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Peynirli ketçap üretimi, depolama stabilitesi, fonksiyonel gıda

PRODUCTION OF CHEESY KETCHUP AND DETERMINATION OF STORAGE STABILITY

Hasan CANKURT

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences

M.Sc. Thesis, July 2010

Thesis Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Osman SAĞDIÇ

ABSTRACT

It was revealed by studies that malnutrition was the main reason of a number of diseases such as obesity and a variety of cancers. Therefore, consumers showed a tendency to food materials which are rich in nutritive components and have functional properties.

Although ketchup is a popular food, it has several negative properties like low nutritive value and additive content. People especially children consume ketchup for sauce within fast-food, fried potato and pasta etc. Ketchup's fat and protein content is nearly zero; however its considerably high carbohydrate content results in excessive weight gain when it is consumed within foods like fast-food, fried potato and pasta etc. Sometimes cheese is also used as sauce with these foods near or alternative of ketchup. Cheese addition aids to rich nutritional quality of ketchup, to provide calcium needs of children and to increase consumption of dairy products.

In the preliminary study, liquid cheese (pH value was about 6.0) was obtained by liquefying with commercial emulsifying salt and traditional ketchup (pH was approximately 3.90) was produced using tomato, sugar, salt, modified corn starch, grape vinegar, garlic, onion and spices. Later, liquefied cheese was added to ketchup at the rates of 0 % (control), 25 %, 50 % or 75 % individually. From sensorial and technological aspects, most desirable product was determined as ketchup including 25 % liquefied cheese. In this stage, pH values of ketchup samples were adjusted as 5.15 and 5.45 by addition of liquefied cheese, respectively. This mixture was stored for 45 days under refrigerator and room temperature (6 and 23 °C, respectively) conditions.

Prior to storage, ash, total fat, protein and solid material contents were measured. Addition to these analysis, serum separation, viscosity, color, water activity, total acidity, pH, brix values, total sugar and solid material contents were determined and

microbiological and sensorial analyses were carried out at 1st, 8th, 15th, 30th and 45th days of storage.

Serum separation of cheese added ketchup was higher than control. Storage time and temperature raised the serum separation rate significantly ($p<0.05$). Cheese addition negatively affected ketchup's viscosity and reduced the brix value with a rate of approximately 4 %. Furthermore, total acidity value approximately decreased to 1.10 % from 1.60 % due to cheese addition. Ketchup's color was whitened with cheese addition. Significant ($p<0.05$) pH reductions were observed at cheese added ketchup samples after the storage for 15 days at room temperature. Total acidity values of cheese added ketchup samples which were stored at room temperature for 45 days increased to 2.62 % and 1.75 % from 1.09 % and these changes were significant ($p<0.05$). According to the results of sensorial analyses, acceptable changes occurred at the control and cheese added ketchup samples stored at refrigerator temperature. However, extending storage time and high temperatures affected negatively the acceptability of all the samples. General acceptance of cheese added ketchup samples stored at room temperature decreased significantly ($p<0.05$) after the storage for 8 days. Psychrophilic aerobic bacteria, lactic acid bacteria and yeast-mould could not be observed in any sample. However, total mesophilic aerobic bacteria count of the samples reached to the maximum level (5.0×10^6 cfu/g) at 15th day of the storage and decreased after 15th day.

Key words: Production of cheesy ketchup, storage stability, functional food

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
1. BÖLÜM.....	1
GİRİŞ.....	1
2. BÖLÜM.....	4
GENEL BİLGİLER	4
2.1. Ketçap Üretimi	4
2.1.1. Ketçap Üretiminde Kullanılan Hammaddeler	4
2.1.1.1. Domates Pulpu	4
2.1.1.2. Tuz ve Şeker	5
2.1.1.3. Sirke.....	6
2.1.1.4. Baharatlar	6
2.1.1.5. Soğan ve Sarımsak	7
2.1.1.6. Kıvam Arttırıcı Maddeler	7
2.1.2. Reçete Hazırlama	8
2.1.3. Isıl İşlem	8
2.1.4. Dolum	11
2.1.5. Ambalajlama	11
2.1.6. Depolama.....	12
2.2. Ketçapta Kalite Kontrolü.....	12
2.3. Ketçapta Raf Ömrü.....	13
2.4. Akışkan Peynir İle İlgili Bilgiler	15
2.4.1. Kullanılan Eritme (Emülsifiye Edici) Tuzları	16
2.5. Ketçap Üzerine Yapılmış Diğer Çalışmalar	17
3. BÖLÜM.....	23
MATERYAL ve METOT	23

3.1. Materyal.....	23
3.2. Metot	23
3.2.1. Ketçap Üretimi	24
3.2.2. Akışkan Peynir Üretimi.....	24
3.2.3. Peynirli Ketçap Üretimi.....	25
3.2.3.1. Uygun Peynir Oranının Belirlenmesi	27
3.2.3.2. Uygun pH Değ erinin Belirlenmesi	27
3.2.3.3. Uygun Sıcaklık ve Süre Değ erlerinin Belirlenmesi	27
3.2.4. Ketçap Örneklerinin Fizikokimyasal Analizleri.....	28
3.2.4.1. Ketçap Örneklerinin Analize Hazırlanması.....	28
3.2.4.2. Toplam Kuru Madde Analizi	28
3.2.4.3. % Yağ Miktarı	28
3.2.4.4. % Protein Miktarı	28
3.2.4.5. Toplam Kül.....	29
3.2.4.6. pH	29
3.2.4.7. Toplam Asitlik.....	29
3.2.4.8. Toplam Şeker	30
3.2.4.9. Serum Ayrılması.....	30
3.2.4.10. Suda Çözünür Kuru Madde	30
3.2.4.11. Renk.....	30
3.2.4.12. Viskozite.....	30
3.2.4.13. Su Aktivitesi	31
3.2.5. Mikrobiyolojik Analizler.....	31
3.2.5.1. Örneklerin Analize Hazırlanması	31
3.2.5.2. Toplam Mezofilik Aerob Bakteri (TMAB) Sayımı	31
3.2.5.3. Psikrofilik Aerob Bakteri (PAB) Sayımı.....	31
3.2.5.4. Laktik Asit Bakterisinin Sayımı	32
3.2.5.5. Maya ve Küf Sayımı.....	32
3.2.6. Duyusal Analizler.....	32
3.2.7. İstatistiksel Analizler	32
4. BÖLÜM.....	33
BULGULAR	33
4.1. Hammadde Özellikleri.....	33
4.2. Renk Özellikleri	36

4.3. Fizikokimyasal Özellikler	38
4.3.1. pH	38
4.3.2. Viskozite.....	40
4.3.3. Su Aktivitesi	41
4.3.4. Suda Çözünür Kuru Madde	41
4.3.5. Serum Ayrılması.....	42
4.3.6. Toplam Asitlik.....	43
4.3.7. Toplam Şeker	43
4.4. Duyusal Özellikler.....	46
4.5. Mikrobiyolojik Analizlerden Elde Edilen Bulgular	51
5.BÖLÜM.....	52
TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER	52
5.1. Tartışma.....	52
5.1.1. Hammadde.....	52
5.1.2. Renk Değerleri	53
5.1.3. pH	54
5.1.4. Su Aktivitesi	55
5.1.5. Suda Çözünür Kuru Madde.....	57
5.1.6. Viskozite.....	57
5.1.7. Serum Ayrılması.....	58
5.1.8. Toplam Asitlik.....	60
5.1.9. Toplam Şeker	61
5.1.10. Mikrobiyolojik Analizler.....	61
5.1.11. Duyusal Özellikler.....	65
5.2. Sonuçlar	67
5.3. Öneriler.....	69
KAYNAKLAR.....	70
ÖZGEÇMİŞ	79

KISALTMALAR VE SİMGELER

β	: Beta
kg	: Kilogram
g	: Gram
mg	: Miligram
NaCl	: Sodyum Klorür
$^{\circ}\text{Bx}$	: Briks Derecesi
L	: Litre
m/m	: Kütle/kütle
dk	: Dakika
SÇKM	: Suda Çözünür Kuru Madde
CMC	: Karboksi Metil Selüloz
HMF	: 5-hidroksimetil-2-furaldehit
G'	: Elastik Modül
G''	: Viskoz Modül
MPa	: Mega Paskal
Log	: Logaritma
EDTA	: Etilen Diamin Tetra Asetik Asit
NaOH	: Sodyum Hidroksit
TMAB	: Toplam Mezofilik Aerob Bakteri
PAB	: Psikrofilik Aerob Bakteri
LAB	: Laktik Asit Bakterileri
PCA	: Plate Count Agar
MRS	: Man Ragosa Sharp
YGC	: Yeast Ekstract Granulated Cloramphenicol
KM	: Kuru Madde
cP	: Santipoiz
Pa.s	: Paskal x Saniye
PET	: Polietilen Treflatat
PP	: Polipropilen
EVOH	: Etilen Vinil Alkol
UHT	: Ultra High Temperature

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Ketçap Üretiminde Kullanılan Baharatların Oransal Değerleri	7
Tablo 2.2. Salça Kullanılarak Ketçap Üretimine İlişkin Reçete.....	9
Tablo 2.3. Ketçabın Fizikokimyasal Özellikleri.....	11
Tablo 4.1. Kontrol, Peynirli Ketçaplar ve Akışkan Peynir Ait Hammadde Özellikleri	35
Tablo 4.2. Buzdolabında ve Oda Sıcaklığında Depolanan Örneklerle Ait Renk Değerleri	37
Tablo 4.3. Buzdolabında ve Oda Sıcaklığında Depolanan Örneklerle Ait Bazı Fizikokimyasal Analiz Değerleri.....	44
Tablo 4.4. Buzdolabında ve Oda Sıcaklığında Depolanan Örneklerle Ait Duyusal Analiz Değerleri	49

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1. Peynirli Ketçap Üretim Akım Şeması.....	26
Şekil 4.1. Örneklerin Renk (<i>L</i>) Değerlerinin Depolama Süresince Değişimi	38
Şekil 4.2. Örneklerin pH Değerlerinin Depolama Süresince Değişimi	39
Şekil 4.3. Örneklerin Viskozite Değerlerinin Depolama Süresince Değişimi	40
Şekil 4.4. Örneklerin Serum Ayrılması Değerlerinin Depolama Süresince Değişimi	42

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Son zamanlarda üretim tekniklerindeki gelişmeler ve farklı ürünlere olan talebin artması ile üreticiler de, kullanım kolaylığı sağlayan, sağlığa olumlu katkıları bulunan, yeterli ve dengeli beslenmeye yardımcı olan ve farklı lezzet ve görünüşleri ile raflarda rekabet edebilecek fonksiyonel ve alternatif ürünler üretmeye yönelmişlerdir. Yeni ürünün rekabet ortamında tutunabilmesi için önceki ürünün doğallığının bozulmaması ve tüketici taleplerinin olumsuz etkilenmemesi gerekir. Bu nedenle mevcut ürünlerde tüketicilerin eksiklik ve olumsuzluk olarak gördükleri hususlar dikkate alınarak yeni ürünler geliştirilmektedir.

Ketçap, olgunlaşmış ve yeşil renkli kısımları olmayan domatesin püre hale getirilmesi veya doğrudan, domates püresi ya da domates salçası gibi domates mamullerine konsantre etme veya sulandırma işlemleri uygulanarak içerisine kıvam arttırıcılar, tuz, şeker, sirke ve baharatlar gibi katkı maddeleri katılarak hazırlanan bir üründür [1, 2].

Domates en yoğun üretilen sebzelerden biridir. 2005 yılında sadece Çin’de 31.6 [3], dünyada ise 126 milyon ton domates üretilmiştir [4]. Ülkemizde yetiştirilen domatesin sadece % 20’si işlenmekte, geriye kalan büyük çoğunluğu ise taze olarak tüketilmektedir. İşlenen miktarın % 80’i salça, % 15’i konserve domates, kalan çok az bir kısmı ise ketçap, domates suyu ve diğer domates ürünleri üretimi için kullanılmaktadır [5]. Domatesin düzenli kullanımı ile kronik bazı hastalıkların ve kanser çeşitlerinin azalmasında etkili olduğu ifade edilmiştir [6].

Domatesteki bitki fenolikleri antiinflamatuvar, antialerjik, antitrombotik, özelliklere sahiptir ve kardiovasküler, neoplastik ve nörolojik hastalıklara yüksek oranda olumlu etkide bulunurlar. [3, 4, 7].

Akdeniz diyetinde domates, hem kalitatif hem de kantitatif olarak önemli bir bileşendir. Çiğ veya işlenmiş ürünler olarak (domates suyu, salça ve sos) tüketilir. Domates en önemli likopen kaynağı olarak bilinir [4, 7, 8] ve bu nedenle domatesçe zengin diyetler bazı kanser tiplerine karşı ve kardiovasküler hastalıklara karşı koruma sağlar. Domates β -karoten, polifenoller ve C vitamini gibi besleyici mikro bileşen öge içermekle beraber potansiyel antioksidan kaynağıdır [9] ve birçok faydalı etkisi bulunan folat içerir [10].

Domatesin sevilerek tüketilmesine neden olan etken kendine özgü olan tadı ve aromasıdır. Domates taze olarak tüketilmekle beraber, tedarik edilmesinin güç olduğu dönemlerin de mevcut olması nedeniyle, kendisinden dört mevsim yararlanmak ve diğer kullanım amaçları için başta salça olmak üzere; domates sosu, domates püresi, kurutulmuş domates, domates konservesi, ketçap ve domates çorbası gibi çok değişik şekillerde değerlendirilmektedir [11].

Krem (sürülebilir) eritme peyniri, üretiminde sert ve yarısert, bazen de yumuşak tip peynirler ile emülsifiye edici tuzlar kullanılarak üretilen, ekonomik ve teknolojik açıdan diğer peynirlere göre birkaç üstünlüğe sahip olan bir peynir türüdür. Bilhassa üretimde kullanılan peynirlerin dayanabilirliğinin artması, üretim fazlası olan ve satışa çıkarılamayacak kadar şekli yönden deformasyona uğramış peynirlerin değerlendirilebiliyor olması, aseptik ambalajlamaya uygunlukları, genellikle mikrobiyolojik yönden güvenilir kabul edilmesi ve uygulanan işlemlerden ötürü hoşagitmeyen kokuları içermemesi gibi avantajları bu üstünlükler arasındadır [12].

Ketçap yağ ve protein yönünden çok fakir bir gıdadır. Ancak büyük oranda karbonhidrat içermektedir. Yağ ve proteinin bu derece düşük, karbonhidratların ise fazla olması; dengesiz beslenmeye ve aynı zamanda beraber tüketildiği patates ve makarna gibi gıdalarla birlikte kilo alımını desteklemeye neden olabilir. Günümüzde genç nesil ve çocuklar birçok zaman sadece patates ve makarna gibi ürünlerle beslenmekte, bu ürünlere katkı ve sos olarak ketçap kullanmaktadırlar. Böylece, diyetleri çok büyük öneme sahip olmasına rağmen protein ve kalsiyumca fakir olmaktadır. Peynir ilavesi ile ketçabın; protein, yağ ve kalsiyum yönünden zenginleşeceği, böylece gençlerin ve çocukların dengeli beslenmesine önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir

Bu tezde eritme tuzlarıyla eritilmiş peynirler ketçap ile karıştırılarak peynirli ketçap üretimi yapılmış, üretilen peynirli ketçap ve üretim metodu deneysel yolla optimize edilmiş ve depolama süresince özellikleri incelenmiştir. Böylece hem ketçabın besin değeri zenginleştirilmiş ve hem de tüketiciye alternatif bir yeni ürün sunulmaya çalışılmıştır.

2. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

2.1. Ketçap Üretimi

Ketçap, olgunlaşmış ve yeşil renkli kısımları olmayan domatesin püre hale getirilmesi veya doğrudan, domates püresi ya da domates salçası gibi domates mamullerine konsantre etme veya sulandırma işlemleri uygulanarak içerisine tuz, şeker, sirke, baharatlar ve bazen kıvam arttırıcılar gibi katkıları eklenerek hazırlanan bir üründür [1, 2].

Ketçapta kullanılan tat koku, lezzet ve kıvam veren maddeler; sakaroz, glukoz, tuz, sirke kuru baharatlar veya baharat oleorezinleri, kuru soğan ya da soğan tozu, kuru sarımsak ya da sarımsak tozu, sarımsak ezmesi, doğal sebze suları, çeşitli baharatlar (hindistan cevizi, tarçın, karanfil, karabiber, yenibahar) sirke vb. diğer maddelerdir [1, 2].

2.1.1. Ketçap Üretiminde Kullanılan Hammaddeler

2.1.1.1. Domates Pulpu

Ketçabın bileşimine giren en önemli madde domatestir. Domatesin bileşimi ve rengi ketçabın kalitesini etkilemektedir. Yapılan bir çalışmada spray dryer ile yapılan kurutmada domatesin likopen oranının ve buna bağlı olarak rengin önemli düzeyde etkilendiği saptanmıştır [13].

100 g domatesi oluşturan ana kimyasal bileşenler şu şekildedir; kuru madde % 6.5, protein % 1.1, karbonhidrat % 4.2-4.7, yağ % 0.2, selüloz % 0.5, kül % 0.5, kalsiyum 13 mg ve geriye kalan ise sudur. Domates, bileşiminde vitaminler ve mineraller de (27 mg. fosfor; 13 mg. kalsiyum; 0.5 gr. demir; 3 mg. sodyum; 244-250 mg. Potasyum) içermektedir. Her şeyden önce β -karoten (% 0.3-2.1 mg) ve C vitamini (% 10-30 mg),

bunlarla beraber B grubu vitaminleri (0.06 mg. B1 vitamini; 0.04 mg. B2 vitamini; 0.7 mg. B3 vitamini; 0.1 mg. B6 vitamini), taze meyvede (yeşil) artan olgunlukla miktarı azalan pektinleri de (% 1.3-2.5) içermektedir. Organik asitler (sitrik asit, malik asit) ve az miktarda olgunlaşmamış meyvelerde beslenme fizyolojisi bakımından mahzurlu olabilecek olan solanin de domatesta mevcuttur. Olgunlaşma sırasında solaninin kaybolduğu bildirilmektedir. Olgunlaşma sırasında şeker oranı bir hayli artar, domatesin asıl renk maddesi likopendir. Bunun yanında β -karoten, ksantofil, flavonlar gibi diğer pigmentler de rengin oluşumuna katkıda bulunurlar [14, 15, 16].

Ketçap üretiminde olgun domates pulp haline getirilerek kullanılabilceği gibi bunun yerine domates salçası da kullanılabilir [5, 17]. Doğrudan domates pulpu kullanıldığında salçadan üretilene göre daha kaliteli bir ketçap üretilebilmektedir. Doğrudan domates pulpundan üretilen ketçaplarda serum ayrılması daha az olmaktadır. Bunun nedeni domates suyunun koyulaştırılması sırasında domates suyundaki birbirine yapışan hücrelerin, daha sonra yeniden sulandırma yapıldığında su tutma kapasitelerinin düşmüş olmasıdır [17, 18]. Domates pulpunun briks değeri düşük olduğundan evaporasyonla suyunun uçurularak konsantre hale getirilmesi gerekir. Tersine bir durum olarak konsantre durumda olan salçanın da sulandırılarak seyreltilmesi gerekir. Normal şartlar altında kıvam arttırıcı kullanımına gerek yokken [17, 19, 20] bazı ülkelerde daha kıvamlı ürün elde etmek için bitkisel stabilizörler de kullanılmaktadır [2]. Ancak depolama süresinin uzunluğuna göre az veya çok serum ayrılması gerçekleşebilmektedir. Bu da ketçapta en önemli sorunlardan bir tanesidir [17].

2.1.1.2. Tuz ve Şeker

Ketçap üretiminde tuz olarak NaCl kullanılmaktadır [1]. Ketçapta şeker olarak genelde sakaroz kullanılmaktadır [1, 21]. Ancak mevzuatta belirtilen şartlara göre kullanılacak şekerin bir kısmı glukoz veya glukoz şurubu olabilmektedir [2].

Tuz ve şekerin miktarlarının iyi ayarlanması gerekir. Çünkü duyuşal açıdan, fazla tuz oranı (% >3-4) ürünün reddine neden olmaktadır. Ayrıca tuz ve şeker koruyucu etki de gösterirler. Bu etki, su aktivitesinin düşürülmesi ve toplam katı maddenin arttırılması şeklindedir [5, 22].

2.1.1.3. Sirke

Sirkeden gelen asetik asidin miktarı, sos benzeri gıdalarda mikrobiyal kalite ve güvenilirliğin sağlanmasında en önemli faktördür. Ketçap başta olmak üzere pek çok sosun pH değerinde asetik asit rol oynar ve antimikrobiyal etkiye sahiptir [5, 22].

Ketçap üretiminde tercihen % 10 düzeyinde asetik asit içeren damıtılmış üzüm sirkesi kullanılmaktadır. Bunun nedeni sirkenin aroma maddelerince zengin, ve renk üzerinde önemli etkiye sahip olmasıdır [1].

Kullanılan sirkenin asetik asit içeriği önem arz eder. İçerdiği asit düzeyine göre kullanım miktarı değişen sirkenin elma sirkesi veya beyaz üzüm sirkesi olmasında herhangi bir mahsur yoktur [2].

2.1.1.4. Baharatlar

Baharatlar ketçapın kendine özgü tadının oluşmasında esas unsurdurlar. Baharatların hangisinin ve ne oranda kullanılacağını üreticiler, tüketicilerden aldıkları talep ve tepkilere göre belirlerler [2, 5, 17].

Baharatların ketçap formülasyonuna eklenmeleri farklı şekillerde olmaktadır. Kullanılacak baharatlar birlikte bir bez torbaya konulur ve ketçabın pişirilmesi esnasında pişirme kazanına atılır. Böylelikle, pişirme esnasında baharatın aroması ketçaba kazandırılır. İşlem sonunda baharatların içinde bulunduğu torba çıkarılıp atılır. Baharatlar koruyucu kılıf olmadan doğrudan kazana eklenecek olursa, daha sonra baharatın ayrılmasına çalışılsa bile, ketçapta kalan parçacıklar üründe siyah noktacıklar oluşturarak görüntünün bozulmasına ve bazı olumsuz endişelere neden olmaktadır [2, 17].

Diğer bir metotta ise; baharatların tamamı, damıtık sirke içinde saatlerce kaynatılarak, baharatların etken maddesinin sirkeye geçmesi sağlanır. Daha sonra sirke süzülerek ketçap formülasyonuna doğrudan eklenir [2].

Zahmetli ve zaman alıcı bu yöntemlerin dışında, ketçap üretiminde ''baharat oleorezinleri'', ''baharat yağları'' veya ''çözünebilir nitelikte kuru baharat ekstraktları'' gibi farklı katkıların kullanılması da mümkündür. Baharat oleorezinleri yüksek

konsantrasyondaki baharat ekstraktları olarak anılırlar. Hazır olarak temin edilebilmelerinin yanında dozajının kolay ayarlanabilmesi ve mikrobiyolojik açıdan çok daha temiz olmaları gibi avantajları mevcuttur. [2]. Tablo 2.1'de ketçap üretiminde yaygın kullanılan baharat çeşitleri ve oransal değerleri verilmiştir.

Tablo 2.1. Ketçap Üretiminde Kullanılan Baharatların Oransal Değerleri [11]

Baharat Çeşitleri	Karışımındaki Oranları (%)		
	1	2	3
Hindistan cevizi	-	-	5
Tarçın	35	40	40
Karanfil	35	45	50
Kırmızı tatlı biber	5	5	-
Kırmızı acı biber	15	5	2
Karabiber	10	5	3

2.1.1.5. Soğan ve Sarımsak

Ketçap formülasyonunda baharatlar gibi tat ve aromaya katkıda bulunan ve aynı zamanda koruyucu özelliğe sahip olan soğan ve sarımsak da kullanılmaktadır. Bunların da baharatlarda olduğu gibi formülasyondaki miktarları tüketici taleplerine göre belirlenmektedir [2, 5, 17]. Kullanımları baharatlarda olduğu gibidir ancak püre haline getirilip domates pulpuna eklenip daha sonradan süzülerek ortamdan uzaklaştırılabileceği gibi, tercihen kurutulmuş soğan ve sarımsak tozu olarak da kullanılabilir. Doğrudan kullanılan doğranmış soğana göre kurutulmuş soğan tozu, ketçaba daha farklı, hoş ve zengin bir aroma verir. Kurutulmuş soğan ve sarımsak tozu, yaklaşık 1 saat su içinde bekletildikten sonra formülasyona eklenmektedir [2].

2.1.1.6. Kıvam Arttırıcı Maddeler

Son yıllarda ürünün üretiminde, dayanma süresini artırmak, yapısal bütünlüğünü korumasını sağlamak ve tüketici açısından ketçapta en önemli kalite kriteri olan kıvamı optimize etmek için modifiye mısır nişastası dâhil birçok kıvam arttırıcı madde kullanılmaktadır [17, 23, 24].

Birçok gıdanın üretiminde kıvamı arttırmak amacı ile çok sayıda hidrokolloid kullanılmaktadır. Gıda dışındaki sektörler de göz önüne alındığında günümüzde 50'den fazla hidrokolloid ticari olarak kullanılmaktadır [17, 25, 26].

Hidrokolloidler, gıdalarda fizikokimyasal yapısının korunmasını sağlayan ve yapıyı geliştirmekle beraber ürün dayanıklılığını arttıran suda çözünebilen biyopolimerlerdir [17, 27]. Hidrokolloid denildiğinde bitkisel ve mikrobiyal polisakkaritlerin yanında hayvansal ve sentetik olarak üretilmiş geniş bir grup akla gelir [17, 28].

2.1.2. Reçete Hazırlama

Reçete, üretici tarafından tamamen tüketici talep ve şikâyetleri ile mevzuatta belirtilen sınırlar göz önünde bulundurularak düzenlenir. Formülasyonun içeriği ve bunların miktarları üreticiden tüketiciye değişmektedir. Yani, bir üretici üretimde nişasta kullanırken bir başkası kullanmayabilir. Ancak, son ürünün ketçap standardında [21] belirtilen özelliklere uygun olma zorunluluğu, dikkatlerden kaçmaması gereken en önemli husustur [2].

2.1.3. Isıl İşlem

Ketçap üretiminde farklı şekillerde üretim yapılmaktadır. Bunlar, kademeli üretim, vakum altında üretim, açık tankta pişirme ve sürekli üretim tekniği olarak sıralanabilir [1].

Üretim domates pulpundan yapılacaksa öncelikle pulpun yaklaşık 15 °Bx'e kadar konsantre edilmesi gerekir. Bu işlemten sonra diğer hammaddeler eklenerek, son briks değerine kadar konsantre edilmelidir. Üretimde eğer salça kullanılacaksa, salça su ile seyreltilerek briks değeri 15'e veya üzerine kadar düşürülür sonrasında diğer hammaddeler eklenir. Pişirme sonunda son ürünün suda çözünür kuru madde değeri tuz haricinde en az % 23 olmalıdır [1, 17, 21].

Dikkat edilmesi gereken hususlardan biri, aromatik bileşiklerin ve sirkede bulunan uçur asidin uzaklaşmasını önlemek için sirke ve baharatın pişirme esnasında değil de pulpun ön konsantrasyonundan sonra eklenmesidir [2, 5]. Ketçap reçetesi ve üretim süreci, pişirme süresinin uzun olmayacağı bir şekilde düzenlenmelidir. Böylelikle uzun süreli

ısıtıl işlem uygulanması nedeni ile oluşabilecek lezzet maddeleri ve asetik asit kaybı sınırlandırılabilir. Tuz ve şeker, ketçap kaynarken yavaş yavaş eklenmeli ve sürekli karıştırılmalıdır. Bu sayede, hem kaynama durdurulmamış olur hem de şekerin tabanda bir kitle oluşturmaya engel olunmuş olur. Ketçabın uzun süre ısıtıl işleme maruz kalması rengin de olumsuz yönde etkilenmesine neden olur [1].

Tablo 2.2. Salça Kullanılarak Ketçap Üretimine İlişkin Reçete [2]

Girdiler	Miktar
Salça, (28-32 °Bx), kg	50
Su, L	30
Sirke, L	6.0
Şeker, kg	7.5
Tuz, kg	1.5
Soğan, kg ⁽¹⁾	1.0
Sarımsak, kg ⁽¹⁾	0.5
Baharatlar	
Tarçın, g	20
Karanfil, g	15
Karabiber, g	50
Kırmızı acı biber, g	70
Yenibahar, g	10

⁽¹⁾ taze ağırlık olarak

Ketçapta öngörülen kuru madde konsantrasyonuna ulaşıldıktan sonra pişirmeye son verilmelidir. Eğer son üründe filtrasyon işlemi uygulanacaksa bu esnada fazla miktarda hava kazanan ürüne dolum öncesi hava alma işlemi uygulanmalıdır [2].

Domates ürünlerinin reolojik özellikleri soğuk veya sıcak ısıtıl işlemde büyük ölçüde etkilenir. Soğuk ısıtıl işlem 70 °C'nin altında, sıcak ısıtıl işlem ise 85 °C'nin üstünde uygulanır [29, 30]. Soğuk işlemeye göre sıcak işleme pektinmetilesteraz ve poligalakturonaz enzimlerini hızlıca inaktif eder ve pektinin parçalanmasını azaltarak son ürünün daha yüksek viskoziteye sahip olmasını sağlar [29, 30].

Domates salçasında domates pektinleri % 50'den daha büyük esterifikasyon derecesine sahip iken, soğuk işlemede % 50'den daha düşük esterifikasyon gösterirler [31]. Sulu pektin solüsyonlarının yüksek esterifikasyon derecesi olması durumunda moleküller arası birleşmeler hidrojen bağları ve hidrofobik interaksiyonlar ile sağlanır. Hâlbuki düşük esterifikasyona sahip bu solüsyonlarda moleküller arası birleşmelerde sadece hidrojen bağları baskın rol oynar [32]. Yine de esterifikasyon derecesi her ne olursa olsun domates suyu bu pektik durumlardan dolayı karıştırdıkça viskozitesi azalan bir davranışa sahiptir [33, 34, 35].

Domatesteki karotenoidler diğer bitki dokularındaki doğal antioksidanlarla karşılaştırıldığında ısıtılma hatta sterilizasyona karşı nispeten daha dayanıklıdır [33]. Bununla beraber ısıtılma işlem ve depolama sırasında karotenoid içeriğinde düşme ve renkte değişimler meydana gelir. Aşırı ısıtılmış veya tarihi geçmiş ürünler normal olmayan kahverengi renge ve çeşitli tat bozukluklarına özellikle okside tada sahiptirler. Bu tada karotenoidlerin ve diğer lipidlerin oksidasyonu ile oluşan düşük moleküllü bileşikler neden olur [36].

Likopenin izomerizasyonu sıcaklığa bağlıdır. 75 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda likopenin izomerizasyonu artar ve *cis* izomerleri *all-trans* likopen ile karşılaştırıldığında daha hızlı yıkımlanır. Yıkım reaksiyonlarını ve onların ketçabın besin kalitesine etkisini incelemek zordur [37].

Baileau ve ark. [38]'na göre *cis* izomerleri *all-trans* forma göre daha fazla biyo yararlanılabilirliğe sahiptirler. Bunun nedenini de onların safra asidinde daha yüksek çözünürlüğe sahip olmalarına bağlamışlardır. Bunun yanında daha yüksek ısıtılma işlem uygulanmış domates ürünlerinin daha faydalı olabileceğini öne sürmüşlerdir. Ama yıkımın *cis*-izomerizasyonla bitmeyeceğini, oksidasyon ve istenmeyen tat maddelerinin oluşumunun devam edeceğini bildirmişlerdir.

Domates ürünlerinin toplam antioksidan kapasitesi ısıtılma uygulaması ile düşer, çünkü doğal antioksidanlar parçalanırlar. Minimuma ulaşıldığında ise antioksidan kapasitesi, enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonu sonucu oluşan antioksidan özelliğe sahip ürünlerin oluşması sonucu artar. Ancak antioksidan kapasitesinin artmasının yanı sıra istenmeyen duyu bozuklukları da meydana gelir [33].

2.1.4. Dolum

Isıl işlemin plastikler üzerindeki olumsuz etkisinden dolayı, plastik kaplara ılık veya soğuk dolum, cam kaplarda ise sıcak dolum tekniğinin tercih edilmesinde fayda vardır [1]. Ketçapta pH, 4,5'in altındadır [21]. Bu nedenle 85 °C ve üzerinde dolum yapıldığı zaman ayrıca bir ısıtma işlemi uygulamaya gerek yoktur. Ketçabın fizikokimyasal özellikleri Tablo 2.3.'te verilmiştir.

Tablo 2.3. Ketçabın Fizikokimyasal Özellikleri [21]

Özellikler	Değerler
Suda çözünür kuru madde (tuz hariç), % (m/m)	en az 23
Tuz (NaCl), (m/m)	en çok 3
pH	3.5-4.2
Kabın dolum oranı, % (m/m)	en az 90
% 10' luk HCl' de çözünmeyen kül, % (m/m)	en çok 0,3
Kalay (mg/kg)	en çok 200
Kurşun (mg/kg)	en çok 1
Demir (mg/kg)	en çok 15

Ketçap üzerine yapılan bir çalışmada, ketçaptan izole edilen ve gaz oluşturan mayanın 60 °C ısıtma işlemi uygulandığında 5 dk'da ölmediği ancak aynı mayanın domates suyunda 10 dk'da öldüğü bildirilmiştir. Aynı çalışmada, 24 °C'de oda sıcaklığında bulunan şişelere 76,8 °C'deki ketçap doldurulmuş, doldurulduktan sonraki anda şişe boğazında sıcaklık 68,3 °C ölçülmüştür. Bu değerler dolum sırasında şişelerin sıcak olması gerektiğini göstermektedir [5, 39]. Fakat ketçapta sıcak dolum uygulanmamışsa mutlaka bir koruyucu madde kullanmak gerekmektedir. Hatta sıcak dolum yapılmış olsa dahi ambalaj açıldıktan sonra kısa sürede tüketilmeyecek ise bu süre zarfında bozulmayı önlemek için koruyucu madde veya maddeler kullanılmalıdır [2].

2.1.5. Ambalajlama

Ketçabın ambalajlama materyali ketçabı etkilememeli ve ketçaptan etkilenmemelidir. Ketçap, bu şartlara uygun teneke kutu, cam kap veya plastik maddelerden yapılmış

ambalajlarda piyasaya arz edilebilir [1]. Cam, ketçabın ambalajlanmasında geleneksel olarak kullanılan bir materyaldir ve mükemmel bir gaz ve su buharı bariyeri vazifesi görmektedir. Buna ek olarak sıcak dolum cam kutularda mümkün olmakta ve kutu içindeki pastörizasyona alternatif olarak kullanılmaktadır [5].

Son yıllarda paketlenme materyalleri üretim teknolojisinin gelişmesiyle birlikte ketçabın ambalajlama materyali de değişmiştir. Önceleri teneke veya cam materyaller kullanılmakta iken şimdilerde çok katlı, sıkılabilir ve esnek plastik şişeler kullanılmaktadır. Bunun nedeni hem maliyetin azaltılması hem de ambalaja kullanım kolaylığı, örneğin sıkılabilirlik özelliğinin kazandırılmasıdır. Bu tip şişelerde katmanlar arası dizilim; içeride PP/ yapıştırıcı/ EVOH/ yapıştırıcı, dışarıda PP şeklindedir. EVOH gaz geçişini engellerken, PP ise su buharı geçişini önleyen tabakadır [2, 5].

2.1.6. Depolama

Ketçaplar, ambalajlandıktan sonra ortam şartları uygun olan depolarda muhafaza edilmeli, doğrudan güneş ışığına, aşırı sıcak ve rutubete maruz kalmasına engel olunmalıdır. Cam ambalajlardaki ketçapların ters çevrilmemesine özen gösterilmelidir [21].

2.2. Ketçapta Kalite Kontrolü

Sürekli standart tat ve renge sahip ketçap üretilebilmesi için, formülasyona dâhil edilen her bileşenin miktarı ölçülmeli ve kalitesi kontrol edilmelidir. Son üründe olması arzulanan tat ve bunun sürekliliği, özellikle üretimin her defasında domatesin aynı olmasına bağlıdır [5, 40]. Domateslerin çeşidi ve üretim şartları onların şeker ve asit içeriğini önemli derecede etkiler. Bu nedenle her partide, kullanılacak olan şeker ve sirke miktarının hammadde dikkate alınarak ayarlanması gerekir. [5, 40].

Ketçabın, genel olarak kontrol edilen kalite ölçütleri; suda çözünür kuru madde, kıvamı, asitliği, rengi, tuz ve şeker miktarıdır [5, 41].

Ketçap üretiminde konsantrasyon, refraktometre ile okuma yaparak ayarlanır. Refraktometreden okunan sonuçlar, ketçap içindeki suda çözünür kuru madde (SÇKM) oranını verir. Bu oran ketçabın sınıfına göre değişir. Örneğin, C sınıfı: 25-29, B sınıfı: 29-33 ve A sınıfı: % 33'ün üzerinde SÇKM içerir [40]. Homojenizasyon ketçapta

olmazsa olmazlardandır ve ketçabın kıvamının artmasını sağlar [42]. Ketçapta üreticiler ve tüketiciler tarafından dikkat edilen en önemli kalite ölçütü kıvamdır [5].

Genel olarak gıdalarda kıvam ölçümü viskozimetre ile yapılır. Bunun yanında ketçap ve salça gibi koyu kıvamlı gıdalarda Bostwick konsistometresi benzeri kıvam ölçerler de kullanılmaktadır [17, 43, 44].

2.3. Ketçapta Raf Ömrü

Raf ömrü, bir gıdanın, belli şartlar altında, ambalajlı veya ambalajsız durumdayken duyuusal yönden ve sağlık yönünden kabul edilebilirliğini veya organoleptik özellikleri bakımından tüketilebilme özelliğini koruduğu süre olarak tanımlanabilir [5, 45].

Matematiksel-istatistiksel yöntemler, kalitede meydana gelen değişimlerin belirlenmesinde kullanılan, yüksek güvenilirli, çok duyarlı sonuçların alındığı yöntemlerdirler. Gıdaların raf ömrü $\pm$ % 10'dan daha küçük bir hata ile saptanabilmektedir. Ancak bu yöntemler uzun zaman almakla beraber zahmetlidirler [5, 46]. Gıdanın kullanım tarihinin saptanabilmesi için, önce bozulma çeşitlerinin bilinmesi gerekmektedir [47].

Firmalar ürünlerinin üzerine raf ömrünü yazmak durumundadırlar, bunu tespit etmek de üretici firmanın sorumluluğundadır. Raf ömrünün yanlış belirtilerek hem firmaya hem de tüketiciye zarar vermemesi için, deneysel araştırmaya dayalı olarak belirlenmesi gerekmektedir [5, 46].

Domates, yüksek asidite değerine sahip bir hammadde olarak bilinir ve genellikle pH'sı 4,6'nın altındadır [3, 5]. Bu nedenle çok yüksek olmayan bir ısı ile domates ürünleri ticari sterilize ürünler olarak nitelendirilebilir. Ketçapta düşük pH değerinin yanı sıra içerdiği asetik asit, şeker, tuz ve sarımsak da ketçabın dayanıklılığını artırır [5, 22]. Son yıllarda domateslerdeki asitliğin düşmesi ve mekanik hasadın uygulanması sonucu üründe meydana gelen deformasyonlardan dolayı elle toplamaya oranla mikroorganizma yükünde artış gözlemlendiği bildirilmiştir [5, 48].

Günümüzde, birçok nedenden dolayı koruyucuların kullanımı azaltılmakta ve tüketicilerden gelen taleplere göre düşük asitli veya şeker oranı az ürünler

üretilmektedir. Bu sebeplere bağılı olarak mikrobiyolojik bozulmalara karşı dayanıksız ürünler elde edilmektedir. Bu açıdan bakıldığında ketçapların raf ömrü üzerinde ısıt işlem uygulaması (pastörizasyon), aseptik işlem ve aseptik paketleme gibi alternatif koruma yöntemleri önem kazanmaktadır [5, 22].

Broomfield tarafından bildirildiğine göre, ürünün raf ömrü üzerinde pastörizasyon işleminin bazı avantajları bulunmaktadır. Bu avantajlar; bozulma yapan mikroorganizmaların termal yolla yok edilmesi ve kullanılmak durumunda olunan asetik asit içeriğinin azaltılabilmesidir. Ayrıca mikrobiyal veya bitkisel enzimlerin, toplam veya kısmi inaktivasyonu sağlanmakta, böylece enzimlerin neden olduğu bozulmalar engellenmektedir. Pastörizasyon işlemiyle serbest oksijen ve oksidatif değişimler minimize edilmektedir [22].

Gıdanın raf ömrü bitimini etkileyen ve dolayısıyla paket üzerindeki son kullanım tarihini değiştiren, bir başka önemli faktör de oksijendir. Oksijen varlığında esmerleşme reaksiyonu ve mikrobiyolojik bozulmalar meydana gelmektedir [22, 47]. Ketçabın daha yüksek oksijen varlığında ve yüksek sıcaklıkta depolanması durumunda renk değişimi hızlanmaktadır [49].

Koruyucu maddeler, gıdada doğal olarak bulunan veya sonradan eklenen koruyuculardır. Ketçapta kullanılmasına izin verilen koruyucu potasyum sorbattır [2, 5, 22]. Pastörizasyon işleminin uygulanmadığı durumlarda da % 0,1 oranında kimyasal koruyucu madde (sodyum benzoat, potasyum sorbat) kullanılmalıdır [5, 50].

Son yıllarda gıda üretiminde de teknolojik gelişmelere paralel olarak büyük gelişmeler meydana gelmiş ve üretim devasa boyutlara ulaşmıştır. Gıda üretim hacmindeki bu artış ürünün kısa bir süre içerisinde satılmasını gerektirmektedir. Sonuç olarak bu durum da genellikle mümkün olmadığından dolayı raf ömrü kavramı ortaya çıkmıştır [5, 51].

Raf ömrü yönünden değerlendirme yapıldığında gıdalar; çok dayanıksız (5-30 gün), az dayanıklı (30-90 gün) ve dayanıklı (90 gün-3 ay) olmak üzere 3 kategoriye ayrılmaktadır. Yüksek derecede ısıt işlem uygulanan ketçaplar şüphesiz üçüncü grupta yer almaktadır [5, 46]. Ancak peynirli ketçapta pH sade ketçaptakine göre daha yüksek olduğundan mikrobiyal dayanım istenilen oranda sağlanamayabilir.

Gıdalar, depolama ve dağıtım sırasında sıcaklık, rutubet, oksijen ve ışık gibi çevresel faktörlere maruz kalmaktadırlar. Bu etkiler sonucunda bir takım reaksiyonlar meydana gelmekte ve gıdalar bozulmaktadırlar. Gıdalarda genel olarak mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel reaksiyonlar bozulmalarının en önde gelen nedenlerindendir. Sanayinin verilerine göre ketçapta raf ömrü öncelikle mikrobiyolojik bozulmalarla sınırlanmaktadır [5, 46]. Ancak Kılıçkaya [5] tarafından yapılan bir çalışmada deneme ketçapların mikrobiyal tehlike sınırına ulaşmadan önce kimyasal olarak bozulduğu bildirilmiştir.

2.4. Akışkan Peynir İle İlgili Bilgiler

Eritme peyniri üretiminde sert ve yarı sert, bazen de yumuşak tip peynirler, kullanılır. Bunlar, emülsifiye edici tuzlarla birlikte eritilerek üretilen bir peynir grubunu teşkil ederler. Genel itibarı ile bu grup blok eritme peyniri (dilimlenebilir), krem eritme peyniri (sürülebilir) çeşnili eritme peyniri ve konserve eritme peyniri gibi alt gruplardan oluşur. Eritme tipi peynirler ekonomik ve teknolojik açıdan diğer peynirlere göre birkaç üstünlüğe sahiptirler. Bilhassa üretimde kullanılan peynirlerin dayanabilirliğinin artması, üretim fazlası peynirlerin değerlendirilebiliyor olması, aseptik ambalajlamaya uygunlukları, genellikle mikrobiyolojik yönden endişelenmeyi gerektirmemesi ve uygulanan işlemlerden ötürü hoşla gitmeyen kokuları içermemesi gibi avantajları bu üstünlükler arasındadır [12].

Kullanılması öngörülen peynirin olgunluk derecesi, üretilmek istenen eritme peynirine uygun olup olmadığı hususunda kritik noktayı oluşturur. Örneğin blok tip eritme peyniri üretimde, uzun lifli ve kazein miktarı nispeten % 70'in üzerinde olan, yani çoğunlukla taze peynir kullanılması gerekmektedir. Sürülebilir peynir için bu oran % 50'dir. Krem peynir üretiminde sürülebilirliğin sağlanabilmesi için, eritmede kullanılan peynirin bir müddet olgunlaştırılmış olması gerekir. Aksi takdirde peynirde kabarma meydana gelmektedir. Bunu önlemek için ya olgun peynir kullanılmalı ya da taze peynir içerisine olgun peynir konularak sürülebilir krem peynir üretilmelidir [52].

Eritme tuzlarının en önemli işlevi peynir jelinin stabilitesini belirleyen iki değerli kalsiyum iyonunu inaktif hale getirerek kazeini homojen bir parakazein solu haline dönüştürmektir. Bu özellik iyon değiştirme yeteneği ile ilişkilidir ve eritme tuzlarının

hepsinde aynı düzeyde değildir. Bu özellik en güçlü olarak orta ve yüksek moleküllü polifosfatlarda görülür [12].

Eritme tuzlarının ikinci fonksiyonu kazeini peptizasyona uğratmasıdır. Peptizasyon, neticede kremleşme halinde ortaya çıkar. Sitrat ve monofosfatlarda kremleştirme etkisi son derece az iken düşük moleküllü polifosfatlarda kuvvetli bir kremleştirme kapasitesi görülür [12].

Eritme tuzlarının pH ayarlayıcı ve tamponlayıcı etkisi de vardır. Bunların yardımı ile dayanıklı bir yapıda ve depolanabilme süresi uzun eritme peyniri imalatı mümkün olmaktadır. Mono ve difosfatlar ile sitratların tamponlayıcı etkisi bir hayli kuvvetlidir [12].

Eritme tuzlarının önemli etkilerinden biri de bakteristatik etki göstermeleridir. Bu etki polifosfatlarda oldukça güçlü olmasına karşın monofosfatlarda çok az sitratlarda ise yetersizdir. Bu nedenden ötürü monofosfat oranının fazla olduğu eritme tuzu karışımı ile veya yalnızca sitratlar kullanılarak üretilen bir eritme peynirinin dayanma süresi polifosfatlarla işlenen bir eritme peynirine göre önemli derece kısadır [12].

Fosfatların bakteristatik etki gösterdikleri türler arasında özellikle *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus subtilis* ve *Clostridium* türleri yer alır. Bununla beraber bazı bakteri türlerinin ısıya karşı direncini azaltma rolleri de vardır [12].

2.4.1. Kullanılan Eritme (Emülsifiye Edici) Tuzları

Casomel 1110: Bu tuzun kremleştirici etkisi yoktur ya da çok zayıftır. Tüp cam veya plastik ambalajlarda sürülebilme yeteneğine sahip ve depolama aşamasında katılaşması istenmeyen eritme peynirlerinin üretiminde kullanılır. Bu tuz sayesinde pompalanabilir özellikte eritme peyniri üretmek de mümkündür [52].

Casomel 1112: Bu tuzun da kremleştirici özelliği bulunmamaktadır ve iyon değiştirme yeteneği son derece düşüktür. pH değerini alkali yönde düzeltmede en yaygın kullanılan tuz olarak sayılabilir. Ayrıca diğer casomel tuzları ile birlikte kullanılmasında bir sakınca bulunmamaktadır [52].

Casomel 3392: Bu tuzun iyon değiştirme yeteneği fazladır. Kremleştirici etkisi kuvvetli olduğundan sũrũlebilir krem peynir ve akışkan peynir ũretiminde kullanımı yaygındır [52].

2.5. Ketęap Țzerine Yapılmış Diğer alışmalar

şahin ve Ȗzdemir [53, 54] yapmış oldukları iki ayrı çalışmada tragakant gam, guar gam, karboksimetil selũloz (CMC), ksantan gamı ve keğiboynuzu çekirdeği gamlarının farklı ketęap formũlasyonlarının reolojik Ȗzellikleri ve serum ayrılması Ȗzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu araştırmalar sonucunda tũm hidrokolloidlerin ketęaplarda kıvamı arttırmakla beraber en fazla artışın keğiboynuzu çekirdeği gamı ve guar gam ile sağlandığını bulmuşlardır. Ayrıca ketęap formũlasyonunun ve hidrokolloid konsantrasyonunun kıvamı etkilediğini, hidrokolloid miktarının artması ile serum ayrılmasında da azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Erge ve Karadeniz [55] 25, 35 ve 45 °C sıcaklıklarda 6 ay cam şişede depolanan domates sularındaki likopenin stabilitesi Ȗzerine alışmışlardır. Domates sularındaki likopenin her Ȗ sıcaklıkta da birinci dereceden reaksiyon kinetiğine gȖre azaldığını belirlemişlerdir. Ayrıca depolama sũresi boyunca renk değerlerini de Ȗlmũřlerdir. Sonuç olarak likopende meydana gelen azalma ile beraber *L* ve *a* değerlerinin de dũřtũęũnũ belirlemişlerdir.

Stoforos ve Reid [56] tarafından yapılan bir çalışmada, domates tũrũ, parçalama işlemi, başlangıç domates salçası konsantrasyonu, yeniden yapılandırılmış salça, homojenizasyon uygulaması, toplam ve suda Ȗzũnmeyen kuru madde oranı ve pH'nın ketęapta serum ayrılmasına etkisi araştırılmıştır. Homojenizasyonun ve toplam Ȗzũnũr kuru madde artışının serum ayrılmasını azalttığını ancak ketęaptan serum kaybının son miktarını arttırdığını tespit etmişlerdir. Başlangıçtaki domates konsantratının toplam kuru maddesinin artmasının ise serum ayrılma hızını azalttığını tespit etmişlerdir. Homojenizasyonun serum ayrılmasını azaltmakla beraber serum viskozitesini arttırdığı aynı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Ketęapta pH'nın serum ayrılması Ȗzerine bir etkisinin olmadığını bulmuşlardır.

Goula ve Adamopoulos [13] domates pulpunun püskürtmeli kurutucu ile kurutulması esnasında likopenin stabilitesini araştırmışlar ve likopen kaybının prosesin giriş hava sıcaklığının artmasıyla arttığını tespit etmişlerdir.

Domates konsantresi tozunun domates ketçabı formülasyonunda kalınlaştırıcı madde olarak kullanımı üzerine yapılan bir araştırmada, tozun katıldığı ve katılmadığı ketçaplar renk ve reolojik özellikler açısından karşılaştırılmıştır. Bütün ketçapların non-Newtonian akış tipine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Domates konsantresi tozu eklenmiş ketçaplarda a ve b değerlerinin önemsiz oranda etkilendiği ancak L değerinin ve görünür viskozitenin arttığı bildirilmiştir [57].

Frusciante ve ark. [6] domatesin antioksidan besin kalitesi üzerine bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışma sonucunda domatesin antioksidan özelliğinin, yapısında bulunan karotenoidlerden, özellikle de likopenden, askorbik asitten, E vitamini ve fenol bileşiklerinden kaynaklandığını tespit etmişlerdir.

Domatesteki biyoaktif bileşiklerin ve antioksidan aktivitesinin domates püresinin homojenizasyonu ve ısıtma işlemi sırasında değişimi üzerine yapılan bir çalışmada, homojenizasyon ve ısıtma işleminin domates püresinin besinsel kalitesini ve folatların ekstraksiyonunu artırdığı ve karotenoid içeriğini muhafaza ettiği tespit edilmiştir [10].

Goula ve ark. [58] domates pulpunun kurutulması esnasında meydana gelen likopen kaybının tahmin edilmesi üzerine çalışma yapmışlardır. Bu tahmin pulpun kuru madde içeriğine ve kurutma sıcaklığına bağlı olarak likopen kaybını tahmin etmeye dayanmaktadır. Çalışma sonucunda sıcaklığın ve pulpun kuru madde içeriği ile likopen kaybı arasında sıkı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Likopenin antioksidan özelliğini belirlemek için likopenin hipoklorik asidi yakalama özelliğine bakılmıştır. Bu çalışma sonrasında likopenin yüksek bir antioksidan özelliği olduğu tespit edilmiştir [59].

Ferreira ve ark. [60] likopenin enzimatik ve oksidatif metabolitleri üzerine çalışmışlar ve 3-keto-apo-13-lycopenone; 3,4-dehydro-5,6-dihydro-15-apo-lycopenal maddeleri enzimatik metabolitler ve 2-ene-5,8-lycopenal-furanoxide; lycopene-5, 6, 5,6-diepoide;

lycopene-5,8-furanoxide isomer; lycopene-5,8-epoxide isomer; 3-keto-lycopene-5,8-furanoxide maddeleri ise likopenin oksidatif metabolitleri olarak bulmuşlardır.

Domates salçasının ketçabın özellikleri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla salça ve ketçabın boyut dağılımı, hacim fraksiyonu ve reolojik davranışları araştırılmıştır. Çalışma sonucunda salçaya ait hacim fraksiyonunun hem ketçap hem de salçanın akış davranışları açısından belirleyici unsur olduğu belirlenmiş, ancak salça ve ketçabın reolojik karakteristikleri arasında doğrudan bir bağlantı tespit edilememiştir. Bununla birlikte her bir salçanın işlenmesi sırasında meydana gelen değişimlerin reolojik özelliklerin yanı sıra hacim, boyut, şekil ve kırılma hassasiyeti gibi parçacık özelliklerine bağlı olduğu ifade edilmiştir [61].

Mccarthy ve Mccarthy [62] yaptıkları bir çalışmada 2 domates salçasından hazırlanan 5 farklı domates konsantresini 12 °Bx'e ayarlayıp işleme sıcaklığında görünür viskozite ölçümlerini yapmış ve sonuçlar ile ketçapta yapılan Boswick ölçümleri arasında bir ilişki olup olmadığı incelemişlerdir. Sonuç olarak ara ürünün in-line viskozite ölçümü yapılarak son ürünün kalitesinin belirlenebileceğini ortaya koymuşlardır.

Goula ve Adamopoulos [63]'un yapmış oldukları bir diğer çalışmada sprey kurutulan domates pulpunun kurutma sırasında likopen içeriğinde meydana gelen azalmayı belirlemek ve kurutma koşullarının domates tozunun likopen içeriğine etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Sonuçta sprey kurutma sırasında pulpun likopen içeriğinde % 8.07-20.93 oranında azalma meydana geldiği, kayıp oranının giriş ve çıkış sıcaklığının yanı sıra nem içeriği, oksijen ve ışık gibi faktörlerden etkilendiği belirlenmiştir.

Başka bir çalışmada ketçapa farklı konsantrasyonlarda (% 0.5, % 0.75, % 1) guar ve ksantan gamları ile CMC konularak bunların 4 farklı sıcaklıkta ketçabın akış özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak hidrokolloid ilaveli ketçapların 25-55 °C aralığında non-Newtonian davranış gösterdikleri ve reolojik davranışlarının karakterizasyonu için en iyi tahminin power law modeli ile mümkün olduğu belirlenmiştir. Gam konsantrasyonunun artışı görünür viskoziteyi de artırırken en önemli artış guar gamı ile gerçekleşmiştir [64].

Oda sıcaklığında 180 gün süreyle tutulan şişelenmiş domates pulpunda mikrobileşenlerde meydana gelen değişimin araştırıldığı bir çalışmada, 180 gün sonra

likopen içeriğinde önemli bir değişikliğin meydana gelmediği, askorbik, malik ve sitrik asit düzeylerinde önemli azalmalar olduğu görülmüştür. Toplam fenolik ve β -karoten miktarının önemli düzeyde arttığı, aynı zamanda organik asitlerin düzeyindeki azalmayla HMF miktarındaki artış arasında önemli bir korelasyon tespit edildiği bildirilmiştir [4].

Biyopolimer karışımları birçok gıda sisteminde ürünlerin tekstürünü, aromasını ve stabilitesini geliştirmek için yaygın olarak kullanılır. Domates ve soya olumlu sağlık etkileri bulunan iki biyolojik aktif ürünlerdir [65, 66, 67]. Tiziani ve Vodovotz % 1 soya proteini eklenmiş domates suyunun reolojik karakterizasyonu belirlemek için yapmış oldukları bir çalışmalarında soya proteini eklenmiş ve sade domates sularını 105 °C’de 30 dk ısıtma işlemine tabi tutmuşlar ve reolojik özelliklerini karşılaştırmışlardır. Sonuçta G', G'' ve su tutma kapasitesi artmış, serum ayrılması azalmış ve daha yüksek bir jel gücü oluşmuştur [65].

Soya proteini izolatları suda disperse edildiğinde koloidal süspansiyon oluşur. Soya proteininin sulu süspansiyonu karıştırıldıkça domates suyunda olduğu gibi [33, 34, 35] karıştırıldıkça viskozitesi azalan bir davranış sergiler [68, 69].

Domates ketçapının yapısal katı faz ile serum fazına ayrılma eğilimi, kablo ile pleksiglas tüpün dibine bağlanmış bir bölme üzerine küçük bir miktar ketçap ilave edilerek ölçülmüştür. “Bağlanmamış” serum, bölmenin içinden akarken ve bölmenin altındaki toplama tüpünde toplanırken “bağlanmış” serum ile yapısal katı maddeler bölmenin üzerinde alıkonulmuştur. Serum ayrılması oranı ve derecesi, ketçaplarda serum ayrılması potansiyelini belirlemek için uygulanabilir. Depolama sıcaklığının düşmesi başlangıç serum ayrılmasını azaltmasına rağmen son serum kaybı miktarı sıcaklıktan bağımsızdır [70].

Yüksek basınç uygulaması gıdaların korunması için alternatif bir teknolojidir. Mikroorganizmaların yüksek basınç ile inaktivasyonu 100 yıldan fazla bir zamandır bilinmektedir [71, 72]. Birçok çalışmada gıdanın tadını ve besleyici bileşenlerini değiştirmeden yüksek basıncın mikroorganizmaların inaktivasyonunda kullanılabileceği belirtilmiştir [72, 73]. Yüksek basınçla sterilizasyona karşı bakteri sporları vejetatif bakterilerden daha dirençlidir [73, 74] ve 1200 MPa’ a kadar canlı kalabilirler [75].

Hidrostatik basıncın etkisi oda sıcaklığında zayıf kalmaktadır [72, 76]. Diğer taraftan yüksek basınç ile ısı uygulaması bakteri sporlarının inaktivasyonu arttırmada daha etkilidir [77, 78, 79]. Shaidul Islam ve ark. [72] da orta derecede sıcaklık ve düşük hidrostatik basıncın birlikte etkisinin çorba, asitlendirilmiş çorba, ketçap ve asitlendirilmiş ketçaptaki *Bacillus* sporlarının inaktivasyonu üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Sonuçta her iki asitlendirilmiş gıdada 4-8 log' luk bir azalmanın olduğunu ancak nötrlenmiş çorba ve ketçapta sporların yüksek direnç gösterdiğini belirlemişlerdir. Bu sporların inaktivasyon derecesinin çoğunlukla gıdanın pH değerine ve besin bileşenlerine bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Kılıçkaya [5]'nin bildirdiğine göre Taoukis ve ark. [49] ticari ketçapta oksijen geçirgenliği, sıcaklık ve ambalajın dayanım süresi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Ketçabı çeşitli ambalaj malzemesi ile ambalajlayıp (PET, PE-EVOH ve cam) 15, 30 ve 40 °C' da birkaç ay süre ile depolamış ve depolama süresince renk ölçümlerini gerçekleştirmişlerdir. Sonuçta aktivasyon enerjisinin ketçap için, camdan PET' e ve ayrıca 15 °C' dan 40 °C' a doğru giderek arttığını bildirmişlerdir. Artış oranını 30 °C' da, camda ve EVOH' da aynı, PET' de ise üç kat daha fazla bulmuşlardır. Araştırmacılar renkteki bu değişme oranını sıcaklık artışı ile ilişkilendirilmişlerdir. Aktivasyon enerjisi cam ile PET' de aynı (10 kcal/mol), EVOH' da ise daha yüksek (14,6 kcal/mol) bir değerde bulunmuştur. Sonuç olarak, ketçap 30 °C' a kadar depolandığında cam yerine PE-EVOH kullanılabilir. 30 °C' da PE-EVOH'ta 225, camda ise 260 gün raf ömrü olduğu ifade edilmiştir. 40 °C' deki depolamada ise dayanma süresi sırası ile 100 ve 150 güne düşmektedir.

Ketçapta *Escherichia coli* O157:H7' nin canlı kalabilme süresi çalışılmış ve *E. coli*' nin canlılığını oda şartlarında 2 günde kaybettiği bildirilmiştir. Buzdolabında ise 8 gün sonrasında bile canlılığını korumuştur. Bakterilerin canlı kalamamasının nedeni olarak koruyucu özelliğe sahip sirke ve baharatların varlığı gösterilmiştir [80].

Birkaç sos içine *E. coli* O157:H7 ve patojen olmayan *E. coli* 25 °C' da 24 saat süre ile inkübe edilmiş ve gelişme durumları ile canlılıkları karşılaştırılmıştır. Ketçaba aşılansınkübasyona bırakılan izolatların sayısında değişik oranlarda düşme olmuştur. Bu düşmeler yine ketçapta koruyucu vazife de gören sirke ve baharatlara bağlanmıştır. *E. coli* O157:H7 ve patojen olmayan izolatların canlılıkları üzerine sirkenin etkisi de araştırılmış fakat çalışmada ikisi arasında önemli bir farklılık görülmemiştir [81].

Listeria monocytogenes' in domates ürünlerinde gelişimi araştırılmıştır. Domates suyu ve domates sosunda gelişme gözlenmiş buna karşılık ketçapta gelişme olmaması ile birlikte hızlı ölümler meydana gelmiştir. 5 °C' taki ölüm oranı ve hızı 21 °C' takine göre daha fazla olmuştur. Bunun, kısmen düşük pH ve ketçaptaki asetik asit konsantrasyonunun yüksek olması sonucunda meydana geldiği savunulmaktadır. [5, 82]

Kılıçkaya [5] 2006 yılında yürütmüş olduğu yüksek lisans tez çalışmasında ayaküstü restoranlarda açıkta ve uygun olmayan ambalajda depolanan ketçaplarda mikrobiyolojik raf ömrünü belirlemeye çalışmıştır. Denemelerinde ticari olarak üretilmiş farklı kalitedeki 2 ketçaba, *Lactobacillus* spp., *Enterococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Bacillus* spp. ve iki farklı maya türü ile beraber *E. coli* suşunu, 2 farklı konsantrasyonda ilave ederek, restoranlarda kullanılan plastik ambalajlara 10' ar g dağıtmış ve 4, 13, 28 ve 37 °C de inkübasyona bırakmıştır. Depolamanın yapıldığı sıcaklık dikkate alınarak depolama boyunca daha sonra farklı sürelerde farklı sürelerde ambalajları açmış ve eklenen mikroorganizma gruplarını saymıştır. Araştırma sonunda farklı kalitelerin, ketçabın mikrobiyolojik ve duyuşal raf ömrü üzerinde etkili olduğunu, ancak bu etkinin mikrobiyolojik ve duyuşal raf ömründe farklı olduğunu bulmuştur. Farklı iki kalitedeki ketçaplardan birinin mikroorganizma gelişmesi yönüyle güvensiz ancak duyuşal raf ömrünün uzun, tersine olarak diğer kaliteye sahip ketçabın mikrobiyolojik yönden güvenilir ancak duyuşal raf ömrünün daha kısa olduğunu belirlemiştir. Çalışma sonunda elde edilen bulgulardan biri de büyük ambalajlardan küçük ambalajlara paylaştırılarak depolanan ketçaplarda, raf ömrünün mikrobiyolojik olarak değil, kimyasal olarak sınırlandırıldığıdır.

3. BÖLÜM

MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

Peynirli ketçap üretmek için ketçap ve akışkan peynir kullanılmıştır. Ketçap üretmek için kullanılan domates, soğan, sarımsak, baharat, tuz, şeker ve sirke Kayseri piyasasından satın alınmıştır. Modifiye nişasta ise bölgedeki ketçap üreten yerel bir firmadan alınmıştır. Akışkan peynir üretimi için gerekli olan süt Safiye Çıkrıkçioğlu M.Y.O.'na ait büyükbaş hayvan çiftliğinden, peynir mayası, kalsiyum klorür, tuz ve eritme tuzları (casomel marka ve 1110, 1112 ve 3392 kodlu eritme tuzları) ise Kayseri'de faaliyet gösteren Ünal Gıda ve İnş. San. Tic. Ltd. Şti'den temin edilmiştir. Saydam ve şeffaf cam kavanozlar piyasadan satın alınmıştır. Üretim süreci Erciyes Üniversitesi Safiye Çıkrıkçioğlu M.Y.O. Pilot Üretim Tesisi'nde gerçekleştirilmiştir.

3.2. Metot

Ön denemelerde ketçapın piyasada üretim yapan bir firmadan satın alınması ve akışkan peynir ile karıştırılarak peynirli ketçap üretilmesi düşünülmüş ancak yapılan analizler sonrası piyasadan satın alınan ketçapın standartların çok altında olduğu görüldüğünden bundan vazgeçilmesine ve domatesten ketçap üretilmesine karar verilmiştir. Peynirli ketçap elde edebilmek için ayrı ayrı olmak üzere önce ketçap ve daha sonra akışkan peynir üretilmiştir. Ön denemeler sonrasında elde edilen en uygun formülasyona göre ketçap ve akışkan peynir % 25 (peynir/peynirli ketçap) oranında karıştırılarak 5.15 ve 5.45 olmak üzere iki farklı pH değerinde peynirli ketçap üretilmiştir. Akışkan peynir ve sade ketçapta hammadde analizleri olan kuru madde, toplam kül, yağ oranı ve protein analizleri bir defa yapılmıştır. Peynirli ketçap ve kontrol ketçaplarda ise depolama süreleri boyunca renk (L , a , b değerleri), pH, su aktivitesi, briks, viskozite, serum ayrılması, toplam asitlik, toplam şeker, mikrobiyolojik ve duyuusal analizler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere de istatistiksel analiz uygulanmıştır.

3.2.1. Ketçap Üretimi

Kayseri yaş meyve ve sebze halinden satın alınan domatesler zaman kaybedilmeden hemen pilot üretim tesisine getirilmiş, sapları ayrılmış, tartılmış, yıkanmış ve kuvvetli bir mikser ile püre haline getirilmiştir. Aynı şekilde üretimde kullanılan soğan ve sarımsak da soyulduktan sonra kabuksuz olarak tartılmış ve aynı mikserde püre haline getirilmiştir. Domates, soğan ve sarımsaktan elde edilen püreler karıştırılmış ve 2 saat kaynatılmıştır. Bu süre sonunda delik çapı 1 mm olan metal süzgeçten geçirilerek posası ayrılmıştır. Posa, Safiye ıkırıkioğlu M.Y.O.'na ait çiftliğe hayvan yemi olmak üzere verilmiş, altta biriken domates suyu ise daha küçük delik çaplı bir tülbent benzeri bezle süzülerek çok küçük domates, soğan ve sarımsak parçacıkları da ayrılmıştır. Posası iyice uzaklaştırılan domates suyu ketçap üretiminde kullanılmak üzere kaynatma yoluyla suyu buharlaştırılarak koyulaştırılmıştır. Bu esnada bir tülbent içerisine önceden belirlenen miktarda baharat (kırmızı acı toz biber) konularak bağlanmış ve koyulaştırılan domates suyu içerisine bırakılmıştır. Bu sayede baharatın tadının ve renginin domates suyuna geçmesi sağlanmış fakat biber parçacıklarının ortama geçmesine engel olunmuştur. Yaklaşık 20 briks oluncaya kadar kaynatmaya devam edilmiş daha sonra son ürün üzerinden yaklaşık olarak % 7 şeker ve % 1.5 tuz eklenmiştir. Tuz olarak kristal sofr tuzu, şeker olarak da kristal sakaroz kullanılmıştır. Son ürün üzerinden kademeli olarak yaklaşık % 4 modifiye mısır nişastası, bir miktar soğuk su içerisinde çözülerek karışım a eklenmiş ve kıvamı arttırması sağlanmıştır. Son olarak son ürün üzerinden yaklaşık % 2 üzüm sirkesi (% 4 asetik asit içerir) eklenmiştir. Nişastanın içerisinde çözüldüğü sudan ve son olarak eklenen sirkeden kaynaklanan seyrelemeden sonra son ürünün briks değeri yaklaşık olarak 28,5 olmuştur. Tüm bu işlemlerden sonra elde edilen ketçap 5 dk daha kaynatılmıştır. Daha sonra soğutularak 4 °C' deki soğuk depoya alınmıştır.

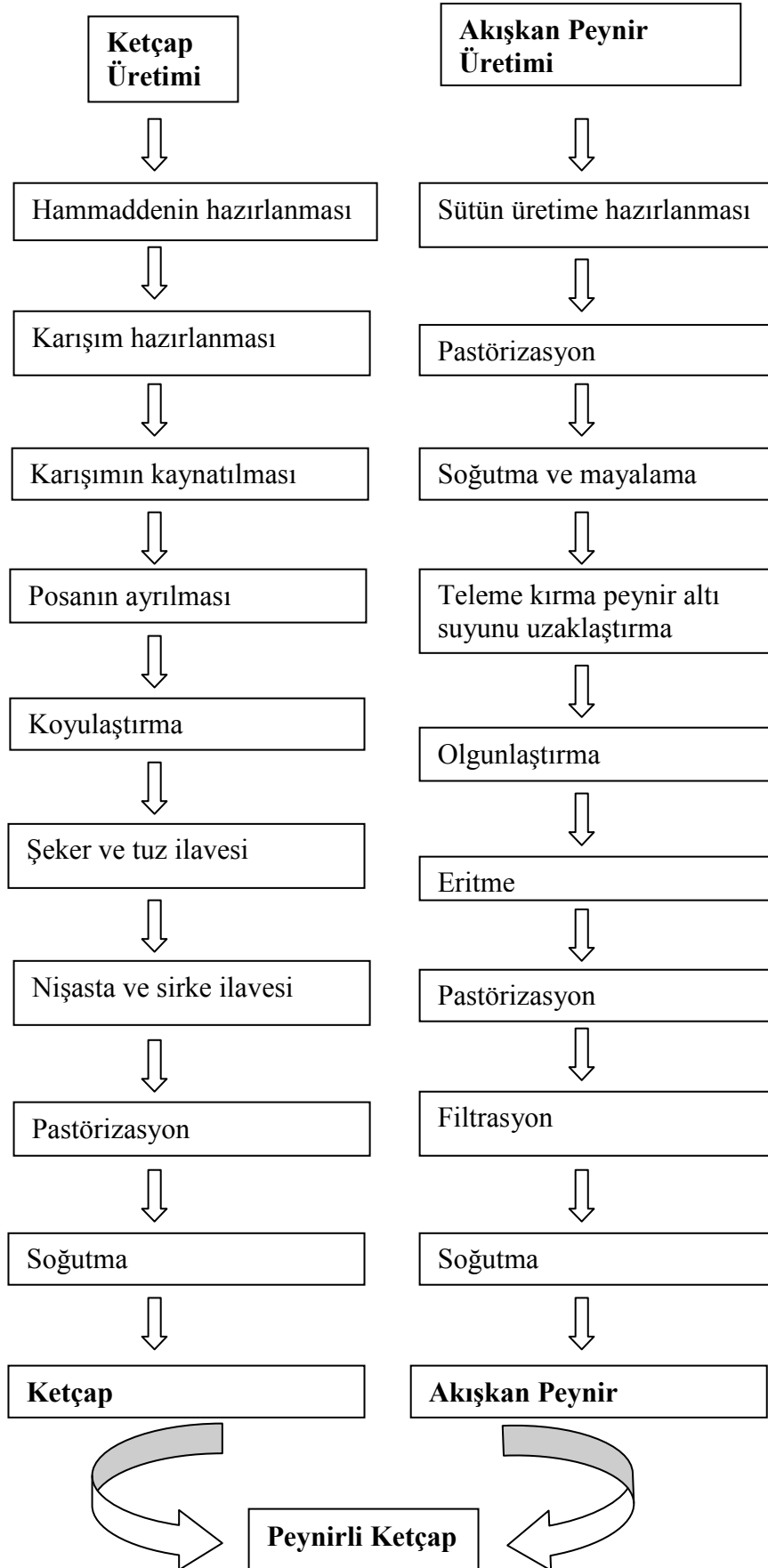
3.2.2. Akışkan Peynir Üretimi

Akışkan peynir üretimi için öncelikle sütte peynir telemesi elde edilmiştir. Bu amaçla sütün platform testleri yapılmış peynir üretimine uygun olduğı görüldükten sonra 65 °C'de 30 dk süre ile pastörize edilmiştir. Daha sonra mayalama sıcaklığı olan 37 °C' ye soğutularak önceden aktifleştirilmiş peynir kültürü, kalsiyum klorür ve peynir mayası ilave edilerek 1 saat mayalanmaya bırakılmıştır. Bu süre sonunda teleme homojen ve

yavaş bir şekilde karıştırılarak parçalanmış ve peynir altı suyunun uzaklaştırılması sağlanmıştır. Suyu ayrılan teleme 1 hafta soğuk hava deposunda dinlendirilmiştir. Bu süre sonunda teleme fiziksel etki ile homojen bir hale getirilerek ve üzerine gerekli miktarlarda eritme tuzları ve sofr tuzu eklenerek eritilmiş ve kıvamı peynir altı suyu ile ayarlanarak 85 °C’ de 15 dk pastörize edilmiştir. Sıcak halde iken, sıcağa dayanıklı tül bentten geçirilerek erimemiş olan parçacıklar süzölmüş aynı zamanda akışkan peynir homojen hale getirilmiştir. Daha sonra 4 °C sıcaklığa soğutulmuştur.

3.2.3. Peynirli Ketçap Üretimi

Önceden üretilip 4 °C’de bekletilen ketçap ve akışkan peynir ön denemeler sonucunda optimize edilen oranda yani % 25 oranında peynir olacak şekilde karıştırılmıştır. Karıştırma işlemi peynirin üzerine ketçapı eklemek şeklinde yapılmıştır. Aksi takdirde, ketçap üzerine peynir dököldüğünde karışımın rengi açık kırmızıdan saman sarısına dönmektedir. Daha sonra pH değeri pH arttırıcı eritme tuzu ile 5.15 ve 5.45’e ayarlanmıştır. Elde edilen karışım iyice karıştırılarak homojen hale getirildikten sonra 300 g’lık cam kavanozlara paylaştırılmış ve kavanozların ağzı sıkıca kapatılmıştır. Dolu kavanozlar 110 °C’de 15 dk ısıtım işlemine tabi tutulmuştur. Soğuduktan sonra kavanozların ağzı parafilm ile sarılmıştır. Örnekler bu şekilde hazırlandıktan sonra bir kısmı buzdolabında diğeri kısmı ise oda sıcaklığında bekletilmiştir. Örnekler bir gece bekledikten sonra 1., 8., 15., 30. ve 45. günlerde aşağıda belirtilen analizlere tabi tutulmuştur. Peynirli ketçap üretimi Şekil 3.1.’de de üretim akım şeması halinde özetlenmiştir.



Şekil 3.1. Peynirli Ketçap Üretim Akım Şeması

3.2.3.1. Uygun Peynir Oranının Belirlenmesi

Öncelikle % 25, 50 ve 75 oranlarında peynir içeren ketçaplar üretilmiş ve 15 kişilik panelist gruba sunulmuştur. En fazla % 25 peynir içeren ketçaplar beğenilmiştir. Bununla beraber % 50 ve % 75 peynir içeren ketçapları en fazla beğenenler de olmuştur. Bu arada panelistlerle birebir görüşülerek peynirli ketçaplar değerlendirilmiş ve görüşleri alınmıştır. Bu ilk değerlendirmeden tüm peynirli ketçapların beğenildiği, % 25 peynir içeren örneğin renginin daha iyi olmasından dolayı daha yüksek puan aldığı, tatta herhangi bir olumsuz durumun söz konusu olmadığı ancak peynir oranının artmasıyla renkte meydana gelen açılmanın (kırmızıdan beyaza doğru) arzulanmadığı anlaşılmıştır. Asıl denemeler % 25 peynir içeren örnek üretilerek yürütülmüştür. Doğallığı bozmamak için renge herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Nitekim ketçaba doğal veya yapay renk maddesi eklemek yasal olarak da yasaktır [83]. Ön denemelerde kullanılmak üzere taze sütte üretilen akışkan peynirde 1-2 gün içinde kabarma gözlenmiştir. Bunun nedeni araştırılmış ve en az bir hafta olgunlaştırılmamış peynir veya telemeden üretilmiş krem peynirlerde kabarmanın yani hacim artışının meydana geleceği görülmüştür. Bu nedenle asıl denemelerde üretilen peynir 1 hafta olgunlaştırıldıktan sonra eritilip akışkan peynir elde edilmiştir.

3.2.3.2. Uygun pH Değerinin Belirlenmesi

Yapılan ön denemeler neticesinde pH değerinin ketçabın stabilitesinde ne kadar önemli olduğu anlaşılmıştır. Farklı pH değerlerine sahip peynirli ketçaplar üretilerek en uygun pH değeri belirlenmeye çalışılmıştır. Ön denemelerde pH 5'in altında ve 6'nın üstünde olduğunda 1-2 gün içinde serum ayrılmasının meydana geldiği tespit edilmiştir. Faz ayrılması çok net olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca pH değeri 5'in altında olunca karotenoidlerin renk özelliğini kaybetmesinden dolayı rengin saman sarısına dönüştüğü görülmüştür. Çalışmalar sonunda optimum pH değerinin 5.30 civarında olduğu saptanmıştır.

3.2.3.3. Uygun Sıcaklık ve Süre Değerlerinin Belirlenmesi

Ön denemelerde üretilen peynirli ketçap örneklerine farklı sıcaklıklarda ısıtma işlemi uygulanmış ve belli bir süre depolanmışlardır. Bu süre sonunda 100 °C'nin altındaki sıcaklıklarda mikroorganizma yükünün çok fazla, mikrobiyal yönden güvenlik riskinin yüksek ve depolama ömrünün kısa olduğu görülmüştür. 115 °C ve üstündeki ısıtma işlemi

uygulamasının ise işlem sırasında örneklerin hem rengini hem de yapısını bozduğu tespit edilmiştir. Yani ısıtma işlemi uygulama sıcaklığı aşağıya doğru mikrobiyal nedenlerle, yukarıya doğru ise renk ve yapıda meydana gelen bozulmalarla sınırlanmaktadır. Bu nedenle en uygun sıcaklık ve sürenin 110 °C’ de 15 dakika olması gerektiğine karar verilmiş ve uygulanmıştır.

3.2.4. Ketçap Örneklerinin Fizikokimyasal Analizleri

3.2.4.1. Ketçap Örneklerinin Analize Hazırlanması

Öncelikle mikrobiyal analiz sonuçlarının etkilenmemesi için kavanozlar açılmadan önce iyice çalkalanarak homojen hale getirilmiştir. Steril ortamda mikrobiyal analiz için örnek alınmış kalan örnekler ise kapakları kapatılarak yapılacak olan analizin gereklerine göre su banyosunda eşit sıcaklığa getirilmiştir. Daha sonra kavanozlardan örnek alınarak analizler gerçekleştirilmiştir.

3.2.4.2. Toplam Kuru Madde Analizi

Analizde kullanılacak olan tartım kapları etüvde (Nüve FN 120, Ankara, Türkiye) 105 °C’ de sabit ağırlığa gelmesi için 1 saat bekletilmiş ve desikatörde soğutulup darası alınmıştır. İçlerine yaklaşık 5 g örnek tartılarak etüvde 105 °C’ de sabit ağırlığa gelinceye kadar (yaklaşık 4 saat) kurutulmuştur. Kurutma kabında kalan kap ağırlığı dışındaki kuru materyalin ağırlığı baştaki örnek ağırlığına bölünmüştür. Çıkan sonuç 100 ile çarpılarak yüzde (%) toplam kuru madde oranı bulunmuştur [84].

3.2.4.3. % Yağ Miktarı

Örneklerin % yağ miktarı Gerber Metodu kullanılarak gibi yapılmıştır. Bütirometrenin skalasında okunan değer % yağ miktarı olarak alınmıştır [85].

3.2.4.4. % Protein Miktarı

Örneklerin protein miktarları AOAC 2000’de belirtildiği gibi Dumas yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Analiz için otomatik azot tayin cihazı (FP 528 LECO, ABD) kullanılmıştır. Analiz öncesinde cihazın kör ve sonrasında EDTA ile kalibrasyonu yapılmıştır. Daha sonra yaklaşık olarak 0.2 - 0.25 g örnek tartılarak otomatik azot tayin

cihazı ile örneklerin toplam azot miktarları bulunmuştur. Bulunan değer genel faktör olan 6.25 ile çarpılarak protein miktarları hesaplanmıştır [86].

3.2.4.5. Toplam Kül

Toplam kül analizi örneklerde hammadde analizi olarak yapılmıştır. Depolama süreleri boyunca tekrar toplam kül analizi yapılmamıştır. Porselen krozeler 550 °C’ de yaklaşık 1 saat tutulmak kaydı ile sabit tartıma getirilmiş, desikatörde soğutulularak darası alınmış ve 4-5 g örnek tartılarak kül fırınında (Protherm PLF 12015 Electrical Furnaces, Türkiye) beyaz kül oluşuncaya kadar, yaklaşık 2 gün boyunca, 650 °C’ de yakılmıştır. Krozeler soğutulup tartılmış ve kül ağırlığı örneğin ilk ağırlığına bölünerek 100 ile çarpılmış ve yüzde (%) toplam kül oranı bulunmuştur [84].

3.2.4.6. pH

Örneklerin pH’sı pH metre (WTW-Inolab Level 3 Terminal, Weilheim, Almanya) kullanılarak ölçülmüştür. Öncelikle pH metre kalibre edilmiş daha sonra pH metrenin probu örnek içerisine daldırılarak ekrandaki değer sabitlendikten sonra okuma yapılmıştır. Ölçümler 25 °C’ de gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla örnekler su banyosunda 25 °C’ ye getirildikten sonra ölçümler yapılmıştır.

3.2.4.7. Toplam Asitlik

Örneklerden yaklaşık 5 g alınmış ve üzerlerine 9 kat saf su ilave edilerek örnekler NaOH seyreltilmiştir. Daha sonra 0.1 N NaOH ile pH 8.1 olana kadar titrasyon yapılmıştır. Harcanan NaOH miktarı ml olarak kaydedilmiştir. Yüzde (%) toplam asitlik laktik asit cinsinden aşağıdaki formül ile [84] hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Toplam Asitlik: } [(V \times N \times F \times 0,09)/M] \times 100$$

V: Titrasyonda harcanan NaOH miktarı (ml)

N: Titrasyonda kullanılan NaOH normalitesi

F: Titrasyonda kullanılan NaOH faktörü

M: Titrasyonda kullanılan örnek miktarı (g)

3.2.4.8. Toplam Şeker

Örneklerin toplam şeker miktarının belirlenmesinde Luff Schoorl metodu kullanılmıştır [84].

3.2.4.9. Serum Ayrılması

Öncelikle santrifüj tüplerinin darası tartılmış, yaklaşık 10 g örnek eklendikten sonra tekrar tartılmış ve dara+örnek ağırlığı kaydedilmiştir. Daha sonra santrifüjde (NÜVE NF 800 R, Ankara, Türkiye) 5000d/d ile 10 dk santrifüje edilmiştir. Bu süre sonunda ayrılan serum mikropipet ile alınmış ve kalan kısım tekrar tartılmıştır. Ayrılan serum miktarı başlangıçtaki örnek miktarına orantılanmış ve sonuç 100 ile çarpılarak yüzde (%) serum ayrılması bulunmuştur [17, 87].

3.2.4.10. Suda Çözünür Kuru Madde

Üretim esnasında el refraktometresi kullanılmıştır. Analizler ise (Reichert AR 700 Automatic Refractometer, ABD) dijital masa refraktometresi kullanılarak Cemeroğlu'na [84] göre yapılmıştır.

3.2.4.11. Renk

Lovibond renk ölçüm cihazı (Lovibond RT Series Reflectance Tintometer, İngiltere) ile renk analizi yapılmış ve örneklerin L , (siyah (0) ve beyaz (100) arasında açıklık ve koyuluğu ifade eder), a ($+a$ değeri kırmızı, $-a$ değeri yeşil renk yoğunluğunu ifade eder) ve b ($+b$ değeri sarı, $-b^*$ değeri mavi renk yoğunluğunu ifade eder) değerleri ölçülmüştür [84].

3.2.4.12. Viskozite

Analizde (AND Vibro Viscometer SV-10, Japonya) titreşimli dijital viskozimetre kullanılmıştır. Örnekler su banyosunda 20 °C'ye ayarlandıktan sonra homojen hale getirilerek viskozimetrenin küvetine belli bir seviyeye kadar doldurulmuş daha sonra ölçüm yapılmıştır. Ölçümler Pa.s olarak kaydedilmiştir.

3.2.4.13. Su Aktivitesi

Homojen hale getirilmiş ketçap örneklerinin su aktivitesi değerleri, otomatik a_w tayin cihazı (Aqua Lab 2.0, ABD) kullanılarak ölçülmüştür. Ölçümler 20 °C’de gerçekleştirilmiştir.

3.2.5. Mikrobiyolojik Analizler

3.2.5.1. Örneklerin Analize Hazırlanması

Ketçaplar cam kavanozlar içerisinde çalkalanıp homojen hale getirildikten sonra steril kabinde etraflarındaki parafilm sargısı alınarak kapakları açılmıştır. Aseptik şartlarda, içerisinde 90 ml steril ringer çözeltisi (500 ml saf su içerisinde 1 ringer tableti çözündürülerek hazırlanmıştır) bulunan cam şişelere 10’ar g alınarak çalkalamak sureti ile homojen hale getirilmiştir. Bu şekilde 10^{-1} dilüsyon hazırlanmıştır. Daha sonra buradan içerisinde 4,5 ml steril ringer çözeltisi bulunan tüplere 0,5 ml alınarak 10^{-4} ’e kadar dilüsyonlar hazırlanmıştır. Analizler 3 paralelli yürütülmüştür. Örnek hazırlanması ve analiz işlemleri Halkman’a [88] göre yapılmıştır.

3.2.5.2. Toplam Mezofilik Aerob Bakteri (TMAB) Sayımı

Erlenmayere yeterince Plate Count Agar katı besiyeri (PCA) tartılmış ve saf su ilave edilerek otoklavda 121 °C’ de 15 dk steril edilmiştir. Daha sonra yaklaşık 45 °C’ye soğutularak steril kabinde kontaminasyona izin vermeyecek şekilde, steril petri kaplarına dökülmüş ve katılaşması için beklenmiştir. Daha sonra hazırlanan dilüsyonlardan damla ekim yöntemi kullanılarak ekim yapılmıştır. Ekim sonrası damlaların kuruması için bir süre beklenmiş ve petri kapları ters çevrilerek 30 °C’ye ayarlanmış bir etüvde 1-2 gün inkübasyona bırakılmıştır [88] .

3.2.5.3. Psikrofilik Aerob Bakteri (PAB) Sayımı

Erlenmayere yeterince Plate Count Agar (PCA) tartılmış ve saf su ilave edilerek otoklavda 121 °C’ de 15 dk steril edilmiştir. Daha sonra yaklaşık 45 °C’ ye soğutularak steril kabinde kontaminasyona izin vermeyecek şekilde, steril petri kaplarına dökülmüş ve katılaşması için beklenmiştir. Daha sonra hazırlanan dilüsyonlardan damla ekim yöntemi kullanılarak ekim yapılmıştır. Ekim sonrası damlaların kuruması için bir süre

beklenmiş ve petri kapları ters çevrilerek buzdolabında 6 °C’de 10 gün inkübasyona bırakılmıştır [88].

3.2.5.4. Laktik Asit Bakterisinin Sayımı

Erlenmayere yeterince De Man, Rogosa, Sharp (MRS) Agar tartılmış ve saf su ilave edilerek otoklavda 121 °C’ de 15 dk steril edilmiştir. Daha sonra yaklaşık 45 °C’ ye soğutularak steril kabinde kontaminasyona izin vermeyecek şekilde, steril petri kaplarına dökülmüş ve katılaşması için beklenmiştir. Daha sonra hazırlanan dilüsyonlardan damla ekim yöntemi kullanılarak ekim yapılmıştır. Ekim sonrası damlaların kuruması için bir süre beklenmiş ve petri kapları ters çevrilerek 37 °C’ ye ayarlanmış bir etüvde 2-3 gün inkübasyona bırakılmıştır [89].

3.2.5.5. Maya ve Küf Sayımı

Erlenmayere yeterince Yeast Extract Glucose Chloramphenicol Agar (YGC Agar) tartılmış ve saf su ilave edilerek otoklavda 121 °C’ de 15 dk steril edilmiştir. Daha sonra yaklaşık 45 °C’ ye soğutularak steril kabinde kontaminasyona izin vermeyecek şekilde, steril petri kaplarına dökülmüş ve katılaşması için beklenmiştir. Daha sonra hazırlanan dilüsyonlardan damla ekim yöntemi kullanılarak ekim yapılmıştır. Ekim sonrası damlaların kuruması için bir süre beklenmiş ve petri kapları ters çevrilerek 25 °C’ ye ayarlanmış bir etüvde 3-5 gün inkübasyona bırakılmıştır [88] .

3.2.6. Duyusal Analizler

Peynirin ketçapta ve duysal özellikler üzerine etkisinin belirlenmesi için hedonik skala yöntemine göre duysal analiz yapılmıştır. Başlangıçtaki ve depolama süreleri sonrasındaki örnekler, tat, koku, renk, kıvam, yabancı tat ve koku, genel görünüş ve genel beğeni yönünden 8 kişilik panelist grubu tarafından değerlendirilmiştir [90].

3.2.7. İstatistiksel Analizler

Analizler sonucu elde edilen veriler Windows tabanlı SAS 8.0 istatistiksel paket program kullanılarak yapılmıştır. Peynirli ketçap örneklerinde sonuçlar Two-way ANOVA ile tespit edilirken gruplar arası fark, $p < 0.05$ manidarlık düzeyinde Tukey çoklu karşılaştırma yöntemi kullanılarak belirlenmiştir [91a] .

4. BÖLÜM

BULGULAR

4.1. Hammadde Özellikleri

Peynirli ketçap üretiminde kullanılan ketçap ve akışkan peynire ait hammadde analiz sonuçları Tablo 4.1. de verilmiştir. Bu sonuçlara göre toplam kuru maddenin akışkan peynirde (% 26.51) ketçaba (% 28.73-28.92) göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun sonucu olarak peynirli ketçaplarda da toplam kuru madde miktarı düşmüştür. Ketçapta yağ tespit edilememiştir. Akışkan peynirde ise yağ oranı % 8.5 bulunmuştur. Peynirli ketçaplarda bu oran 1 numaralı peynirli ketçaplarda % 2.15, 2 numaralı peynirli ketçaplarda ise % 2.25 olarak tespit edilmiştir. Protein oranına bakıldığında ketçapta düşükken peynir ilavesi ile % 2.48 - 2.50' den % 6.01-6.07'ye yükselmiştir. Akışkan peynirde ise % 10.25 olarak hesaplanmıştır. Kül miktarı ketçapta % 2.60 ve 2.64 olarak ölçülmüşken peynirli ketçaplarda yükselme göstererek % 3.33-3.35 ve 3.54-3.59'a çıkmıştır. Akışkan peynirde ise sofr tuzu ve eritme tuzları kullanımı ile yükselme göstermiş ve % 5.05'e yükselmiştir. Bu oranlar kuru madde üzerinden hesaplandığında ketçapta yağ yokken peynir ilavesi ile peynirli ketçaplarda % 7.59-7.60 ve 7.98-7.99'a çıkmıştır. Akışkan peynirde ise % 32.06 olarak hesaplanmıştır. Protein oranı da aynı şekilde ketçapta % 8.58 - 8.70 iken peynirli ketçaplarda peynir ilavesi ile % 21.39-21.42 ve 21.32-21.56'ya çıkmıştır. Akışkan peynirde protein oranı kuru maddede % 38.66 bulunmuştur. % Kül değerlerine bakıldığında ketçapta oran % 9.00-9.13 iken peynirli ketçaplarda % 11.77-11.82 ve 12.56-12.75 olarak ölçülmüştür. Akışkan peynirde ise bu oran % 19.05'dir. Örneklerde yağ, protein ve kül dışında kalan diğer materyallerin oranı ketçapta 82.24-82.30 iken peynirli ketçaplarda düşüşe göstererek % 59.20-59.21 ve 57.70-58.14' gerilemiştir. Akışkan peynirde ise bu oran % 10.23'tür.

Tablo 4.1. Kontrol, Peynirli Ketçaplar ve Akışkan Peynire Ait Hammadde Özellikleri

Özellikler	Buzdolabı Sıcaklığı			Oda Sıcaklığı			Akışkan Peynir
	Kontrol (Ketçap)	Peynirli Ketçap1	Peynirli Ketçap 2	Kontrol (Ketçap)	Peynirli Ketçap 1	Peynirli Ketçap 2	
% Kuru Madde	28,73	28,29	28,19	28,92	28,33	28,15	26,51
% Yağ	0,00	2,15	2,25	0,00	2,15	2,25	8,50
% Protein	2,50	6,06	6,01	2,48	6,06	6,07	10,25
% Kül	2,60	3,33	3,54	2,64	3,35	3,59	5,05
% Yağ (KM'de)	0,00	7,60	7,98	0,00	7,59	7,99	32,06
% Protein (KM'de)	8,70	21,42	21,32	8,58	21,39	21,56	38,66
% Kül (KM'de)	9,00	11,77	12,56	9,13	11,82	12,75	19,05
% Diğerleri (KM'de)	82,24	59,21	58,14	82,30	59,20	57,70	10,23

Sonuçlar ortalama olarak verilmiştir. KM: Kuru madde, Peynirli Ketçap1: pH 5.15'te üretilen, Peynirli Ketçap2: pH 5.45'te üretilen ketçaptır. Kontrol örnekleri ise normal ketçap örnekleridir.

4.2. Renk Özellikleri

L değerleri incelendiğinde, hem buzdolabı hem de oda sıcaklığı şartlarında depolanan ketçap örnekleri içerisinde en düşük değerler kontrol örneklerinde tespit edilmiştir (Tablo 4.2). Peynirli ketçap örneklerinde ise L değerleri kontrole göre daha yüksektir. Bunun en önemli nedeni, peynir ilavesi ile ketçabın renginde meydana gelen açılmadır. 8 günlük depolamanın sonunda, buzdolabı sıcaklığında depolanan kontrol örneği hariç tüm ketçap örneklerinin L değerlerinde önemli ($p<0.05$) derecede azalmaların olduğu görülmektedir. Depolama süresi 15 güne çıktığında ise bütün ketçap örneklerinde L değerleri artış göstermiştir. 45 günlük depolamanın sonunda en yüksek L değerleri oda sıcaklığında depolanan peynirli ketçap örneklerinde, en düşük L değerleri ise kontrol örneklerinde tespit edilmiştir (Tablo 4.2).

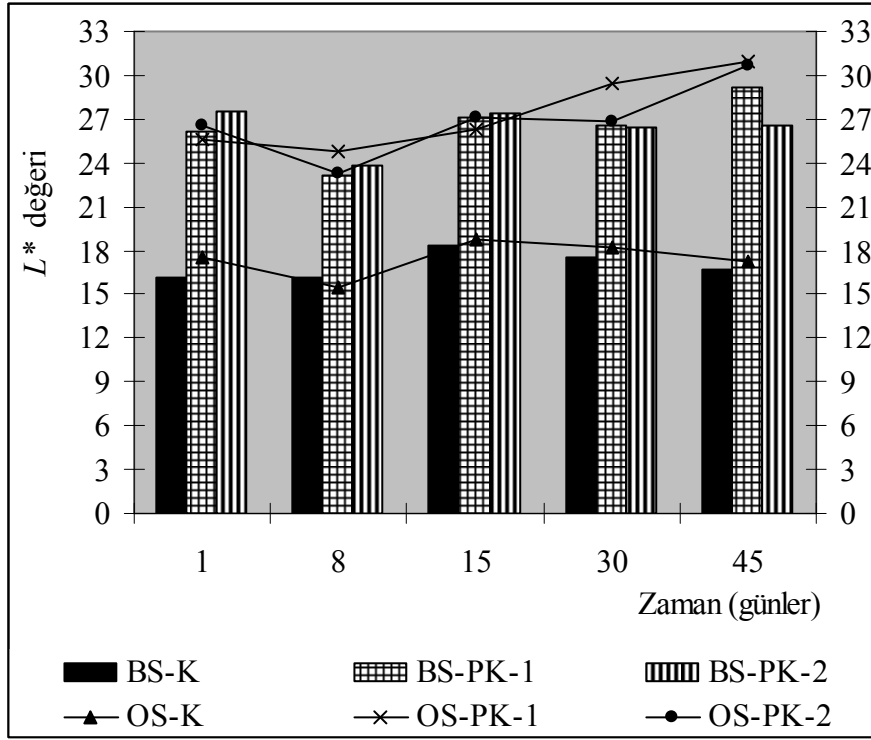
Depolamanın birinci gününde en düşük ve en yüksek a değerleri sırasıyla buzdolabı sıcaklığında depolanan kontrol örneği ile 2 numaralı peynirli ketçap örneğinde tespit edilmiştir. Örneklerle ait a değerlerinin 45 günlük depolama sırasındaki değişimi incelendiğinde, 8 günlük depolamayla bu değerlerde önemli düzeylerde ($p<0.05$) azalma meydana geldiği, 15. gün sonunda ise tüm örneklerin a değerlerinin azaldığı ve bu azalmaların istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu görülmektedir. Depolamanın 15. gününde en yüksek a değeri, 18.04 ile buzdolabında saklanan 1 numaralı peynirli ketçap örneğinde bulunmuştur. Depolamanın sonunda en yüksek a değerleri ise oda sıcaklığında depolanan ketçap örneklerinde tespit edilmiştir (Tablo 4.2).

Peynirli ketçap örneklerinin b değerlerinin, ilk depolama gününde kontrol örneklerinden istatistiksel olarak daha yüksek ($p<0.05$) olduğu görülmekte iken 8 günlük depolama sonucunda bütün örneklerin b değerlerinde önemli ($p<0.05$) azalmalar tespit edilmiştir. Depolama süresinin uzaması ve 15 güne çıkması ile yine tüm örneklerle ait b değerlerinde önemli ($p<0.05$) artışlar meydana gelmiştir. Oda sıcaklığında 30 günlük depolama ile örneklerin b değerlerindeki artış devam etmiştir. 45 günlük depolama sonucunda ise en yüksek b değerleri, oda sıcaklığında depolanan ketçap örneklerinde tespit edilmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Buzdolabında ve Oda Sıcaklığında Depolanan Örneklerle Ait Renk Değerleri

Özellikler	Depolama (gün)	Buzdolabı sıcaklığı			Oda sıcaklığı		
		Kontrol (Ketçap)	Peynirli Ketçap1	Peynirli Ketçap 2	Kontrol (Ketçap)	Peynirli Ketçap 1	Peynirli Ketçap 2
L	1	16.10 ^{Ce} ±0.07	27.47 ^{Ba} ±0.24	27.49 ^{Aa} ±0.20	17.51 ^{Cd} ±0.20	25.55 ^{Cc} ±0.47	26.58 ^{Bb} ±0.10
	8	16.22 ^{Cc} ±0.03	23.15 ^{Db} ±0.06	23.78 ^{Cab} ±0.03	15.45 ^{Dc} ±0.33	24.75 ^{Da} ±0.18	23.26 ^{Cb} ±1.05
	15	18.34 ^{Ad} ±0.21	27.15 ^{Ba} ±0.03	27.42 ^{Aa} ±0.08	18.73 ^{Ac} ±0.10	26.30 ^{Cb} ±0.01	27.13 ^{Ba} ±0.12
	30	17.47 ^{Bd} ±0.04	26.56 ^{Cb} ±0.29	26.48 ^{Bb} ±0.16	18.19 ^{Bc} ±0.12	29.40 ^{Ba} ±0.05	26.87 ^{Bb} ±0.06
	45	16.74 ^{Cd} ±0.19	29.13 ^{Ab} ±0.05	26.57 ^{Bc} ±0.15	17.24 ^{Cd} ±0.13	30.92 ^{Aa} ±0.42	30.71 ^{Aa} ±0.32
a	1	14.30 ^{De} ±0.05	16.01 ^{Ec} ±0.15	17.21 ^{Aa} ±0.09	15.45 ^{Ad} ±0.13	16.48 ^{Db} ±0.17	16.73 ^{BCb} ±0.05
	8	13.13 ^{Ee} ±0.03	15.30 ^{Db} ±0.02	15.00 ^{Ec} ±0.01	13.60 ^{Cd} ±0.17	15.71 ^{Ea} ±0.06	15.36 ^{Db} ±0.04
	15	15.78 ^{Ae} ±0.16	18.04 ^{Aa} ±0.01	17.03 ^{Bc} ±0.03	15.18 ^{Af} ±0.08	17.68 ^{Cb} ±0.02	16.56 ^{Cd} ±0.07
	30	15.15 ^{Be} ±0.03	16.54 ^{Cc} ±0.12	16.36 ^{Cc} ±0.08	15.41 ^{Ad} ±0.10	18.18 ^{Ba} ±0.03	16.95 ^{Bb} ±0.03
	45	14.60 ^{Ce} ±0.13	17.32 ^{Bc} ±0.05	15.92 ^{Dd} ±0.06	14.84 ^{De} ±0.10	18.98 ^{Aa} ±0.22	17.99 ^{Ab} ±0.18
b	1	20.63 ^{Be} ±0.09	25.47 ^{Cc} ±0.33	28.92 ^{Aa} ±0.18	22.97 ^{ABd} ±0.28	27.54 ^{Cb} ±0.43	28.09 ^{Cb} ±0.08
	8	18.51 ^{Cd} ±0.03	24.62 ^{Db} ±0.06	24.26 ^{Db} ±0.05	19.20 ^{Cc} ±0.38	25.66 ^{Da} ±0.13	25.22 ^{Da} ±0.11
	15	23.72 ^{Ac} ±0.29	31.33 ^{Aa} ±0.03	28.65 ^{Ab} ±0.08	22.33 ^{Bd} ±0.21	30.95 ^{Ba} ±0.02	28.44 ^{Cb} ±0.09
	30	23.57 ^{Ac} ±1.11	28.17 ^{Bb} ±0.26	28.18 ^{Bb} ±0.17	23.26 ^{Ac} ±0.20	33.63 ^{Aa} ±1.11	29.38 ^{Ba} ±0.06
	45	21.72 ^{Bd} ±0.24	28.64 ^{Bb} ±0.27	27.17 ^{Cc} ±0.14	22.35 ^{Bd} ±0.16	33.50 ^{Aa} ±0.42	32.86 ^{Aa} ±0.34

Sonuçlar ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Peynirli Ketçap1: pH değeri 5.15 olan, Peynirli Ketçap2: pH değeri 5.45 olan ketçaptır. Kontrol örnekleri ise normal ketçap örnekleridir. Büyük harfler sütunlar, küçük harfler satırlar içindir.



Şekil 4.1. Örneklerin Renk (L) Değerlerinin Depolama Süresince Değişimi

BS-K: Buzdolabı Sıcaklığı-Kontrol, BS-PK-1: Buzdolabı Sıcaklığı-Peynirli Ketçap-1, BS-PK-2: Buzdolabı Sıcaklığı-Peynirli Ketçap-2, OS-K: Oda Sıcaklığı-Kontrol, OS-PK-1: Oda Sıcaklığı-Peynirli Ketçap-1, OS-PK-2: Oda Sıcaklığı-Peynirli Ketçap-2.

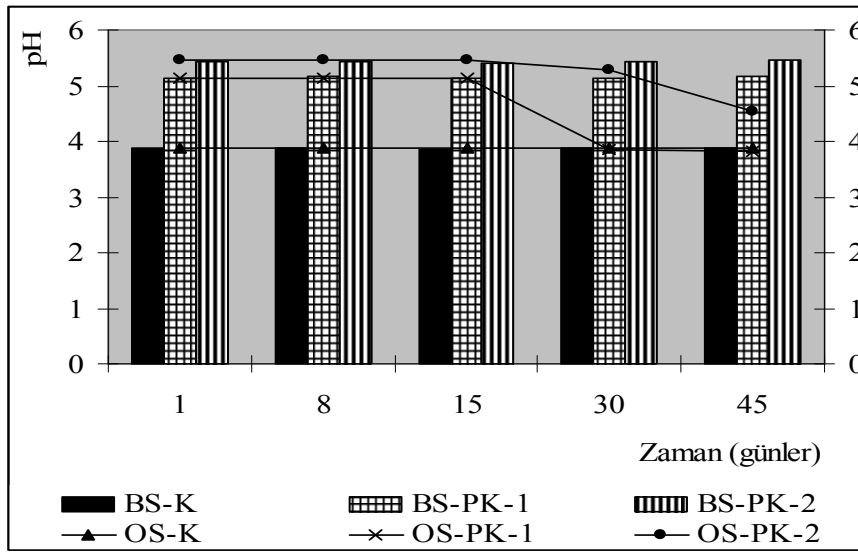
Şekil 4.1. incelendiğinde oda sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı ketçaplarda 8. gün L değerlerinde düşme görüldükten sonra depolama süresi sonuna kadar yükselme eğilimine geçtiği görülmektedir. Oda sıcaklığında depolanan kontrol ketçapta ise L değerinde 8. gün düşme, 15. gün yükselme ve depolama süresi sonuna kadar tekrar düşme görülmüştür. Buzdolabında depolanan kontrol ketçaplarda da L değerinde 15. güne kadar yükselme daha sonra tekrar düşme gözlenmiştir. Buzdolabında depolanan peynirli ketçapların her ikisinde de L değerlerinde önce düşme sonra yükselme tekrar düşme ve tekrar yükselme şeklinde bir dalgalanma gözlenmiştir. Düşüş ve yükselmeler istatistiksel olarak ($P < 0.05$) da önemli bulunmuştur.

4.3. Fizikokimyasal Özellikler

4.3.1. pH

Tablo 4.3.'deki örneklerin pH değerleri incelendiğinde peynir ilavesinin 1 ve 2 numaralı örneklerde pH'yı istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) derecede arttırdığı anlaşılmaktadır.

Kontrol ketçapların depolama süreleri boyunca ve her iki sıcaklıktaki değerleri arasında önemli farklar vardır. Buzdolabında depolanan 1 ve 2 numaralı örneklerde depolama süresi boyunca farklılıklar düşüş ve yükselmeler meydana gelmiştir; fakat oda sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı örneklerde 15. günden sonra istatistiksel olarak ($p<0.05$) önemli düşüşler görülmüştür. Buzdolabında depolanan kontrol ve peynirli ketçap örneklerinin tamamında depolama süreleri boyunca pH değeri çok yakın seyretmiştir.



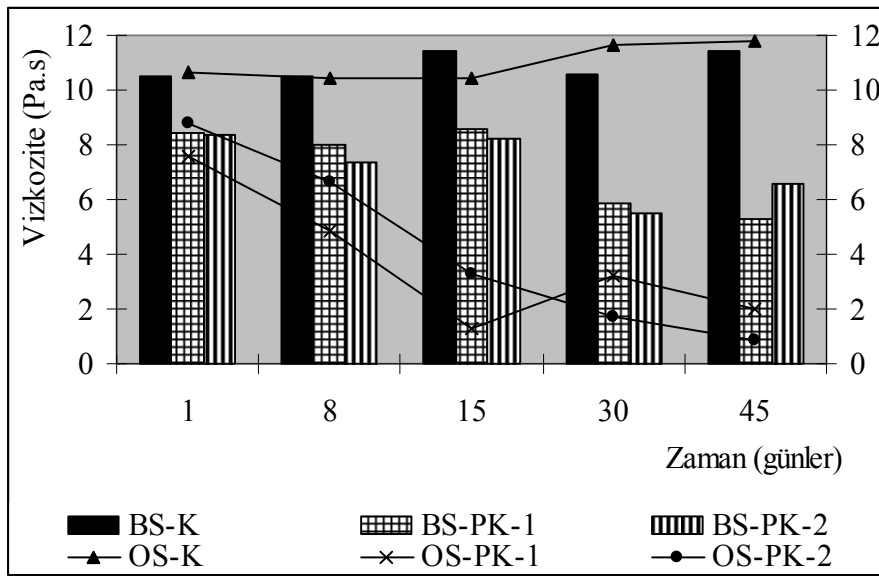
Şekil 4.2. Örneklerin pH Değerlerinin Depolama Süresince Değişimi

BS-K: Buzdolabı Sıcaklığı-Kontrol, BS-PK-1: Buzdolabı Sıcaklığı-Peynirli Ketçap-1, BS-PK-2: Buzdolabı Sıcaklığı-Peynirli Ketçap-2, OS-K: Oda Sıcaklığı-Kontrol, OS-PK-1: Oda Sıcaklığı-Peynirli Ketçap-1, OS-PK-2: Oda Sıcaklığı-Peynirli Ketçap-2.

Şekil 4.2.'ye bakıldığında oda sıcaklığında ve buzdolabında depolanan her iki kontrol ketçabın da pH değerlerinde değişiklik olmadığı söylenebilir. Oda sıcaklığında depolanan 1 ve numaralı örneklerde pH değeri 15. günden sonra ani bir düşüş göstermiş 30. günden sonra da bu düşüşün hızı azalarak devam etmiştir. Buzdolabında depolanan 1 ve 2 numaralı örneklerde ise depolama süresi boyunca pH değerinin aynı seviyelerde seyrettiği anlaşılmaktadır.

4.3.2. Viskozite

Tablo 4.3 incelendiğinde tüm örneklerde depolama süresi boyunca ve depolama sıcaklıklarından alınan viskozite değerleri arasında istatistiksel olarak ($p < 0.05$) önemli farklar vardır. Buzdolabında depolanan kontrol ve peynirli örneklerde depolama süresince önce düşüş sonra artış daha sonra tekrar düşüş ve artış meydana gelmiştir. Oda sıcaklığında depolanan kontrol ketçaplarda 15. günden sonra yükselme olmuştur. Oda sıcaklığında depolanan 2 numaralı örnekte depolama süresi boyunca sürekli düşme, 1 numaralı örnekte ise 15. güne kadar düşme 30. günde yükselme daha sonra tekrar düşme meydana gelmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Örneklerin Viskozite Değerlerinin Depolama Süresince Değişimi

BS-K: Buzdolabı Sıcaklığı-Kontrol, BS-PK-1: Buzdolabı Sıcaklığı-Peynirli Ketçap-1, BS-PK-2: Buzdolabı Sıcaklığı-Peynirli Ketçap-2, OS-K: Oda Sıcaklığı-Kontrol, OS-PK-1: Oda Sıcaklığı-Peynirli Ketçap-1, OS-PK-2: Oda Sıcaklığı-Peynirli Ketçap-2.

Tablo 4.3'te ketçap örneklerinin viskozitelerinin yine SÇKM değerlerinde olduğu gibi kontrol örnekleri için yüksek, peynirli ketçap örnekleri için düşük olduğu görülmektedir. Viskozite değerlerinde dikkat çeken en önemli nokta, buzdolabı şartlarında depolanan peynirli ketçap örneklerinin 30. gününde, oda sıcaklığı şartlarında depolananların ise 8. gününde viskozitelerinde görülen belirgin düşüşlerdir. Örneğin

buzdolabında depolanan 1 numaralı peynirli ketçap örneğinin viskozitesi, depolamanın 15. gününde 8.57 Pa.s iken, 30. gün 5.84'e gerilemiştir. Aynı şekilde oda sıcaklığında depolanan 1 numaralı peynirli ketçap örneğinde 8. gün tespit edilen viskozite değeri 4.88 Pa.s'dir. Kontrol örneklerinin viskoziteleri hem buzdolabı hem de oda sıcaklığında 45 günlük depolama sonunda önemli düzeyde ($p<0.05$) artış göstermiştir. Oda sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı peynirli ketçap örneklerinin viskozite değerleri ise 45. günün sonunda sırasıyla 1.99 ve 0.87 Pa.s olarak belirlenmiştir.

4.3.3. Su Aktivitesi

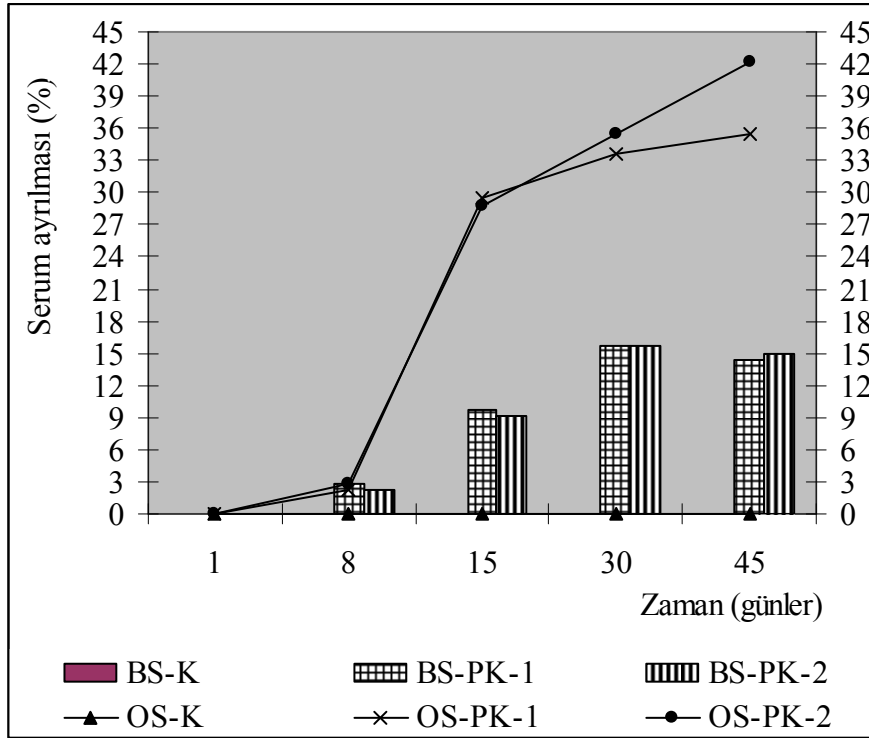
Tablo 4.3'te, örneklerin su aktivitesi değerlerinin peynir ilavesinden etkilendiği görülmektedir. Peynirli ketçap örneklerinin su aktivitesi değerleri, kontrol örneklerine kıyasla önemli ($p<0.05$) derecede yüksek bulunmuştur. 45 günlük depolama sonucunda buzdolabı sıcaklığında depolanan kontrol örneğinin su aktivitesinde depolamanın başlangıcındakine göre bir değişim gözlenmezken, 1 numaralı peynirli ketçap örneğindeki azalmanın önemsiz ($p>0.05$), 2 numaralı örnekteki azalmanın ise önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir. Oda sıcaklığında 45 gün depolanan peynirli ketçap örneklerinin su aktivitesi değerleri buzdolabı sıcaklığında depolananlara göre istatistiksel olarak daha yüksektir ($p<0.05$). Tabloda belirtilmemiş olmakla beraber peynirli ketçap üretiminde kullanılan akışkan peynirin su aktivitesi 0.973 olarak bulunmuştur.

4.3.4. Suda Çözünür Kuru Madde

Su aktivitesi değerlerinin aksine kontrol örneklerinin SÇKM değerleri % 28.27 ve 28.26 ile peynirli ketçap örneklerine ait değerlerden, yani 24,20-24.27 ve 24.26-24.62' den daha yüksektir ($p<0.05$). Hem oda hem de buzdolabı sıcaklığında 8 günlük depolama sonucunda, kontrol örneklerinin SÇKM değerlerinde 1. güne kıyasla önemli ($p<0.05$) artışlar meydana gelmiştir. Aynı sürede depolanan peynirli ketçap örneklerinden oda sıcaklığı ve buzdolabı sıcaklığında depolanan 1 numaralı peynirli ketçapların SÇKM değerleri düşerken, 2 numaralı örneklerin değerlerinde artış meydana gelmiştir (Tablo 4.3).

4.3.5. Serum Ayrılması

Tablo 4.3'ten serum ayrılması değerlerine göz atıldığında, 45 günlük depolama boyunca kontrol örneklerinde serum ayrılmasının olmadığı ve bunun sıcaklıktan etkilenmediği ancak; peynir ilavesiyle ketçaplarda depolamanın ilerleyen aşamalarında giderek artan bir serum ayrılmasının gerçekleştiği görülmektedir.



Şekil 4.4. Örneklerin Serum Ayrılması Değerlerinin Depolama Süresince Değişimi

BS-K: Buzdolabı Sıcaklığı-Kontrol, BS-PK-1: Buzdolabı Sıcaklığı-Peynirli Ketçap-1, BS-PK-2: Buzdolabı Sıcaklığı-Peynirli Ketçap-2, OS-K: Oda Sıcaklığı-Kontrol, OS-PK-1: Oda Sıcaklığı-Peynirli Ketçap-1, OS-PK-2: Oda Sıcaklığı-Peynirli Ketçap-2.

Depolamanın ilk gününde hiçbir örnekte serum ayrılması gerçekleşmemiştir. Depolamanın 8. gününde buzdolabı sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı peynirli ketçaplarda serum ayrılması sırasıyla % 2.24 ve % 2.74 iken, oda sıcaklığında depolanan peynirli ketçaplarda sırasıyla % 2.74 ve % 2.16 olarak tespit edilmiştir. Depolamanın 15 güne çıkmasıyla birlikte peynirli ketçap örneklerindeki serum ayrılmasında da 8 güne göre önemli ($p < 0.05$) artışlar meydana gelmiştir. Özellikle sıcaklık artışı serum ayrılmasını tetikleyici rol oynamıştır. Oda sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı peynirli ketçapların serum ayrılması, 15. günde sırasıyla % 29.53 ve % 28.67'ye yükselmiştir. Şekil 4.4.'e bakıldığında buzdolabı sıcaklığında depolanan peynirli ketçap örneklerinde serum ayrılması 1. günden sonra artarak depolamanın 30.

gününde maksimuma ulaşmış, daha sonra 45. güne kadar düşüşe geçmiştir. Oda sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı örneklerde serum ayrılma hızı en fazla 8 ve 15. günler arasında olmakla beraber depolama süresi sonuna kadar sürekli artış göstermiştir.

4.3.6. Toplam Asitlik

Tablo 4.3'ten anlaşıldığı üzere, depolamanın ilk gününde peynirli ketçapların toplam asitliği, kontrol örneklerine göre önemli ($p<0.05$) düzeyde düşüktür. Bunda peynir ilavesinin asitliği düşürmesi oldukça etkilidir. 45 günlük depolama süresince kontrol örneklerinin toplam asitliklerinde önemli ($p<0.05$) artışlar meydana gelmiştir. Örneğin buzdolabı sıcaklığında depolanan kontrol örneğinin toplam asitliği 1. gün % 1.58 iken 45. gün sonunda % 1.61 olmuştur. Depolama sırasında toplam asitlikteki en büyük artışlar oda sıcaklığında depolanan peynirli ketçap örneklerinde gerçekleşmiştir. 1 ve 2 numaralı ketçap örneklerinin toplam asitlikleri 45 günlük depolama sonucunda % 1.09'dan sırasıyla % 2.62 ve % 1.75'e yükselmiştir. Tabloda gösterilmemiş olmakla beraber akışkan peynirin karışıma dâhil edilmeden önceki toplam asitliği % 0.59 olarak bulunmuştur.

4.3.7. Toplam Şeker

Kontrol ketçap örneklerinin toplam şeker düzeyi, peynirli ketçap örneklerinden daha yüksektir ($p<0.05$) (Tablo 4.3). Hem buzdolabı hem de oda sıcaklığında depolanan ketçap örneklerinin tamamında toplam şeker düzeylerinde 45 günlük depolama ile sürekli olarak önemli ($p<0.05$) düşüşler meydana gelmiştir. Ancak oda sıcaklığında depolanan örneklerdeki düşüşler buzdolabı sıcaklığında depolananlara kıyasla oldukça yüksektir. Örneğin oda sıcaklığında depolanan kontrol ketçap örneğinin toplam şeker düzeyi depolamanın 1. gününde % 7.10 iken, 45. gün sonunda % 6.96'ya gerilemiştir. Söz konusu sıcaklıkta depolanan 1 ve 2 numaralı peynirli ketçap örneklerinin toplam şeker düzeyleri % 5.24 ve % 5.25'ten sırasıyla % 4.86 ve % 4.89'a düşmüştür (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Buzdolabında ve Oda Sıcaklığında Depolanan Örneklerle Ait Bazı Fizikokimyasal Analiz Değerleri

Fizikokimyasal Özellikler	Depolama (gün)	Buzdolabı sıcaklığı			Oda sıcaklığı		
		Kontrol (Ketçap)	Peynirli Ketçap1	Peynirli Ketçap 2	Kontrol (Ketçap)	Peynirli Ketçap 1	Peynirli Ketçap 2
pH	1	3.89 ^{Ad} ±0.01	5.14 ^{BCc} ±0.01	5.44 ^{ABb} ±0.01	3.88 ^{ABd} ±0.01	5.14 ^{Ac} ±0.01	5.47 ^{Da} ±0.01
	8	3.89 ^{Ae} ±0.00	5.15 ^{Bc} ±0.01	5.43 ^{Bb} ±0.01	3.89 ^{Ae} ±0.00	5.12 ^{Bd} ±0.01	5.47 ^{Da} ±0.01
	15	3.86 ^{Bd} ±0.01	5.13 ^{Cc} ±0.00	5.41 ^{Cb} ±0.01	3.87 ^{Cd} ±0.00	5.14 ^{Ac} ±0.01	5.46 ^{Da} ±0.01
	30	3.89 ^{Ad} ±0.00	5.14 ^{BCc} ±0.01	5.44 ^{ABa} ±0.01	3.88 ^{BCe} ±0.01	3.85 ^{Cf} ±0.00	5.27 ^{Bb} ±0.01
	45	3.89 ^{Ad} ±0.00	5.16 ^{Ab} ±0.00	5.45 ^{Aa} ±0.00	3.89 ^{ABd} ±0.01	3.83 ^{De} ±0.00	4.55 ^{Cc} ±0.00
Su Aktivitesi	1	0.962 ^{BCc} ±0.00	0.971 ^{BCa} ±0.00	0.971 ^{Aa} ±0.00	0.963 ^{ABc} ±0.00	0.970 ^{BCb} ±0.00	0.971 ^{Bb} ±0.00
	8	0.964 ^{Ac} ±0.00	0.971 ^{ABb} ±0.00	0.971 ^{Ab} ±0.00	0.964 ^{Ac} ±0.00	0.971 ^{ABb} ±0.00	0.973 ^{Aa} ±0.00
	15	0.963 ^{Bd} ±0.00	0.972 ^{Aa} ±0.00	0.971 ^{Aab} ±0.00	0.963 ^{ABd} ±0.00	0.969 ^{CDc} ±0.00	0.969 ^{Cab} ±0.00
	30	0.964 ^{Ac} ±0.00	0.969 ^{Ca} ±0.00	0.969 ^{Ca} ±0.00	0.963 ^{ABd} ±0.00	0.968 ^{Db} ±0.00	0.968 ^{Db} ±0.00
	45	0.962 ^{Cd} ±0.00	0.970 ^{BCc} ±0.00	0.970 ^{Bc} ±0.00	0.961 ^{Be} ±0.00	0.972 ^{Aa} ±0.00	0.971 ^{Bb} ±0.00
SÇKM (°Bx)	1	28.27 ^{Ba} ±0.23	24.20 ^{Cb} ±0.10	24.26 ^{ABb} ±0.23	28.26 ^{Ba} ±0.12	24.27 ^{Db} ±0.02	24.62 ^{Bb} ±0.22
	8	28.86 ^{ABa} ±0.68	25.01 ^{Ab} ±0.15	24.09 ^{Bc} ±0.04	28.39 ^{ABa} ±0.15	24.88 ^{Cbc} ±0.21	24.10 ^{Cc} ±0.04
	15	29.01 ^{ABa} ±0.08	24.69 ^{Bc} ±0.06	24.46 ^{Ad} ±0.06	28.84 ^{ABa} ±0.09	25.79 ^{Ab} ±0.11	24.80 ^{Bc} ±0.02
	30	29.59 ^{Aa} ±0.09	25.23 ^{Ad} ±0.04	24.28 ^{ABe} ±0.04	28.39 ^{ABb} ±0.53	25.13 ^{BCd} ±0.12	25.91 ^{Ac} ±0.08
	45	29.44 ^{Aa} ±0.16	24.59 ^{Bc} ±0.02	24.04 ^{Bd} ±0.19	29.09 ^{Aa} ±0.21	25.45 ^{ABb} ±0.25	24.68 ^{Bc} ±0.10
Viskozite (Pa.s)	1	10.50 ^{Cb} ±0.00	8.43 ^{Bd} ±0.03	8.38 ^{Ad} ±0.02	10.63 ^{Ca} ±0.06	7.60 ^{Ae} ±0.00	8.81 ^{Ac} ±0.05
	8	10.50 ^{Ca} ±0.00	8.01 ^{Cb} ±0.08	7.33 ^{Cc} ±0.01	10.40 ^{Da} ±0.00	4.88 ^{Be} ±0.03	6.65 ^{Bd} ±0.08
	15	11.40 ^{Aa} ±0.00	8.57 ^{Ac} ±0.06	8.23 ^{Bd} ±0.02	10.40 ^{Db} ±0.00	1.29 ^{Ef} ±0.01	3.32 ^{Ce} ±0.04
	30	10.60 ^{Bb} ±0.00	5.84 ^{Dc} ±0.01	5.48 ^{Ed} ±0.02	11.63 ^{Ba} ±0.06	3.22 ^{Ce} ±0.03	1.68 ^{Df} ±0.02
	45	11.40 ^{Ab} ±0.00	5.26 ^{Ed} ±0.02	6.59 ^{Dc} ±0.10	11.80 ^{Aa} ±0.00	1.99 ^{De} ±0.04	0.87 ^{Ef} ±0.02

Sonuçlar ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Peynirli Ketçap1: pH değeri 5.15 olan, Peynirli Ketçap2: pH değeri 5.45 olan ketçaptır. Kontrol örnekleri ise normal ketçap örnekleridir. Büyük harfler sütunlar, küçük harfler satırlar içindir.

Tablo 4.3. Devamı

Fizikokimyasal Özellikler	Depolama (gün)	Buzdolabı sıcaklığı			Oda sıcaklığı		
		Kontrol (Ketçap)	Peynirli Ketçap1	Peynirli Ketçap 2	Kontrol (Ketçap)	Peynirli Ketçap 1	Peynirli Ketçap 2
Serum Ayrılması (%)	1	0.00 ^{Aa} ±0.00	0.00 ^{Ea} ±0.00	0.00 ^{Ea} ±0.00	0.00 ^{Aa} ±0.00	0.00 ^{Ea} ±0.00	0.00 ^{Ea} ±0.00
	8	0.00 ^{Ac} ±0.00	2.74 ^{Da} ±0.05	2.24 ^{Db} ±0.05	0.00 ^{Ac} ±0.00	2.16 ^{Db} ±0.05	2.74 ^{Da} ±0.06
	15	0.00 ^{Ac} ±0.00	9.65 ^{Cc} ±0.07	9.18 ^{Cd} ±0.07	0.00 ^{Ac} ±0.00	29.53 ^{Ca} ±0.30	28.67 ^{Cb} ±0.16
	30	0.00 ^{Ad} ±0.00	15.67 ^{Ac} ±0.05	15.65 ^{Ac} ±0.04	0.00 ^{Ad} ±0.00	33.68 ^{Bb} ±0.11	35.51 ^{Ba} ±0.05
	45	0.00 ^{Ac} ±0.00	14.37 ^{Bd} ±0.10	14.97 ^{Bc} ±0.10	0.00 ^{Ac} ±0.00	35.54 ^{Ab} ±0.30	42.12 ^{Aa} ±0.07
Toplam Asitlik (%)	1	1.58 ^{Cb} ±0.01	1.09 ^{Bc} ±0.01	1.09 ^{Ac} ±0.00	1.61 ^{Aa} ±0.02	1.09 ^{Dc} ±0.01	1.09 ^{Dc} ±0.01
	8	1.62 ^{ABa} ±0.01	1.10 ^{ABd} ±0.01	1.08 ^{Ad} ±0.01	1.61 ^{Aa} ±0.00	1.45 ^{Cb} ±0.02	1.14 ^{Cc} ±0.01
	15	1.60 ^{BCb} ±0.01	1.13 ^{Ad} ±0.00	1.07 ^{Ac} ±0.01	1.60 ^{Ab} ±0.03	1.84 ^{Ba} ±0.01	1.17 ^{BCc} ±0.01
	30	1.64 ^{Ab} ±0.00	1.11 ^{ABd} ±0.02	1.04 ^{Be} ±0.02	1.59 ^{Ab} ±0.01	2.64 ^{Aa} ±0.04	1.20 ^{Bc} ±0.02
	45	1.61 ^{ABCc} ±0.02	1.09 ^{Bd} ±0.02	1.03 ^{Be} ±0.00	1.63 ^{Ac} ±0.02	2.62 ^{Aa} ±0.01	1.75 ^{Ab} ±0.02
Toplam Şeker (%)	1	7.10 ^{Aa} ±0.01	5.25 ^{Ab} ±0.01	5.26 ^{Ab} ±0.02	7.10 ^{Aa} ±0.01	5.24 ^{Ab} ±0.02	5.25 ^{Ab} ±0.01
	8	7.08 ^{ABCa} ±0.02	5.23 ^{ABb} ±0.02	5.23 ^{Ab} ±0.02	7.08 ^{ABa} ±0.02	5.20 ^{Ab} ±0.04	5.23 ^{Ab} ±0.02
	15	7.09 ^{ABa} ±0.01	5.24 ^{ABc} ±0.02	5.25 ^{Ac} ±0.00	7.06 ^{Bb} ±0.02	5.20 ^{Ad} ±0.01	5.23 ^{Ac} ±0.02
	30	7.06 ^{BCa} ±0.02	5.23 ^{ABc} ±0.01	5.23 ^{Ac} ±0.03	6.96 ^{Cb} ±0.02	4.93 ^{Be} ±0.04	5.12 ^{Bd} ±0.03
	45	7.05 ^{Ca} ±0.02	5.21 ^{Bc} ±0.03	5.22 ^{Ac} ±0.03	6.96 ^{Cb} ±0.01	4.86 ^{Bd} ±0.05	4.89 ^{Cd} ±0.05

Sonuçlar ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Peynirli Ketçap1: pH değeri 5.15 olan, Peynirli Ketçap2: pH değeri 5.45 olan ketçaptır. Kontrol örnekleri ise normal ketçap örnekleridir. Büyük harfler sütunlar, küçük harfler satırlar içindir.

4.4. Duyusal Özellikler

Tablo 4.4'te kontrol ve ketçap örneklerine ait duyusal analiz sonuçları görülmektedir.

Sonuçlar göz önüne alındığında sırasıyla en fazla kontrol örneklerinin, buzdolabında depolanan 1 ve 2 numaralı örneklerin ve daha sonra oda sıcaklığında depolanan örneklerin beğenildiği anlaşılmaktadır.

Tat yönünden değerlendirildiğinde depolama süresi boyunca tüm örnekler verilen puanların azaldığı görülmektedir. Ancak kontrol ketçaplarda ve buzdolabı sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı ketçaplarda bu azalma kabul edilebilir sınırlar içinde iken oda sıcaklığında depolanan örneklerin her ikisinde de 0.63 puan ile kabul edilemez seviyeye kadar düşmüştür. Depolamanın başlangıcında 9.0 puanla en fazla kontrol örnekler beğenilirken, en az beğenilen örnek 7.13 puanla oda sıcaklığında depolanan 2 numaralı örnek olmuştur. Örneklerin tat özelliğinde depolama süreleri boyunca meydana gelen değişim istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Depolama süresi sonunda kontrol örneklerinin, buzdolabı sıcaklığında ve oda sıcaklığında depolanan peynirli örneklerin kendi aralarında istatistiksel olarak önemli ($p>0.05$) bir fark olmadığı görülmüştür.

Koku yönünden örnekler arasında değerlendirme yapıldığında sonucun tat ile benzer olduğu, depolama süresi başında en fazla skoru 8.63 ile kontrol ketçapların, en düşük skoru da 7.50 ile oda sıcaklığında depolanan 2 numaralı peynirli ketçabın aldığı görülmektedir. Depolama süresi sonunda 0.75 ve 1.38 puanla sırası ile oda sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı peynirli ketçapların kokusunun kabul edilemez olduğu ortaya çıkmıştır. Tüm örneklerin kokularında meydana gelen değişim istatistiksel olarak da önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Tüm örneklerin kokusuna verilen puan özellikle 15. günde büyük bir düşüşe uğramıştır. Depolama süresi sonunda örnekler arasında önemli fark olduğu ancak kontroller, buzdolabında depolanan 1 ve 2 numaralı örnekler ile oda sıcaklığında depolanan örneklerin kendi arasında önemli ($p>0.05$) bir fark görülmemiştir. Yani oda sıcaklığında depolanan farklı pH değerlerine sahip peynirli ketçaplar arasında önemli ($p>0.05$) bir fark yoktur.

Renk ölçütü incelendiğinde tüm örneklerin rengine verilen puan istatistiksel olarak önemli derecede düşme göstermiştir. Yine 8.63 puan ile buzdolabında depolanan kontrol ketçap en fazla, oda sıcaklığında depolanan 2 numaralı peynirli ketçap 7.63

puan ile en az beğenilen örnek olmuştur. Depolama süresi sonuna kadar meydana gelen değişim istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuş olmakla beraber meydana gelen düşüşler tüm örneklerde duyuşsal olarak kabul edilebilir olarak ifade edilmiştir. 1 ve 2 numaralı ketçaplar renk yönünden karşılaştırıldığında 1 numaralı örneklerin her iki depolama sıcaklığında da 2 numaralı örneklerden daha fazla puan aldığı görülmektedir.

Her iki sıcaklıkta depolanan kontrol ketçapta 8.75 puan ile kıvam yönünden en fazla beğenilen örneklerdir. Bunları 7.75 ile buzdolabı sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı peynirli örnekler izlemiştir. Oda sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı ketçaplar ise sırası ile 7.50 ve 7.38 puan ile en az beğenilen örnekler olmuşlardır. Kontrol ve buzdolabında depolanan 1 ve 2 numaralı peynirli ketçaplarının kıvamında depolama süresi sonuna kadar meydana gelen değişim istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunsada duyuşsal yönden kabul edilebilir sınırlar içerisinde dir. Ancak oda sıcaklığında depolanan peynirli örneklerin her ikisinde de kıvam 1. günden sonra aşırı seviyede düşmüş ve düşüş depolama süresi boyunca devam etmiştir. Her ikisinde kıvama verilen puan 1.0'a düşerek duyuşsal yönden kabul edilemez bir hal almıştır.

Örneklerde ilk gün duyuşsal yönden kabul edilmeyecek derecede yabancı tat ve koku algılanmamıştır. En fazla beğenilenler yine 9.0 puanla kontrol ketçaplar olmuştur. Bunları buzdolabında depolanan peynirli örnekler izlemiştir. En düşük puanı 8.13 ile oda sıcaklığında depolanan 1 numaralı peynirli örnek almıştır. Depolama süresi ve sıcaklığı yabancı tat ve kokuyu istatistiksel olarak önemeli ($p<0.05$) derecede etkilemiştir. Ancak depolama süresi olan 45 sonunda bile örneklerde duyuşsal yönden kabul edilmemeyi gerektirecek kadar düşme meydana gelmemiştir.

Tüm örneklerin genel görünüşü panelistler tarafından ilk gün beğenilmiştir. Ancak yine tüm örneklerde genel görünüşe verilen puan depolama süresi boyunca düşmüştür. En fazla beğeniyi kontrol ketçaplar alırken, en düşük beğeniyi 7.25 puan ile oda sıcaklığında depolanan peynirli örnek almıştır. Kontrol ketçaplara ve buzdolabında depolanan peynirli ketçaplar depolama süresi sonunda bile genel görünüş itibarı ile kabul edilebilirliğini korurken, oda sıcaklığında depolanan peynirli örnekler kabul edilemez bir hal almıştır. Oda sıcaklığında depolanan 2 numaralı peynirli örnekte 1 numaralı örneğe göre daha fazla ve daha hızlı bir düşüş görülmüştür. Tüm örnekler ve

sıcaklıklarda meydana gelen değişimler istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Tablo 4.4.'teki sonuçlar göz önüne alındığında depolama süresi ve sıcaklığının, ketçap örneklerinde beğeniyi önemli ölçüde etkilediği görülmektedir. Depolama süresi ve sıcaklık arttıkça, ürünlerin beğenilirliğinde genel olarak azalma meydana gelmiştir. Bununla birlikte kontrol örneklerinin duyusal skorları, peynirli ketçap örneklerinden tüm ölçütler bazında daha yüksektir. Buzdolabı ve oda sıcaklığında depolanan kontrol örneklerinin genel beğenileri, depolamanın 1. ve 8. günlerinde sırasıyla 8.75 ve 9.00 olarak bulunmuş ve aralarında istatistiksel olarak fark olmadığı ($p>0.05$) tespit edilmiştir. Depolamanın 15. gününde kontrol örneklerinin genel beğenilirliklerinde istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bir azalma meydana gelmiş, ancak depolama süresinin uzaması beğenilirliklerinde duyusal yönden ilerleyen sürede büyük bir azalmaya yol açmamıştır. Oda sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı peynirli ketçap örneklerinin 1. depolama günündeki genel beğenilirlikleri sırasıyla 7.88 ve 7.25 iken bu değerler 8. günde 3.63'e gerilemiştir. Buzdolabında depolanan 2 numaralı peynirli ketçap örneğinde 1. günden 8. güne kadar genel beğenide meydana gelen azalma önemsiz ($p>0.05$) iken 1 numaralı örnekte önemli ($p<0.05$) düzeydedir. Bunun yanı sıra yine buzdolabında depolanan peynirli ketçapların depolanması sırasında 15. günden itibaren tespit edilen genel beğeniler arasında istatistiksel olarak fark gözlenmemiştir ($p>0.05$). Genel beğeni açısından bakıldığında yine kontrol ketçaplar ve oda sıcaklığında depolanan peynirli ketçaplar depolama süresi sonuna kadar kabul edilebilirliğini korurken, oda sıcaklığında depolanan peynirli ketçapların duyusal değerlendirmede 1.0 puan aldığı ve bu hali ile kabul edilemez olduğu görülmüştür.

Tablo 4.4. Buzdolabında ve Oda Sıcaklığında Depolanan Örneklere Ait Duyusal Analiz Değerleri

Özellikler	Depolama (gün)	Buzdolabı Sıcaklığı			Oda Sıcaklığı		
		Kontrol (Ketçap)	Peynirli Ketçap 1	Peynirli Ketçap 2	Kontrol (Ketçap)	Peynirli Ketçap 1	Peynirli Ketçap 2
Tat	1	9.00 ^{Aa} ±0.00	7.75 ^{Ab} ±0.46	7.63 ^{Ab} ±0.52	9.00 ^{Aa} ±0.00	7.63 ^{Ab} ±0.52	7.13 ^{Ab} ±0.64
	8	8.75 ^{Aa} ±0.46	6.50 ^{Bb} ±0.53	6.63 ^{Bb} ±0.52	8.75 ^{Aa} ±0.46	2.25 ^{Bd} ±0.71	4.25 ^{Bc} ±0.46
	15	7.75 ^{Ba} ±0.46	6.00 ^{Bb} ±0.53	6.25 ^{Bb} ±0.46	8.00 ^{Ba} ±0.53	1.25 ^{Cc} ±0.46	1.25 ^{Cc} ±0.46
	30	7.63 ^{Ba} ±0.52	5.88 ^{Bb} ±0.64	6.13 ^{Bb} ±0.64	7.75 ^{Ba} ±0.71	1.00 ^{Cc} ±0.00	1.00 ^{Cc} ±0.00
	45	7.50 ^{Ba} ±0.53	5.75 ^{Bb} ±0.46	5.88 ^{Bb} ±0.64	7.63 ^{Ba} ±0.52	0.63 ^{Cc} ±0.52	0.63 ^{Cc} ±0.52
Koku	1	8.63 ^{Aa} ±0.52	7.88 ^{Aabc} ±0.35	8.25 ^{Aabc} ±0.89	8.50 ^{Aab} ±0.53	7.63 ^{Abc} ±0.52	7.50 ^{Ac} ±0.76
	8	8.75 ^{Aa} ±0.46	7.50 ^{Ab} ±0.53	7.63 ^{ABb} ±0.52	8.63 ^{Aa} ±0.52	5.13 ^{Bc} ±0.64	4.13 ^{Bd} ±0.83
	15	7.63 ^{Ba} ±0.52	5.88 ^{Bc} ±0.64	6.75 ^{BCb} ±0.71	7.75 ^{Ba} ±0.46	1.25 ^{Cd} ±0.46	1.75 ^{Cd} ±0.46
	30	7.50 ^{Ba} ±0.53	5.75 ^{Bc} ±0.46	6.63 ^{Cb} ±0.52	7.63 ^{Ba} ±0.52	1.00 ^{Cd} ±0.00	1.63 ^{Cd} ±0.52
	45	7.38 ^{Ba} ±0.52	5.63 ^{Bb} ±0.52	6.38 ^{Cb} ±0.52	7.50 ^{Ba} ±0.53	0.75 ^{Cc} ±0.46	1.38 ^{Cc} ±0.52
Renk	1	8.63 ^{ABab} ±0.52	8.13 ^{Aabc} ±0.64	7.88 ^{Abc} ±0.64	8.75 ^{Aa} ±0.46	8.25 ^{Aabc} ±0.46	7.63 ^{Ac} ±0.52
	8	8.75 ^{Aa} ±0.46	7.75 ^{Ab} ±0.46	8.00 ^{Ab} ±0.53	8.88 ^{Aa} ±0.35	6.63 ^{Bc} ±0.52	7.50 ^{Ab} ±0.53
	15	8.00 ^{BCa} ±0.53	6.25 ^{Bb} ±0.46	5.75 ^{Bbc} ±0.46	8.00 ^{Ba} ±0.53	6.00 ^{BCbc} ±0.53	5.25 ^{Bc} ±0.71
	30	7.88 ^{Ca} ±0.35	6.13 ^{Bb} ±0.64	5.63 ^{Bbc} ±0.52	7.88 ^{Ba} ±0.35	5.75 ^{Cbc} ±0.46	5.13 ^{Bc} ±0.83
	45	7.75 ^{Ca} ±0.46	6.00 ^{Bb} ±0.53	5.50 ^{Bbc} ±0.53	7.75 ^{Ba} ±0.46	5.50 ^{Cbc} ±0.53	5.00 ^{Bc} ±0.76
Kıvam	1	8.75 ^{Aa} ±0.46	7.75 ^{Ab} ±0.71	7.75 ^{Ab} ±0.46	8.75 ^{Aa} ±0.46	7.50 ^{Ab} ±0.53	7.38 ^{Ab} ±0.52
	8	8.75 ^{Aa} ±0.46	6.13 ^{Bb} ±0.64	6.88 ^{Ab} ±0.64	8.63 ^{Aa} ±0.52	2.50 ^{Bd} ±0.53	4.25 ^{Bc} ±0.46
	15	8.13 ^{ABa} ±0.35	5.50 ^{Bb} ±0.53	5.88 ^{Bb} ±0.64	7.75 ^{Ba} ±0.46	1.38 ^{Cc} ±0.52	1.25 ^{Cc} ±0.46
	30	8.00 ^{Ba} ±0.53	5.38 ^{Bb} ±0.74	5.75 ^{Bb} ±0.89	7.63 ^{Ba} ±0.52	1.25 ^{Cc} ±0.46	1.13 ^{Cc} ±0.35
	45	7.88 ^{Ba} ±0.35	5.25 ^{Bb} ±0.71	5.63 ^{Bb} ±0.74	7.50 ^{Ba} ±0.53	1.00 ^{Cc} ±0.00	1.00 ^{Cc} ±0.00

Sonuçlar ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Peynirli Ketçap1: pH değeri 5.15 olan, Peynirli Ketçap2: pH değeri 5.45 olan ketçaptır. Kontrol örnekleri ise normal ketçap örnekleridir. Büyük harfler sütunlar, küçük harfler satırlar içindir.

Tablo 4.4. Devamı

Özellikler	Depolama (gün)	Buzdolabı sıcaklığı			Oda sıcaklığı		
		Kontrol (Ketçap)	Peynirli Ketçap 1	Peynirli Ketçap 2	Kontrol (Ketçap)	Peynirli Ketçap 1	Peynirli Ketçap 2
Yabancı Tat ve Koku	1	9.00 ^{Aa} ±0.00	8.38 ^{Aab} ±0.74	8.75 ^{Aab} ±0.46	9.00 ^{Aa} ±0.00	8.13 ^{Ab} ±0.53	8.50 ^{Aab} ±0.53
	8	9.00 ^{Aa} ±0.00	7.75 ^{ABb} ±0.71	7.63 ^{Bb} ±0.74	9.00 ^{Aa} ±0.00	6.75 ^{Bc} ±0.46	4.50 ^{Cd} ±0.53
	15	8.13 ^{Ba} ±0.64	7.25 ^{bc} ±0.46	7.75 ^{Bab} ±0.46	7.88 ^{Bab} ±0.64	6.50 ^{Bcd} ±0.53	5.75 ^{Bd} ±0.46
	30	7.88 ^{Ba} ±0.64	7.13 ^{Bab} ±0.64	7.63 ^{Ba} ±0.52	7.88 ^{Ba} ±0.64	6.38 ^{Bbc} ±0.92	5.63 ^{Bc} ±0.74
	45	7.75 ^{Ba} ±0.71	6.88 ^{Bb} ±0.64	7.50 ^{Bab} ±0.53	7.63 ^{Bab} ±0.52	5.50 ^{Cc} ±0.53	5.38 ^{Bc} ±0.52
Genel Görünüş	1	8.75 ^{Aa} ±0.46	8.00 ^{Aab} ±0.76	7.63 ^{Ab} ±0.52	8.75 ^{Aa} ±0.46	7.75 ^{Ab} ±0.71	7.25 ^{Ab} ±0.46
	8	8.86 ^{Aa} ±0.35	7.63 ^{Ab} ±0.52	7.50 ^{Ab} ±0.53	8.75 ^{Aa} ±0.46	5.50 ^{Bc} ±0.76	4.50 ^{Bd} ±0.53
	15	8.00 ^{Ba} ±0.53	5.63 ^{Bb} ±0.52	6.38 ^{Bb} ±0.74	7.75 ^{Ba} ±0.46	4.13 ^{Cc} ±0.64	3.75 ^{BCc} ±0.71
	30	7.75 ^{Ba} ±0.46	5.63 ^{Bb} ±0.52	6.25 ^{Bb} ±0.89	7.50 ^{Ba} ±0.76	4.13 ^{Cc} ±0.83	3.63 ^{Cc} ±0.74
	45	7.63 ^{Ba} ±0.52	5.38 ^{Bb} ±0.74	6.13 ^{Bb} ±0.83	7.38 ^{Ba} ±0.74	3.63 ^{Cc} ±0.52	2.75 ^{Dc} ±0.46
Genel Beğeni	1	8.75 ^{Aa} ±0.46	8.13 ^{Aab} ±0.35	7.50 ^{Abc} ±0.53	8.75 ^{Aa} ±0.46	7.88 ^{Abc} ±0.64	7.25 ^{Ac} ±0.46
	8	9.00 ^{Aa} ±0.00	7.13 ^{Bb} ±0.64	7.38 ^{Ab} ±0.52	9.00 ^{Aa} ±0.00	3.63 ^{Bc} ±0.52	3.63 ^{Bc} ±0.52
	15	7.63 ^{Ba} ±0.52	5.38 ^{Cb} ±0.52	6.13 ^{Bb} ±0.64	7.50 ^{Ba} ±0.53	1.38 ^{Cc} ±0.52	1.50 ^{Cc} ±0.53
	30	7.50 ^{Ba} ±0.53	5.13 ^{Cc} ±0.64	6.00 ^{Bb} ±0.76	7.38 ^{Ba} ±0.52	1.25 ^{Cd} ±0.46	1.38 ^{Cd} ±0.52
	45	7.38 ^{Ba} ±0.52	5.00 ^{Cc} ±0.53	5.63 ^{Bb} ±0.52	7.25 ^{Ba} ±0.46	1.00 ^{Cd} ±0.00	1.00 ^{Cd} ±0.00

Sonuçlar ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir. Peynirli Ketçap1: pH değeri 5.15 olan, Peynirli Ketçap2: pH değeri 5.45 olan ketçaptır. Kontrol örnekleri ise normal ketçap örnekleridir. Büyük harfler sütunlar, küçük harfler satırlar içindir.

4.5. Mikrobiyolojik Analizlerden Elde Edilen Bulgular

Yapılan analizler sonucunda oda sıcaklığında depolanan peynirli örnekler haricinde tüm örneklerde ve depolama sıcaklıklarında toplam mezofilik aerob bakteri, psikrofilik aerob bakteri, maya-küf ve laktik asit bakterisi tespit edilememiştir. Oda sıcaklığında depolanan peynirli örneklerde de 8. günden itibaren sadece toplam mezofilik aerob bakteri tespit edilmiştir. Bunların da yapılan analizler sonrasında ısıya dayanıklı sporlu bakteriler olduğu anlaşılmıştır. pH değeri 5.15 olan örneklerde 8. gün 4.5×10^3 , 15. gün 10^5 , 30. gün 1.33×10^4 ve 45. gün 6.67×10^3 kob/g mezofilik aerob bakteri tespit edilmiştir. Depolamanın 15. gününde sayı en yüksek değere ulaşmış, depolama süresi boyunca da düşme eğilimi göstermiştir. pH değeri 5.45 olan örneklerde de ilk gün mikrobiyolojik analizlerde hiçbir mikroorganizma tespit edilememiş, 8. gün 2.17×10^4 , 15. gün 5×10^6 , 30. gün 1.83×10^6 ve 45. gün 1.37×10^5 kob/g mezofilik aerob bakteri tespit edilmiştir. pH değeri 5.45 olan ve oda sıcaklığında depolanan peynirli ketçapta da mikroorganizma sayısı depolamanın 15. gününde en yüksek değere ulaşmış, depolama süresi boyunca da düşme eğilimi göstermiştir. Mikroorganizma sayısı bakımından depolama süreleri ve depolama sıcaklıkları arasındaki fark istatistiksel olarak da önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur.

5.BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Bu çalışmada kontrol ketçap ve iki farklı pH değerine sahip olan peynirli ketçap üretilerek 45 gün süreyle buzdolabında ve oda sıcaklığında depolanmıştır. Depolama süresi boyunca örneklerin fizikokimyasal, duyuşsal ve mikrobiyolojik özellikleri incelenerek depolama stabilitesi belirlenmeye çalışılmıştır.

5.1.1. Hammadde

Ürünü meydana getiren maddeler ve oranları, sos ve benzeri gıdaların raf ömrü üzerine etkili olan en önemli etkidir. Ürünün bileşimi ve formülasyonu, depolama sırasında meydana gelmesi muhtemel değişimler üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Hammadde, son ürünün kalitesi, kıvamı ve raf ömrünün muhafazasında da büyük bir ehemmiyet arz eder. Ketçap gibi uzun süre dayanabilen ürünlerde hammaddenin kaliteli olması, raf ömrünün uzunluğu üzerinde önemli bir noktadır [5, 22].

Peynirli ketçap üretiminde kullanılan ketçap ve akışkan peynire ait hammadde analiz sonuçları Tablo 4.1. de verilmiştir. Bu sonuçlara göre kontrol ketçaplarda toplam kuru madde % 28.73-28.92 olarak bulunmuştur. Bu sonucun akışkan peynirde (% 26.51) ketçaba göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun sonucu olarak peynirli ketçaplarda da toplam kuru madde miktarı düşmüştür. Ketçapta suda çözünür kuru maddenin tuz haricinde en az % 23 [21] olduğu ve ketçapta toplam kuru madde ile suda çözünür kuru maddenin çok yakın değerler olduğu göz önüne alındığında, kontrol ketçaplar için bulunan toplam kuru maddenin normal değerler içinde olduğu kabul edilebilir.

Ketçapta yağ tespit edilememiştir. Akışkan peynirde ise yağ oranı % 8.5 bulunmuştur. Piyasada satılan birçok ticari ketçapta da yağ bulunmamaktadır. Domates salçasında da firmalara bağlı olarak değişmekle beraber % 0.5-0.6 civarında yağ mevcuttur [92, 93]. Peynirli ketçaplarda bu oran 1 numaralı peynirli ketçaplarda % 2.15, 2 numaralı peynirli ketçaplarda ise % 2.25 olarak tespit edilmiştir.

Ketçapta protein oranı başta % 2.48 - 2.50 iken, peynir ilavesi ile % 6.01-6.07'ye yükselmiştir. Akışkan peynirde ise % 10.25 olarak hesaplanmıştır. Yağ oranı ile benzer olarak piyasada satılan birçok ticari ketçapta protein oranı eğer protein bazlı katkı maddesi eklenmemişse, genellikle % 0.5-2.0 arasında değişmektedir. Ticari domates salçasında ise bu oran % 3-4 civarındadır [92, 93]. Ketçabın 1 kg salçaya yaklaşık 1 kg su katılarak seyreltilmesi yoluyla üretildiği kabul edilirse protein oranının % 1.5-2.0 dolaylarında olması beklenir. Ayrıca protein oranı domatesin yetiştirme şartları ve mevsimine göre değişir. Bu verilere göre kontrol ketçapta bulunan % 2.5 protein oranı normal değerler arasında kabul edilebilir.

Kül miktarı ketçapta % 2.60 ve 2.64 olarak ölçülmüşken peynirli ketçaplarda yükselme göstererek % 3.33-3.35 ve 3.54-3.59'a çıkmıştır. Akışkan peynirde ise sofr tuzu ve eritme tuzları kullanımı ile yükselme göstermiş ve % 5.05'e yükselmiştir.

Bu oranlar kuru madde üzerinden hesaplandığında ketçapta yağ yokken peynir ilavesi ile peynirli ketçaplarda % 7.59-7.60 ve 7.98-7.99'a çıkmıştır. Akışkan peynirde ise % 32.06 olarak hesaplanmıştır. Protein oranı da aynı şekilde ketçapta % 8.58 - 8.70 iken peynirli ketçaplarda peynir ilavesi ile % 21.39-21.42 ve 21.32-21.56'ya çıkmıştır.

Akışkan peynirde protein oranı kuru maddede % 38.66 bulunmuştur. % kül değerlerine bakıldığında ketçapta oran % 9.00-9.13 iken peynirli ketçaplarda % 11.77-11.82 ve 12.56-12.75 olarak ölçülmüştür. Akışkan peynirde ise bu oran % 19.05'dir. Örneklerde yağ, protein ve kül dışında kalan diğer materyallerin oranı ketçapta 82.24-82.30 iken peynirli ketçaplarda düşüşe göstererek % 59.20-59.21 ve 57.70-58.14'e gerilemiştir. Akışkan peynirde ise bu oran % 10.23'tür.

5.1.2. Renk Değerleri

L, a ve b değerlerinde ilk gün ve sonrasında muameleler arasında istatistiksel olarak ($P < 0.05$) önemli farklar vardır. Bu durum peynirli olan örneklerde rengin açılmasından

dolayı L değerinin doğal olarak artması gerektiği ile açıklanabilir. Depolama süreleri boyunca sadece 8. gün tüm örneklerde tüm parametreler bazında bir düşüşün ve sonrasında artışın sürdüğü görülmektedir. 8. günde tüm örnekler ve parametrelerde düşüş olması ancak ölçümsel bir hata olduğu ile açıklanabilir. Tüm örneklerde, depolama sıcaklıklarında, depolama sürelerinde ve renk parametrelerinde dalgalanmalar mevcuttur.

Gıdanın dayanım süresini etkileyen faktörlerden biri de oksijen varlığıdır. Eğer ortamda oksijen mevcutsa üründe esmerleşme olmakta ve mikrobiyolojik yönden bozulmalar ortaya çıkmaktadır [5, 22, 47].

Ketçaptaki renk değişimleri, yüksek oksijen varlığı ve yüksek sıcaklıkta depolama esnasında hızlanır. Ketçap gibi uzun süre dayanabilen ürünlerde kalite renk bozulmalarından doğrudan etkilenir. Bu açıdan bakıldığında ketçapta paketlenme önem arz etmektedir. Domates ürünlerinde bulunan karoten, ksantofil ve özellikle likopen depolama süresince oksidasyona uğramakta ve ürünlerin rengi parlak kırmızıdan koyu kahverengiye dönüşmektedir [5, 49].

Luh and Pangborn tarafından yapıldığı bildirilen bir çalışmada, depolanan ketçabın renk stabilitesini etkileyen en önemli iki faktörün indirgen şeker içeriği ve depolama sıcaklığı olduğu bildirilmiştir. Bileşime giren glikoz şurubu veya glikoz miktarı arttıkça, ketçabın esmerleşme eğilimi artmakta ve rengin kırmızılığı azalmaktadır [2, 5].

5.1.3. pH

Şahin [14] tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasında ketçapların pH değerleri 3.99 bulunmuştur. Kılıçkaya [5] tarafından yapılan çalışmada da piyasadan satın alınan iki farklı kaliteye sahip ketçapların pH değerlerinin 3.80 ve 4.00 olduğu bildirilmiştir. Bizim tarafımızdan üretilen kontrol ketçaplarda da pH değerleri 3.88-3.89 aralığındadır (Tablo 4.3). Sonuçlara bakıldığında yakın değerler elde edildiği görülmektedir. TS 5282 ketçap standardında ketçap için pH değerinin 3.5-4.2 aralığında olması gerektiği bildirilmektedir [21]. Üretilen kontrol ketçaplar, pH değerleri belirtilen bu sınırlar içerisinde olduğundan Türk Standartları'na da uygundur.

Tablo 4.3.'deki örneklerin pH değerleri incelendiğinde peynir ilavesinin 1 ve 2 numaralı örneklerde pH'yı istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) derecede arttırdığı anlaşılmaktadır. Bu da ketçaba karıştırılan akışkan peynirin pH değerinin yaklaşık 6.0 olmasından kaynaklanmaktadır. Akışkan peynirin teknolojisi gereği pH değerinin 6.0' a yakın olması gerekir [12]. Buzdolabında depolanan 1 ve 2 numaralı örneklerde depolama süresi boyunca düşüş ve yükselmeler meydana gelmiştir ancak bu düşüş ve yükselmeler ölçüm hassasiyetinden kaynaklanabilecek kadar küçüktür. Fakat oda sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı örneklerde 15. günden sonra istatistiksel olarak ($p<0.05$) önemli düşüşler meydana gelmiştir.

Oda sıcaklığında ve buzdolabında depolanan her iki kontrol ketçabın da pH değerlerinde değişiklik olmadığı söylenebilir. Oda sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı örneklerde pH değeri 15. günden sonra ani bir düşüş göstermiş 30. günden sonra da bu düşüşün hızı azalarak devam etmiştir. Buzdolabında depolanan 1 ve 2 numaralı örneklerde ise depolama süresi boyunca pH değerinin aynı seviyelerde seyrettiği anlaşılmaktadır.

Buzdolabında depolanan kontrol ve peynirli ketçap örneklerinin tamamında depolama süreleri boyunca pH değeri çok yakın seyretmiştir. Oda sıcaklığında depolanan peynirli örneklerdeki düşüş mikrobiyal faaliyete bağlanabilir. Çünkü sadece bu örneklerde mikroorganizma tespit edilmiştir ve depolama süresi sonuna kadar da pH değerlerindeki düşüş mikroorganizma faaliyetine paralel olarak devam etmiştir.

5.1.4. Su Aktivitesi

Gıdalardaki su, gıdanın biyokimyasal ve mikrobiyolojik olarak bozulmasında, dolayısı ile raf ömrü üzerinde önemli rol oynar. Gıdaların, yapılarındaki mevcut suyun uzaklaştırılması yolu ile korunmaları çok eskiye dayanmaktadır. Gıdalar, güneşte kurutularak veya tuz ve şeker eklenerek suyun nispetini azaltmak yolu ile korunmaktaydılar. Ancak bu koruma işleminin mekanizması yakın zamana kadar çözülememişti. Sonraları, su aktivitesi kavramı ile bu durum ifade edilmiş ve su aktivitesi; gıdadaki suyun buhar basıncının aynı sıcaklıktaki saf suyun buhar basıncına oranı şeklinde açıklanmıştır. 0.99 ile 1.0 arasında pek çok mikroorganizma

gelişebilmekte iken 0.60'ın altında neredeyse hiçbir mikrobiyal faaliyet görülmemektedir [94].

Su aktivitesi değerlerinde, farklı depolama sıcaklıklarında ve sürelerde meydana gelen değişimler istatistiksel olarak ($P < 0.05$) önemlidir. Tablo 4.3'te, örneklerin su aktivitesi değerlerinin peynir ilavesinden etkilendiği görülmektedir. Kontrol ketçaplarda su aktivitesi değerleri depolama süresi ve depolama sıcaklığının etkisi ile istatistiksel olarak ($p < 0.05$) birbirinden farklıdır. Ancak aradaki farkların çok az olmasından dolayı bu değişimler ölçüm hassasiyetinin çok fazla olmasına bağlanabilir.

Peynirli ketçap örneklerinin su aktivitesi değerleri, kontrol örneklerine kıyasla önemli ($p < 0.05$) derecede yüksek bulunmuştur. Bu durum peynirin baştaki su aktivitesi değerlerinin yüksek olduğunu ve ketçaba eklenmesi ile su aktivitesi değerlerini arttırdığı göstermektedir. Tabloda 4.3.'te belirtilmemiş olmakla beraber akışkan peynirin su aktivitesi değeri 0.973 olarak ölçülmüştür. 45 günlük depolama sonucunda buzdolabı sıcaklığında depolanan kontrol örneğinin su aktivitesinde depolamanın başlangıcındakine göre bir değişim gözlenmezken, 1 numaralı peynirli ketçap örneğindeki azalmanın önemsiz ($p > 0.05$), 2 numaralı örnekteki azalmanın ise önemli ($p < 0.05$) olduğu belirlenmiştir. Oda sıcaklığında 45 gün depolanan peynirli ketçap örneklerinin su aktivitesi değerleri buzdolabı sıcaklığında depolananlara göre istatistiksel olarak daha yüksektir ($p < 0.05$).

Su aktivitesi 8. günde kontrol ketçaplarda 0.964, peynirli örneklerde ise 0.971 ile en yüksek değere ulaşmıştır. Bu sonuçlara göre kontrol ketçaplarda *Lactobacillus helveticus* (0,970), *Clostridium perfringens* (0,970), *Streptococcus thermophilus* (0,985), *Lactococcus lactis* (0,965), *Moraxella/Acinetobacter* sp. (0,990) gibi mikroorganizmalar gelişmemektedir. Ancak *Zygosaccharomyces rouxii* (0,670), *Pseudomonas fluorescens* (0,945), *Clostridium sporogenes* (0,945), *Lactobacillus plantarum* (0,945), *Bacillus thermosphacta* (0,934) gibi mikroorganizmalar gelişebilmektedir [94]. Nitekim birçok literatürde de ketçapta en fazla bozulmaya neden olan mikroorganizmaların mayalar ve *Bacillus* cinsi bakteriler olduğu bildirilmektedir.

5.1.5. Suda Çözünür Kuru Madde

Kontrol ketçaplarda briks değerleri % 28.26 ve 28.27 bulunmuştur (Tablo 4.3.). Şahin, 2003 yılında yapmış olduğu yüksek lisans çalışmasında ketçaplarda çözünür kuru maddeyi 28.08 olarak bulmuştur [17]. Bu bakımdan sonuçlar benzerdir. TS 5282 ketçap standardında ketçaplar için suda çözünür kuru madde tuz haricinde en az % 23 olarak belirlenmiştir [21]. Bu yönüyle üretilen kontrol ketçaplar Türk Standartları'na da uygundur. Bulunan değerler peynirli ketçap örneklerine ait değerlerden daha yüksektir ($p<0.05$). Bu durum akışkan peynirde toplam kuru maddenin ve dolaylı olarak suda çözünür kuru madde değerinin daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

5.1.6. Viskozite

Ketçap üzerine şimdiye kadar yapılmış çalışmalar incelendiğinde, yapıyı iyileştirme, sağlık yönünden faydalarını açığa çıkarma ve raf ömrü gibi konular öne çıkmaktadır. Protein içerikli maddeler eklenerek ürünün reolojik özellikleri üzerine etkisinin incelendiği çalışmalar çok azdır [33].

Kayda değer bir çalışma Thakur ve ark. [95] tarafından yapılmıştır. Bu araştırmacılar domates suyuna soya proteini ekleyerek reolojik özellikler üzerini incelemişlerdir. Sonuçta soya proteini ilavesinin kıvamı ve su tutma kapasitesini arttırdığı, serum ayrılmasını ise azalttığını bildirmişlerdir.

Başka bir çalışma Takada ve Nelson [96] tarafından yürütülmüştür. Yaptıkları çalışmada pektin ve protein interaksiyonlarının domates suyunda viskoziteye etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmacıların bildirdiğine göre maksimum viskoziteye pH 4-4.5 arasında ulaşılmıştır. Bu durum pH'ya bağlı geri dönüşümlü pektin/protein interaksiyonlarına bağlanmıştır.

Şahin [17], farklı hidrokolloidleri kullanarak ketçapta viskozite üzerine etkilerini ölçmüş olduğu çalışmasında rotasyonel viskozimetre kullanmıştır. 20 rpm başlık hızında ölçmüş olduğu viskozite değerleri 6.52-12.11 cP arasında değişmiştir. Bizim çalışmamızda ise titreşimli viskozimetre kullanılmıştır ve ilk gün yapılan ölçüm sonuçları 7.60-10.63 Pa.s arasında değişmiştir. Tablo 4.3.'deki sonuçlara göre oda sıcaklığında depolanan 2 numaralı peynirli ketçabın viskozitesi 30. güne kadar 1

numaralı ketçabın viskozitesinden daha fazladır. Bu da pH değerinin düştükçe viskozitenin de azaldığını göstermektedir. Ancak bu doğru orantı her durumda ve sürekli olarak geçerli değildir. pH değerleri düştükçe viskozitenin azalması ile beraber serum ayrılması da artış göstermiştir. Bu da pH değerinin viskozite ve serum ayrılması üzerine etkili olduğunun bir göstergesidir. Stoforos ve Reid [56] ketçapta serum ayrılmasını etkileyen faktörleri araştırmışlar ve çalışma sonunda serum ayrılmasını etkileyen faktörlerden birinin de pH olduğunu bildirmişlerdir.

Rani ve Bains [56] ketçapta konsantrasyon, sıcaklık, pulp miktarı ve çözünür pektin miktarı gibi etkenlerin kıvamı etkilediğini belirtmişlerdir. Bu etkenlerden sıcaklığın arttıkça kıvamın azaldığını ve diğer etkenlerdeki artışla beraber kıvamın arttığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda tüm viskozite ölçümleri aynı sıcaklıkta yapıldığından sıcaklığın kıvam üzerine etkisi incelenememiştir.

Domates ürünlerinin viskozitesi büyük oranda yüksek moleküler ağırlık, suda çözünen pektinler ve onların esterifikasyon derecesine bağlıdır [97, 98]. Pektinler daha küçük parçacıkları ağ oluşturarak bir arada tutmakla fonksiyon gösterirler [99, 100].

Kontrol ketçapların depolama süresi boyunca viskozite değerlerindeki değişim, duysal açıdan kabul edilebilir görülmüştür. Ancak peynirli olanların her iki depolama sıcaklığında da istatistiksel olarak ($P<0.05$) viskozite değerleri ve duysal yönden de kıvamları önemli derecede düşmüştür. Bu durum yukarıda açıklandığı gibi pH değişiklikleri ile ilişkilendirilebilir ancak sadece pH ile açıklanamayacak kadar önemli bir değişim görülmektedir. Mikroorganizma faaliyetlerine de bağlanamaz çünkü depolamanın başlarında henüz mikroorganizma tespit edilememişken bile viskozitede düşmeler meydana gelmiştir.

5.1.7. Serum Ayrılması

Modifiye mısır nişastasının ketçap ve buna benzer pek çok üründe kıvamı arttırmak, suyu tutturmak ve yapıyı geliştirmek amacı ile kullanıldığı bildirilmiştir [101]. Piyasada birçok marka ticari ketçaplarda da modifiye mısır nişastası kullanılmaktadır. Bunun nedeni bu nişastanın ucuz, kolay çözünebilir ve bekleme ile serum ayrılmasını uzun süre önleyebilir olmasıdır. Tablo 4.3.'deki verilere göre ilk gün yapılan analizde hiçbir örnekte serum ayrılması gerçekleşmemiştir.

45 günlük depolama süresi sonunda kontrol ketçaplarda serum ayrılması yine tespit edilememiştir. Genelde bu durum normaldir. Çünkü ketçapta % 0.5' lik stabilizör ilavesi serum ayrılmasını önlemek için yeterli olmaktadır [17]. Ancak peynirli örneklerin her ikisinde de depolama süresince serum ayrılması artma eğilimi göstermiştir. Serum ayrılması oda sıcaklığında depolananlarda daha fazla gerçekleşmiştir. Yani depolama sıcaklığı arttıkça serum ayrılma oranı da artmıştır. Stoforos ve Reid [56] tarafından yapılan bir çalışmada sıcaklık arttıkça serum ayrılmasının da arttığı belirtilmiştir. Oda sıcaklığında depolananlarda depolama sıcaklığının yüksek olmasından dolayı serum ayrılmasında artış olmuştur.

Kazeinin izoelektrik noktası pH 4.65 civarındadır. Bu noktada su tutma kapasitesi en düşüktür [102]. Örneklerin pH değerleri viskoziteleri ve serum ayrılma oranları dikkate alındığında örneklerin pH değerleri 4.65'e yaklaştıkça viskoziteleri azalmış ve serum ayrılması da artmıştır. Oda sıcaklığında depolanan peynirli ketçabın pH değeri 4.7'den aşağı düştükten sonra viskozitesi artmaya başlamıştır. Bu da yukarıdaki açıklamayı desteklemektedir.

Buzdolabında depolanan 1 ve 2 numaralı peynirli ketçaplarda serum ayrılması sırası ile % 14.37 ve 14.97 bulunmuştur. Oda sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı peynirli ketçaplarda sırası ile % 33.68 ve 35.51 olarak tespit edilmiştir. Farklı hidrokolloidlerin serum ayrılması üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada ilk 1 saat sonra yapılan ölçümlerde ksantan gam eklenmiş ketçapta serum ayrılması tespit edilememiş, kitre zımkı konulmuş ketçapta % 2.89 ve Antalya piyasasından satın alınmış ticari ketçapta % 4.07 olarak ölçülmüştür. Yaklaşık 38 günlük depolamadan sonra bu oranlar sırası ile % 14.17, 31.50 ve 34.21 şeklinde değişmiştir [17]. Sonuçlara bakıldığında zaman bu çalışmada üretilmiş ve oda sıcaklığında depolanmış ketçaplarda 45 gün sonra meydana gelen serum ayrılma oranı ile yukarıda bahsedilen çalışmada piyasadaki satın alınmış ve kitre zımkı eklenmiş ketçaplarda yaklaşık 38 günlük depolamadan sonra meydana gelen serum ayrılması oranları benzerdir.

Ayrıca Gujral ve ark. [87] yürütmüş oldukları bir çalışmalarında ketçaplara % 0.5 oranında pektin, sodyum alginat, ksantan gam, CMC, guar gam ve akasya gamı ekleyip 5 °C ve 50 °C'de depolayarak ekledikleri bu hidrokolloidlerin ketçapların kıvam

indeksi, serum ayrılması ve akış indeksi üzerine etkisini araştırmışlardır. Sonuçta kullanılan tüm hidrokolloidlerin ketçaplarda kıvamı arttırdığını, serum ayrılması ve akış değerini azalttığını tespit etmişlerdir [17]. Depolama süresinin uzadıkça ve depolama sıcaklığının arttıkça serum ayrılması ve akış değerinin arttığı aynı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da oda sıcaklığında depolanan örneklerde serum ayrılmasının buzdolabında depolananlara göre daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca yukarıdaki ifade edilen çalışma ile benzer olarak kontrol ketçaplar haricindeki tüm örneklerde depolama süresinin uzadıkça serum ayrılmasının da arttığı bulunmuştur.

5.1.8. Toplam Asitlik

Toplam asitlik değerleri kontrollerde depolama sıcaklığı ve süresinden etkilenmemiştir. Ara sürelerde meydana gelen değişimler istatistiksel olarak ($P < 0.05$) önemli olmasına rağmen bu değişimlerin kullanılan kimyasal çözeltilerde zamanla meydana gelen değişmelere ve ölçümler sırasında yapılan hatalara bağlanabilir. Buzdolabında depolanan kontrollerde ilk gün ve son gün ölçümleri aynı bulunmuştur. Buzdolabında depolanmış 2 numaralı peynirli örnekte toplam asitlik depolama süresi sonuna kadar sürekli düşüş göstermiştir. Yapılan bir çalışmada oda sıcaklığında 180 gün süreyle tutulan şişelenmiş domates pulpunda mikrobileşenlerde meydana gelen değişim araştırılmıştır. 180 gün sonra likopen içeriğinde önemli bir değişim meydana gelmezken askorbik, malik ve sitrik asit düzeylerinde önemli azalmalar meydana gelmiştir. Toplam fenolik ve β -karoten miktarı ise önemli düzeyde artmıştır. Organik asitlerin düzeyindeki azalmayla HMF (5-hidroksimetil-2-furaldehit) miktarındaki artış arasında önemli bir korelasyon tespit edilmiştir [4]. Bu çalışmaya göre buzdolabında depolanan 2 numaralı peynirli örneğin toplam asit düzeyindeki düşüş, kesin olmamakla beraber HMF'ye dönüşmüş olma ihtimali ile ilişkilendirilebilir.

Oda sıcaklığında depolanan kontrol ketçaplarda depolama süresi boyunca toplam asitlikte istatistiksel olarak önemli ($p > 0.05$) bir fark görülmemiştir. Oda sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı örneklerde toplam asitlik birinci günden sonra sürekli artmıştır. Depolamanın ilk günlerinde bu artış yavaşken 15. günden sonra hızlı bir artış meydana gelmiştir. Buna paralel olarak mikroorganizma sayısı da 15. günde maksimum seviyeye ulaşmış ve daha sonra düşüşe geçmiştir. Oda sıcaklığında depolanan 1 ve 2

numaralı örneklerde toplam asitlikteki artış mikroorganizma faaliyetine ve dolaylı olarak oluşmuş laktik asitteki artışa bağlanabilir.

5.1.9. Toplam Şeker

Toplam şeker değerleri karşılaştırıldığında, kontrol ketçaplarda toplam şeker değerlerinin soğukta depolanan örnekte daha az olmakla beraber her iki sıcaklıkta da 15. günden sonra hafif bir şekilde düştüğü görülmektedir. Bu durum yukarıda ifade edildiği gibi şekerlerin organik asitlerle beraber HMF'ye dönüşmüş olma ihtimali ile ilişkilendirilebilir. Buzdolabında depolanan peynirli ketçapların toplam şeker değerlerinde düşme veya artma gözlenmemiştir. Oda sıcaklığında depolanan örneklerde ise ilk 15 gün içerisinde hiç değişme olmamış 15. günden sonra ise hızlı bir azalma gözlenmiştir. Bu durumda da toplam şekerin azalması mikroorganizma faaliyetine bağlanabilir. Çünkü aynı örneklerde ve aynı dönemde mikroorganizma sayısı ve toplam asitlik artmıştır. Bu durum, mikroorganizmaların şekeri kullanarak asit ürettiğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

5.1.10. Mikrobiyolojik Analizler

Hem oda sıcaklığında hem de buzdolabında depolanan kontrol ketçapların her ikisinde de mikroorganizma depolama süresi sonuna kadar tespit edilememiştir.

Domatesin pH değeri genellikle 4,6 veya daha düşüktür. Bu nedenle asidik bir hammadde olarak bilinir. Bu özelliğinden dolayı domates esaslı ürünlere yüksek olmayan ısıl işlem uygulandığında ticari sterilizasyon sağlanabilmektedir [5, 48].

Üretilen kontrol ketçapların pH değeri 3.90 civarındadır. Bu nedenle uygulanan ısıl işlemin kontrol ketçaplarda mikroorganizmaların inaktivasyonu için yeterli olduğu düşünülmektedir.

Sirke ve tuz içeren gıdaların, bu içerdikleri sayesinde mikroorganizmalar için çok zorlayıcı koşullara sahip olmalarına rağmen bu gıdalarda canlılığını sürdürebilecek az sayıda bakteri, maya ve küfün olduğu ifade edilmiştir [5, 103].

Kılıçkaya [5]'nin bildirdiğine göre ketçapta bozulmaya neden olan mikroorganizmaların içinde fermentasyon yapan mayalar daha fazla bozulma yapmaktadır ve bunlar durum literatürde genellikle yer almamaktadır. Yüksek sıcaklığa dayanıklı olan mayalar ketçaba uygulanan ısıl işleme rağmen canlı kalabilmektedir. Bu mayalar üründe mayamsı tat ve koku ile beraber gaz oluşumuna da neden olurlar [5, 39, 40, 104].

Yukarıda belirtilen durumlar ketçabın genellikle 100 °C'nin altında ısıl işlem uygulandığında geçerlidir. Hâlbuki çalışmamızda 110 °C sıcaklık 15 dk uygulanmıştır ve ürünlerin hiçbirinde gaz oluşumu gözlenmemiştir. Ayrıca tüm örneklerde ve depolamalarda maya küf tespit edilmemiştir. Yani örneklerimizde meydana gelen bozulmalar maya veya küf kaynaklı değildir.

Veriler mikrobiyolojik yönden değerlendirildiğinde sadece oda sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı peynirli örneklerde 8. günden itibaren mikroorganizma tespit edildiği anlaşılmaktadır. Örneklerdeki sayı 15. gün en üst seviyeye çıkmış sonrasında düşme eğilimine geçmiştir. Bu düşme eğilimi oda sıcaklığında depolanan örneklerde 15. günden sonra pH' nın hızlıca düşmesi ve toplam asitliğin artmasına bağlanabilir.

2 farklı kalitedeki ketçapta yapılan bir çalışmada benzer sonuçlar olduğu kaydedilmiştir. Bu çalışmada TMAB sayılarının depolama süresince farklı seyrettiği bildirilmiştir. "A" kalite olarak ifade edilen ketçapta küçük dalgalanmalarla beraber sayıda önemli bir değişme olmazken "B" kalitede olan ketçapta düzenli bir düşüş gözlenmiştir. A kalite ketçapta pH 4.00 bulunmuşken B kalite ketçapta 3.80 bulunmuştur. 37 °C'deki depolamada *E. coli*, 1. günden itibaren tespit edilebilir sınırların altında kalmıştır. "A" kalite ketçaplarda laktik asit bakterileri, toplam mezofil aerob bakteri ve maya sayısında depolamanın başlarında artış yaşanmış ancak sonrasında çok keskin düşüşler görülmüştür. "B" kalite ketçaplarda ise bu sıcaklıkta sayıdaki azalma çok sert ve keskin olmuştur [5].

Oda sıcaklığında depolanan 1 numaralı peynirli örneklerde başlangıçta toplam mezofilik aerob bakteri sayısının 2 numaralı örneğe göre daha düşük çıkmış olması, düşük pH ve yüksek sıcaklığın kombine etkisine bağlanabilir. Son sayılar dikkate alındığında da düşük pH'ya sahip oda sıcaklığında depolanan peynirli örneklerde sayının daha düşük

olduğu görülür. Çünkü bu örneklerde pH'daki düşüş ve toplam asitlikteki artış çok fazladır.

Dolum sırasında kullanılan şişeler oda sıcaklığında iseler ya da bulaşma dolum sırasında olduysa dolum sıcaklığı 82.2 °C olsa bile bu sıcaklık kapamaya kadar korunmazsa eğer şişeler oda sıcaklığında ise veya fermentasyon durdurulamamaktadır. Bu sebeple dolumdan sonra tekrar bir pastörizasyon işlemi gerekebilmektedir [5, 104, 105]. Çalışmamızın ilk denemelerinde buna benzer bir hata yapılmış, sıcak ürün soğuk cam kavanozlara doldurulmuştur. Daha sonra bu durumun farkına varılmış ve asıl denemelerde ürün kavanozlara doldurulduktan sonra ısıtma işlemi uygulanmıştır.

Zygosaccharomyces cinsi mayaların genel olarak, sorbik asit, benzoik asit, asetik asit ve etanol gibi koruyuculara karşı çok dirençli oldukları bildirilmiştir. Belirtilen mayalar, aşırı miktarda CO₂ üretme yeteneğine sahip olduklarından ambalaj malzemesinin biçimini bozarlar, konserve kutuların ve fiçilerin kırılıp kopmalarına ve cam şişelerin patlamasına neden olurlar [106].

Asitli gıdaların bozulmasında büyük rolü bulunan başlıca maya *Zygosaccharomyces bailii*' dir. *Z. bailii* yeni keşfedilmiş değildir. Bu türe, 1895 yılında Linder tarafından *Saccharomyces bailii* ismi verilmiştir. Bugünkü ismini ise *Z. bailii* olarak 1975' te almıştır [107]. *Z. bailii* düşük pH değerine ve yüksek şeker konsantrasyonuna sahip pek çok gıdada bozulma yapmaktadır. Bu mayanın neden olduğu sıkıntı bu mayanın; koruyucu maddelere, düşük aside, yüksek şeker konsantrasyonuna, etil alkole ve pastörizasyon sayılabilecek ısıtma işlem uygulamalarına karşı gösterdiği muazzam dirençten kaynaklanmaktadır [108, 109, 110].

Bu durum tarafımızca da bu çalışma esnasında doğrulanmıştır. Üretilen ketçap örneklerine uygulanan ısıtma işlemin optimizasyonu başlığı altında belirtildiği gibi ön denemelerde örneklerle farklı derecelerde ısıtma işlemi uygulanmış ve bir müddet depolanmıştır. Özellikle 100 °C'nin altında olan peynirli ketçaplarda koruyucu maddeler kullanılmasına rağmen şiddetli gaz oluşumu ve kötü bir koku oluştuğuna şahit olunmuştur.

1900'lü yılların ilk çeyreğinde yapılmış bir çalışmada bildirildiğine göre, *Lactobacillus brevis* domates ürünlerinin üretildiği ve işlendiği-paketlendiği yerlerin değişik

bölümlerinde bulunmaktadır. Bu organizma için 75 °C' da 1 dakika ısıt işlem uygulaması dahi konsantre domates püresi içerisinde canlılıklarını yitirmeleri için yeterli olmaktadır [5, 104].

Oda sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı peynirli örneklerde tespit edilen mikroorganizma sayısı 15. Günden sonra düşme eğilimine geçmiştir. Benzer bir sonuç Bjorkroth ve Korkeala [84] tarafından bulunmuştur. Bu araştırmacılar tarafından ketçap üretiminde *Lactobacillus fructivorans*' in canlı kalabilirliği ve gelişmesi üzerine etkili olan faktörler çalışılmıştır. Ketçaplara *L. fructivorans* izolatları aşılanmış, 5 °C ve 10 °C' da yapılan kontrollerde bozulma olmadığı, 30 °C' da inkübe edilen örneklerde ise 2 hafta içinde bozulma belirtilerinin olduğu bildirilmiştir. Bozulmanın bir sonucu olarak, plastik ketçap kutuları şişmiştir. 37 °C' da inkübe edilen ketçaplarda mikroorganizma sayısında 5 gün sonunda % 90 oranında düşüş olduğu bu orana 42 °C' da inkübe edilen örneklerde 3 gün sonra ulaşılmıştır.

L. fructivorans' in çoğunlukla asidik özellikteki ve etanol içeren gıdaları bozduğu bildirilmiştir. Bu gıdalara ketçap, salata sosları, sirke ile muhafaza edilen gıdalar ve tatlı şaraplar örnek olarak verilebilir [111].

Ketçabın bulanıklaşması ve tatsız bir hal alması "düz ekşime" olarak tanımlanmaktadır. Böyle bir durumun meydana gelmesine neden olan başlıca mikroorganizma *Bacillus coagulans*' tır. *Bacillus coagulans* domates ürünlerinde gelişebilmekte, ancak ambalajda şişmeye neden olmamaktadır. Bu nedenle ambalaj açılana kadar bozulma fark edilmemektedir. Böylece bozulmuş ve bozulmamış ürün arasındaki farkı anlamak zor olmaktadır. Ketçap ve domates suyunda genellikle bu şekilde bir bozulma görülmektedir [5, 39, 110].

Bozulmanın ilerleme durumuna bağlı olarak yukarıda ifade edilen tat ilacımsı, fenolik, meyvemsi, asidik, düz ve daha birçok istenmeyen tatlar olarak da ifade edilebilir. Bu istenmeyen tadın oluşması pH değerindeki düşme sonucu ile ilişkilendirilmektedir [5, 40, 48].

Domates ürünlerinde *Clostridium pasteurianum* bozulmalara neden olmaktadır. Ancak daha yaygın olan ve düz ekşime yapan *Bacillus coagulans*' in bozulmalarda daha fazla ön plana çıktığı belirtilmektedir. *Bacillus coagulans* genel bir toprak bakterisidir. Bu

bakterinin bazı suşların vejetatif hücreleri pH 4,15-4,25' e sahip domates suyunda gelişebilmektedir. Ancak ısıl dayanımı yüksek sporlar pH 4,3' ün altında gelişmemektedir [5, 48].

Gıdaların raf ömrünün mutlaka mikrobiyolojik bozulma ile ilişkilendirilmesi yanlıştır. Steril gıdalarda dahi kimyasal bozulmalar meydana gelebilmektedir. Öyle ki UHT uygulanmış sütlerde proteaz enziminin bulunması ile ilişkili olarak tatlı pıhtılaşma şeklinde ifade edilen bozulmalar sıklıkla görülmektedir [5, 112].

Kılıçkaya [5] ketçabın mikrobiyal raf ömrü üzerine yaptığı çalışmasında sanayiden aldığı verilere göre ketçapta raf ömrünün mikrobiyal olarak sınırlandırıldığını ancak kendi çalışması sonucunda ketçapların mikrobiyel güvenlik sınırını aşmadan önce kimyasal olarak bozulduklarını bildirmiştir.

5.1.11. Duyusal Özellikler

Örnekler duyusal analiz sonuçlarına göre değerlendirildiğinde muameleler arasında önemli derecede farklar olduğu ortaya çıkmaktadır. Kontrollerde duyusal parametrelerin tümünün toplam puanları depolama süresi boyunca düşmüş olmasına rağmen kabul edilebilir sınırlar içerisinde kalmıştır. Yani depolama süresi olan 45 gün sonrasında bile örnekler duyusal yönden tüketilebilirliğini korumuştur. Peynirli olup buzdolabında depolanan örnekler panelistler tarafından verilen duyusal puanlar depolama süreleri boyunca istatistiksel olarak ($p < 0.05$) ve duyusal olarak önemli derecede azalma göstermesine rağmen depolama süresi sonuna kadar kabul edilebilirlik sınırında kalmıştır. Ancak ortam sıcaklığında depolanan peynirli örnekler 8. günden sonra renk dışında tüm duyusal parametreler yönünden kabul edilemez bir hal almıştır. Peynirli örneklerin depolama sonunda en olumsuz etkilenen duyusal parametreleri tat ve kıvam değerleri iken en az olumsuz değişim renk değerlerinde gözlenmiştir.

Depolama süresi sonuna kadar kontrol ketçaplarda kabul edilemez bir taraf görülmemiştir. Ancak buzdolabında depolanan 1 ve 2 numaralı örneklerde daha az olmakla beraber oda sıcaklığında depolanan 1 ve 2 numaralı peynirli örneklerde depolama süresi sonunda tek kabul edilebilir özellik renk olmuştur.

Kılıçkaya [5]'nın yapmış olduğu çalışmada ketçap örneklerinin renginde, depolama sıcaklıklarının bir etkisine bağı olarak zamanla parlak kırmızıdan koyu kahverengiye doğru değışme olduğu ayrıca homojenliğin bozulduğu ve serum ayrılmasının gerçekleştiğı bildirilmiştir. Kokularında da ekşi ve asidik olarak tanımlanabilen, ketçabın normal kokusundan farklı kokular algılandığı, örneklerin bu halleri ile belli bir süre sonra tüketilemez duruma geldikleri ifade edilmiştir.

Sonuç olarak teknolojik yönden peynirli ketçap üretilebileceğı ancak dayanma süresinin sade ketçaba göre daha kısa olacağı görülmüştür. Bu tezde birçok parametre optimize edilmeye çalışılmıştır. Ancak daha önce ketçapta benzer bir çalışma yapılmadığı için peynirli ketçabın birçok yönünün araştırılmaya ihtiyacı vardır. Örneğin depolama süresini uzatabilmek için ürüne koruyucu maddeler eklenebilir veya serum ayrılması üzerine nişasta dışında farklı hidrokolloidlerin etkisi incelenebilir. Peynirli ketçap, stabilitesini, buzdolabı sıcaklığında daha uzun süre muhafaza etmektedir. Farklı pH değerlerine sahip peynirli ketçap üretiminin birbirlerine göre üstünlükleri ve dezavantajları vardır. Ancak ön denemelerde ve asıl denemelerde optimum pH değerinin 5.30 olduğu saptanmıştır. Peynirli ketçabın üretilerek tüketime sunulması ile domatesin ve süt ürünlerinin faydalı yönleri birleştirilmiş olacak, besin öğeleri yönüyle dengesizlik ihtiva eden ketçap, besin öğeleri yönüyle dengeye gelecek ve çoğu zaman tüketicisi olan çocukların kalsiyum ihtiyacının görülmesine katkıda bulunacaktır.

5.2. Sonuçlar

- 1- Peynirli ketçapta üretildikten sonra serum ayrılmasını önlemede pH çok önemli bir rol oynamaktadır.
- 2- Peynirli ketçapta mikrobiyal faaliyetin olması durumunda raf ömrü çok kısa olmakta ve ürün kısa zamanda birçok açıdan tketelemez bir hal almaktadır.
- 3- Ketçaba peynir eklenmesi tüm şartlarda serum ayrılmasını önemli derecede hızlandırmıştır. Ancak buzdolabında depolanan peynirli ketçaplarda serum ayrılması santrifüj etkisi ile tespit edilmiş olmasına rağmen bekleme ile serum ayrılması gerçekleşmemiştir.
- 4- Buzdolabında depolanan ketçaplar ortam sıcaklığında depolananlara göre depolama süresi sonunda bile tketelebilirliklerini korumuşlardır.
- 5- Oda sıcaklığında depolanan peynirli ketçapların viskozitesinde ani ve önemli düşmeler meydana gelmiştir
- 6- 110 C’de 15 dakika ısıl işlem uygulanmasına rağmen oda sıcaklığında depolanan peynirli ketçaplarda sporlu bakteri tespit edilmiştir.
- 7- Buzdolabında depolanan peynirli örneklerde kıvamdaki değişim kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu halde, ortam sıcaklığında depolanan peynirli örnekler 15. günden sonra adeta su kıvamına gelmiştir.
- 8- Akışkan peynir üretmek için taze peynir veya peynir telemesi kullanılamamaktadır. Bu amaçla en az 1 hafta olgunlaştırılmış peynir veya teleme kullanılmalıdır. Aksi takdirde akışkan peynirde kabarma görülmektedir.
- 9- Panelistler tarafından peynirli ketçabın renginin kabul edilebilir olduğu ancak yine de kırmızılığını arttıracak renk maddesi ilavesinin beğeniye arttıracakėı hususuna dikkat çekilmiştir. Ancak Türk Gıda Mevzuatı, Gıdalarda Kullanılan Renklendiriciler Tebliği’nde ketçapta renklendirici kullanılamayacakėı bildirilmektedir.
- 10- Yapılan n denemelerde ketçapta peynir tadının beğenildiği, peynir oranının artmasında ürünün reddine yol açan herhangi bir şey olmadėı ancak teknolojik yönden en uygun oranın % 25 olduğu anlaşılmıştır.
- 11- n denemelerde farklı sıcaklıklarda ısıl işlem uygulanmıştır. 100 C’ nin altındaki sıcaklıklarda mikrobiyal yükün fazla olduğu ancak 110 C’ nin üzerindeki sıcaklıklarda da ürünün yapısının, renginin ve tadının bozulduğu saptanmıştır.
- 12- Peynir ilavesi ile ketçabın besin değerleri zenginleştirilmiştir ve bunlar arasında dengelenme meydana gelmiştir.

13- Domates ketabındaki likopenin birçok hastalığın azalması ile ilişkili olduğu, bu yönü ile peynirle birleştiğinde hem sağlık açısından hem de kullanım kolaylığı açısında fonksiyonel bir ürün olacağı kanısına varılmıştır.

5.3. Öneriler

- 1- Ketçaptaki yağ, protein ve karbonhidrat oranları arasında önemli derecede dengesizlik mevcuttur. Bu durum dengesiz beslenmeye yardımcı olabilir. Bu açıdan bakıldığında peynir ilavesi ile bu durumun önüne geçilebilir.
- 2- Peynirli ketçabın raf ömrü üzerinde pH' nın önemli bir rolü bulunmaktadır. Bu nedenle mikrobiyal faaliyetle beraber pH değerinin düşmesine ve ürünün tüketilebilirliğini kaybetmesine engel olunmalıdır.
- 3- Ürünün stabilitesinin korunması için koruyucu maddeler eklenmeli, mikroorganizmalar başlangıçta inaktif hale getirilmeli ya da mevcut mikroorganizmaların çoğalmasını engellemek için ürün soğukta depolanmalıdır.
- 4- Peynirli ketçapta serum ayrılması üzerine farklı hidrokolloid tipleri denenerek bu sorun çözülebilir.
- 5- Peynir ilavesinin ketçapta raf ömrünü kısalttığı görülmüştür. Buna alternatif olarak instant, toz peynirli ketçap üretilerek raf ömrü uzatma çalışmaları yapılabilir.
- 6- Akışkan peynir üretmek için taze peynir veya peynir telemesi kullanılamamaktadır. Bu amaçla en az 1 hafta olgunlaştırılmış peynir veya teleme kullanılmalıdır. Aksi takdirde akışkan peynirde kabarma görülmektedir.
- 7- Oda sıcaklığında depolanan peynirli ketçapların viskozitesinde ani ve önemli düşmeler meydana gelmiştir. Bunun nedeni ve bu olumsuzluğun giderilmesi için çalışmalar yürütülmelidir.

KAYNAKLAR

1. Anonim, Ketçap Yapım Kuralları TS 10818 1. Baskı TSE, 4s, Ankara, 1993.
2. Cemeroğlu, B., Karadeniz, F., ve Özkan, M., Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Yayın No. 28, 690 s., Ankara, 2003.
3. <http://www.aib.gov.tr/proje/meyvesebzeulkeler.pdf>, Temmuz, 2010.
4. Ordonez-Santos, L.E., et al., The Influence of Storage Time on Micronutrients in Bottled Tomato Pulp, Food Chemistry, 112, 146–149, 2009.
5. Kılıçkaya, Z., Ketçapta Mikrobiyolojik Raf Ömrü. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 2006.
6. Frusciante, L., et al., Antioxidant Nutritional Quality of Tomato, Molecular Nutrition and Food Research, 51, 609-617, 2007.
7. Vasquez-Caicedo, A.L., et al., Effects of Thermal Processing and Fruit Matrix on β -carotene Stability and Enzyme Inactivation during Transformation of Mangoes into Puree and Nectar, Food Chemistry 102, 1172–1186, 2007.
8. Goula, A. M., et al., Prediction of Lycopene Degradation during a Drying Process of Tomato Pulp, Journal of Food Engineering 74, 37–46, 2006.
9. Sevindik, H., Pembe Greyfurt Suyu ve Domates Pulpunda Likopen ve β -karotenin Isıl Stabiliteleri, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 2007.
10. Perez-Conesa, D., et al., Changes in Bioactive Compounds and during Homogenization and Thermal Processing of Tomato Puree, Innovative Food Science and Emerging Technologies, 10, 179–188, 2009.
11. Anonim., Domates Salçası Ürün Profili, Türkiye Cumhuriyeti Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi (İGEME), 12s., Ankara, 1995.
12. Üçüncü, M., A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi, Cilt-2, s 691, Meta Basım, İzmir, 2008
13. Goula, A.M., Adamopoulos, K.G., Stability of Lycopene during Spray Drying of Tomato Pulp, LWT, 38, 479-487. 2005.
14. [http://www.bibilgi.com/DOMATES-\(Lycopersitcum-esculentum\)](http://www.bibilgi.com/DOMATES-(Lycopersitcum-esculentum)), Temmuz, 2010.
15. <http://www.forumfood.net/archive/index.php/t-3900.html>, Temmuz, 2010

16. <http://www.geldik.com/ziraat/7287-domates-domates-hakkindaki-tum-bilgiler.html>, Temmuz, 2010.
17. Şahin, H., Bazı Hidrokolloidlerin Farklı Formülasyonlara Sahip Ketçapların Konsistensi ve Serum Ayrılması Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 2003.
18. Den Ouden, F.W.C., and Van Vliet, T., Effect of Concentration on the Rheology and Serum Separation of Tomato Suspensions, *Journal of Texture Studies*, 33: 91-104. 2002.
19. Tanglertpaibul, T., Rao, M.A., Rheological Properties of Tomato Concentrates As Affected By Particle Size and Method of Concentration, *Journal of Food Science*, 52, 141-145, 1987.
20. Heyman. B., Effects of Non-starch Hydrocolloids on the Physicochemical Properties and Stability of a Commercial Bechamel Sauce, *Journal of Food Engineering*, 99, 115–120, 2010.
21. Anonim, Ketçap TS 5282 TSE 4s, Ankara, 2003.
22. Jones, A.A., Man, C.M.D., Ambient-Stable Sauces and Pickles, In; *Shelf Life Evaluation of Foods*, 275-295. 1994.
23. Güven, M., Hayaloğlu A.A., Hidrokolloidler ve Süt Teknolojisinde Kullanımları, *Gıda*, 72-79, Temmuz, 2001.
24. Kaur, A., Singh, G., Kaur, H., Studies On Use of Emulsifiers and Hydrocolloids As Fat Replacers In Baked Products, *Journal of Food Science and Technology*, 3, 250-255, 2000.
25. Carr, J.M., Hydrocolloids and Stabilizers. *Food Technology*, 47, 100, 1993.
26. Alexander, R.J., Hydrocolloid Gums-Part II: Synthetic Products, *Cereal Foods World*, 44, 722-725, 1999.
27. Garti, N., Hydrocolloids As Emulsifying Agents for Oil-in-water Emulsions, *Journal of Dispenser Science and Technology*, 20, 327-355, 1999.
28. Alexander, R.J., Hydrocolloid Gums-Part I: Natural Products. *Cereal Foods World*, 44, 684-687, 1999.
29. Sanchez, M. C., et al., Influence of Processing on the Rheological Properties of Tomato Paste, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82, 990–997, 2002.

30. Xu, S. Y., Shoemaker, C. F., and Luh, B. S., Effect of Break Temperature on Rheological Properties and Microstructure of Tomato Juices and Pastes, *Journal of Food Science*, 51, 399–402, 1986.
31. Chou, T. D., and Kokini, J. L., Rheological Properties and Conformation of Tomato Paste Pectins, Citrus and Apple Pectins, *Journal of Food Science*, 52, 1658–1664, 1987.
32. Kjoniksen, A. L., et al., Shear-induced Association and Gelation of Aqueous Solutions of Pectin, *Journal of Physical Chemistry B*, 107, 6324–6328, 2003.
33. Nicoli, M.C., Anese, M., Parpinel, M., Influence of Processing on the Antioxidant Properties of Fruit and Vegetables, *Trends in Food Science and Technology*, 10, 94–100, 1999.
34. Tanglertpaibul, T., and Rao, M. A., Flow Properties of Tomato Concentrates-effect of Serum Viscosity and Pulp Content, *Journal of Food Science*, 52, 318–321, 1987.
35. Mizrahi, S., Irreversible Shear Thinning and Thickening of Tomato Juice, *Journal of Food Processing and Preservation*, 21, 267–277, 1997.
36. Shi, J., Mageur, M.L., Lycopene in Tomatoes: Chemical and Physical Properties Affected by Food Processing, *Critical Reviews in Biotechnology*, 20, 293–334, 2000.
37. Hackett, M.M., et al., Thermal Stability and Isomerization of Lycopene in Tomato Oleoresins from Different Varieties, *Journal of Food Science*, 69, 536–541, 2004.
38. Boileau, A.C., et al., Cis-lycopene is more Bioavailable than Trans-lycopene in Vitro and in Vivo in Lymph-cannulated Ferrets, *Journal of Nutrition*, 129, 1176–1181, 1999.
39. Weiser, H.H., Microbiology of Fruits and Vegetables, In; *Practical Food Microbiology and Technology*, 192-194, 1962.
40. Gould, W.A., *Tomato Production, Processing and Quality Evaluation*. 2nd edition. The Avi Publishing Company Inc., Westport, Connecticut, 445p. 1983.
41. Devery, B.J., Dakin J.C., Tomato Ketchup and Tomato Chutney, In; *Pickle & Sauce Making*, 2nd Edition, London Food Trade Pres, 157-160, 1962.
42. <http://www.standartmerkezi.com/sm-gida-ve-kalite-forum/meyve-sebze-uretimleri/ketcap-uretimi.html> Temmuz, 2010.

43. Rani, U., Bains, G.S., Flow Behaviour of Tomato Ketchups, *Journal of Texture Studies*, 18, 125-135, 1987.
44. Race, S.W., Improved Product Quality through Viscosity Measurement, *Food Technology*, July, 86-88, 1991.
45. Labuza, T., Shelf-life Dating of Foods, Food and Nutrition Press, Inc. Westport, Connecticut, 500p., 1982.
46. Ekşi, A., Gıdalarda Raf Ömrü Ders Notları, Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara, 2004.
47. Armutak, B., Bayındırlı, A., Gıdalarda Raf Ömrü Belirleme Yöntemleri, *Gıda Dergisi*, 20, 205-208, 1995.
48. Roberts, T.A., et al., Fruits and Fruit Products, In; *Microorganisms In Foods 6*. Chapman and Hall, London, 252-270, 1998.
49. Taoukis, P.S., Bournakis, A. and Giannakourou, M.C. Shelf Life Study of Bottled Tomato Ketchup As A Function of Packaging and Storage Conditions, 2001. www.confex.com, Ocak, 2005.
50. Velioğlu, S., Proses Uygulama Ders Notları (yayınlanmamış), Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara, 2004.
51. Gökmen, V., Öztan, A., Gıdaların Raf Ömrünü Etkileyen Faktörler ve Raf Ömrünün Belirlenmesi, *Gıda Dergisi*, 20, 265-271. 1995.
52. Üçüncü, M., A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi, Cilt-1, s 543, Meta Basım, İzmir, 2008.
53. Sahin, H., Ozdemir, F., Effect of Some Hydrocolloids On the Rheological Properties of Different Formulated Ketchups, *Food Hydrocolloids*, 18, 1015-1022, 2004.
54. Sahin, H., Ozdemir, F., Effect of Some Hydrocolloids On the Serum Separation of Different Formulated Ketchups, *Journal of Food Engineering*, 81, 437-446, 2007.
55. Erge, H. S., Karadeniz, F., Depolamanın Domates Suyu Üzerine Etkisi, Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum, 21-23 Mayıs 2008.
56. Stoforos, N.G., Reid, D.S., Factors Influencing Serum Separation of Tomato Ketchup, *Journal of Food Science*, 57, 707-713, 1992.

57. Farahnaky A., Abbasi, Jamalian, J.A., Mesbahi G., The Use of Tomato Pulp Powder As A Thickening Agent In the Formulation of Tomato Ketchup, *Journal of Texture Studies*, 39, 169-182, 2008.
58. Goula, A.M., Adamopoulos, K.G., Chatzitakis, P.C., Nikas, V.A., Prediction of Lycopene Degradation during A Drying Process of Tomato Pulp, *Journal of Food Engineering*, 74, 37-46, 2006.
59. Pennathur, S., et al., Potent Antioxidative Activity of Lycopene: A Potential Role In Scavenging Hypochlorous Acid, *Free Radical Biology and Medicine*, Article in Press, 2010.
60. Ferreira, A. L. A., et al., Enzymatic and Oxidative Metabolites of Lycopene, *Journal of Nutritional Biochemistry*, 15, 493–502, 2004.
61. Bayod, E., Willers, E. P., Tornberg, E., Rheological and Structural Characterization of Tomato Paste and Its Influence On the Quality of Ketchup. *LWT* 41, 1289-1300, 2008.
62. Mccarthy K.L., Mccarthy M.J., Relationship Between In-line Viscosity and Bostwick Measurement during Ketchup Production, *Journal of Food Science*, 74, 291-197, 2009.
63. Goula, A. M., Adamopoulos, K.G., Stability of Lycopene during Spray Drying of Tomato Pulp, *LWT*, 38, 479-487, 2005.
64. Koocheki, A., et al., The Rheological Properties of Ketchup As A Function of Different Hydrocolloids and Temperature, *International Journal of Food Science and Technology*, 44, 596-602, 2009.
65. Tiziani, S. and Vodovotz, Y., Rheological Effects of Soy Protein Addition to Tomato Juice, *Food Hydrocolloids*, 19, 45–52, 2005.
66. Friedman, M., Brandon, D. L., Nutritional and Health Benefits of Soy Proteins, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 1069–1086, 2001.
67. Henley, E. C., Steinke, F. H., Waggle, D. H., Nutritional Value of Soy Protein Products, *Proceedings of the World Conference on Oilseed Technology and Utilities*, 248–256, 1993.
68. Berli, C. L. A., Deiber, J. A., Anon, M. C., Connection between Rheological Parameters and Colloidal Interactions of a Soy Protein Suspension, *Food Hydrocolloids*, 13, 507–515, 1999.

69. Wagner, J. R., Sorgentini, D. A., Anon, M. C., Effect of Physical and Chemical Factors on Rheological Behavior of Commercial Soy Protein Isolates—protein-concentration, Water Imbibing Capacity, Salt Addition, and Thermal-treatment, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 40, 1930–1937, 1992.
70. Stoforos, N.G., Reid, D.S.A., Test for Evaluation of the Serum Separation Potential of Tomato Ketchup, *Journal of Food Science* 55, 1626-1629, 1990.
71. Hite, B.H.,. The Effect of Pressure in the Preservation of Milk, *Bull, West Virginia Univ. Agric. Exp. Station*, 58, 15– 35, 1899.
72. Shahidul Islam, Md., et al., Inactivation of *Bacillus* Spores by the Combination of Moderate Heat and Low Hydrostatic Pressure in Ketchup and Potage, *International Journal of Food Microbiology*, 107, 124 – 130, 2006.
73. Cheftel, J.C., Effects of High Hydrostatic Pressure on Food Constituents: an Overview, In: Balny, C., Hayashi, R., Heremans, K., Masson, P. (Eds.), *High Pressure Biotechnology Colloque INSERM*. John Libbey and Co. Ltd., London, 195– 205. 1992.
74. Timson, W.J., Short, A.J., Resistance of Microorganisms to Hydrostatic Pressure. *Biotechnol. Bioeng.* 7, 139–159, 1965.
75. Johnson, F.H., Zobell, C.E., The Retardation of Thermal Disinfection of *Bacillus subtilis* Spores by Hydrostatic Pressure. *J. Bacteriol.* 57, 353– 358, 1949.
76. Sonoike, K., High Pressure Sterilization Technology: Subject for the Application to Food (in Japanese). *J. Jpn. Soc. Food Sci. Technol.* 44, 522–530, 1997.
77. Gould, G.W., Inactivation of Spores in Food by Combined Heat and Hydrostatic Pressure. *Acta Aliment.* 2, 377– 383, 1973.
78. Mallidis, C.G., Drizou, D., Effect of Simultaneous Application of Heat and Pressure on the Survival of Bacterial Spores. *J. Appl. Bacteriol.* 71, 285– 288, 1991.
79. Roberts, C.M., Hoover, D.G., Sensitivity of *Bacillus coagulans* Spores to Combinations of High Hydrostatic Pressure, Heat, Acidity and Nisin. *J. Appl. Bacteriol.* 81, 363–368, 1996.

80. Eribo, B. and Ashenafi, M., Behavior of *Escherichia coli* O157:H7 in Tomato and Processed Tomato Products. Food Research International, 36, 823-830, 2003.
81. Yokoigawa, K., Takikawa, A. and Kawai, H., Difference between *Escherichia coli* O157:H7 and Non-Pathogenic *E. coli*: Survival and Growth in Seasonings, Journal of Bioscience and Bioengineering, 88; 574-576, 1999.
82. Beuchat, L.R. and Brackett, R.E., Behavior of *Listeria monocytogenes* Inoculated into Raw Tomatoes and Processed Tomato Products, Applied and Environmental Microbiology, 1367-1371, 1991.
83. Türk Gıda Kodeksi, Gıdalarda Kullanılan Renklendiriciler Tebliği, Yayımlandığı Resmi Gazete: 25.08.2002-24857, Tebliğ No: 2002/55.
84. Cemeroğlu, B., Gıda Analizleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No: 34, s. 535, Ankara, 2007.
85. Demirci, M. ve Gündüz, H.H., Süt Teknoloğunun El Kitabı, Hasad Yayıncılık, 184 s, İstanbul, 2000.
86. AOAC, Analyses code 990.03. In Official Methods of Analyses of AOAC International. 17th Ed. 1(4) pp. 26-27, Washington DC: Association of Official Analytical Chemists, 2000.
87. Gujral, H.S., Sharma, A. And Singh, N., Effect of Hydrocolloids, Storage Temperature and Duration on the Consistency of Tomato Ketchup, International Journal of Food Properties, 5, 179-191, 2002.
88. Halkman, K., Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları, <http://www.mikrobiyoloji.org>, Ankara, 2005.
89. De Man, J. C., M. Rogosa and M. E. Sharpe, A medium for the cultivation of Lactobacilli. J. App. Bact, 23, 130 – 135, 1960.
90. Yetim H., Gıda Analizleri, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ofset Tesisi, No: 227, Erzurum, 2001.
91. SAS. , SAS/ STAT User's guide (6, 03); SAS Institue, Inc.: Cory, New York, 2000.
92. http://www.tat.com.tr/html/urunbilgileri/domatessalcasi_830g.htm, Temmuz, 2010
93. <http://www.tukas.com.tr/urundetay>, Temmuz, 2010.

94. Ayhan, K., Gıdalarda Mikroorganizma Gelişmesini Etkileyen Faktörler, www.mikrobiyoloji.org, Temmuz, 2010.
95. Thakur, B. R., Singh, R. K., Handa, A. K., Effect of Added Soy Protein on the Quality of Tomato Sauce. *Journal of Food Processing and Preservation*, 20, 169–176, 1996.
96. Takada, N., Nelson, P. E., Pectin–protein Interaction in Tomato Products. *Journal of Food Science*, 48, 1408–1411, 1983.
97. Fishman, M. L., et al., Macromolecular Components of Tomato Fruit Pectin, *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 274, 179–191, 1989.
98. Sharma, S. K., Liptay, A., Le Maguer, M., Molecular Characterization, Physico-chemical and Functional Properties of Tomato Fruit Pectin. *Food Research International*, 30, 543–547, 1997.
99. Rao, M. A., Cooley, H. J., Rheology of Tomato Pastes in Steady Dynamic Shear, *Journal of Texture Studies*, 12, 521–538, 1992.
100. Vercet, A., et al., The Effects of Manothermosonication on Tomato Pectic Enzymes and Tomato Paste Rheological Properties. *Journal of Food Engineering*, 53, 273–278, 2002.
101. Saldamlı, İ.B., Gıda Kimyası, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 527 s, Ankara, 1998.
102. Üçüncü, M., Süt ve Mamulleri Teknolojisi, Meta Basım 571 s, İzmir, 2005.
103. Dakin, J.C. and Radwell, J.Y., *Lactobacilli* Causing Spoilage of Acetic Acid Preserves. *Journal of Applied Bacteriological*, 34, 541-545, 1971.
104. Tanner, F.W., Microbiology of Tomato Products, In; *The Microbiology of Foods*, p. 665-674. Garard Press, Champaign, Illinois, 1944.
105. Cruess, W.V., Tomato Products, In; *Commercial Fruit and Vegetable Products*, 4th Edition, 515-520, New York, Toronto, London, 1958.
106. Steels, H., et al., *Zygosaccharomyces lentus*: a Significant New Osmophilic, Preservative-resistant Spoilage Yeast, Capable of Growth at Low Temperature, *Journal of Applied Microbiology*, 87, 520-527, 1999.
107. Thomas, D.S., Davenport, R.R., *Zygosaccharomyces bailii*-a Profile of Characteristics and Spoilage Activities, *Food Microbiology*, 2; 157-169, 1985.
108. Warth, A.D., Preservative Resistance of *Zygosaccharomyces bailii* and other Yeast, *CSIRO Food Research Q.*, 46; 1-8. 1986.

109. Debevere, J.M., The Use of Buffered Acidulant Systems to Improve the Microbiological Stability of Acid Foods, *Food Microbiology*, 4, 105-114, 1987.
110. Jay, J.M., *Modern Food Microbiology*. 4th Edition, Chapman and Hall, 661 p., 243, London, 1992.
111. Bjorkroth, K.J., Korkeala, H.J., *Lactobacillus fructivorans* Spoilage of Tomato Ketchup, *Journal of Food Protection*, 60, 505-509, 1997.
112. Kalkan, S., Çiğ sütte *Bacillus cereus* Sayılması için Yöntem Modifikasyonları Üzerine Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), Ankara Üniversitesi, Ankara, 2006.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı ve soyadı : HASAN CANKURT
Doğum Yeri-yılı : Midyat-1986
Gsm : 0538 245 14 93
Yazışma adresi : Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda
Mühendisliği Bölümü 38039 Kayseri/Türkiye
E-posta Adresi : hasan.cankurt@igdir.edu.tr

Eğitim Bilgileri

Yüksek Lisans : Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda
Mühendisliği Ana Bilim Dalı (2008-2010)

Lisans : Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü (2004-2008)

İş Tecrübeleri

Sorumlu Yönetici Gıda Mühendisi: Ünal Gıda ve İnşaat Sanayi Ticaret Ltd. Şti.
(Kayseri, 2008-2009),

Araştırma Görevlisi: İğdır Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü
(2009-.....)

Projeleri

• Peynir Altı Suyundan Şalgam Suyu Üretimi: Sanayi ve Ticaret Bakanlığı
Teknogirişim Sermayesi Desteği, 2010 (100 Bin TL Hibe)

Aldığı Patentler

• Peynirli Ketçap (Dosya No: 2008/00003)

Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

• Çelik, Ş., Cankurt, H., Doğan, C. 2010. Safran ilavesinin sade dondurmanın bazı özelliklerine etkisi. Gıda, 35 (1), 33-39.

Yayınlar (Hakemli Uluslararası Konferans/Sempozyumların bildiri kitaplarında ver alan yayınlar)

Cankurt, H., Sağdıç, O., Yetim, H., 2010, Hızlı Şalgam Suyu Üretimi: Peynir Altı Suyu kullanılarak fermentasyon süresinin kısaltılması, 1. Uluslararası Adriyatikten Kafkaslara Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, Proceedings Book, 1030-1032 s., Tekirdağ.

Cankurt, H., Sagdic, O., Ozturk, I., Yetim, H. 2010. Effect of gallic and ellagic acids on functional properties of ice cream inoculated with *Lactobacillus casei*. 1st Kiel Food cience Symposium, May 18-19, 2010, Kiel, Germany.

Katıldığı Kongre/Sempozyum ve Bilimsel Toplantılar

• 1. Uluslararası Adriyatikten Kafkaslara Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 2010.

EKLER

Ek 1. Ketçap Örnekleri İçin Duyusal Değerlendirme Formu

Panel Üyesinin									
Adı Soyadı:					Tarih:			Numune No:	
<u>ÖZELLİKLER</u>									
<u>Renk</u>									
Arzu Edilir Renk									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				Normal			Çok Kötü		
<u>Tat</u>									
Çok iyi									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				Normal			Çok Kötü		
<u>Koku</u>									
Çok iyi									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				Normal			Çok Kötü		
<u>Kıvam</u>									
Çok iyi									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				Normal			Çok Kötü		
<u>Yabancı Tat ve Koku</u>									
Yok									
9	8	7	Az	6	5	Çok	3	Yenmeyecek derecede var	0
<u>Genel Görünüş</u>									
Çok iyi									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				Normal			Çok Kötü		
<u>Genel Beğeni</u>									
Çok iyi									
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				Normal			Çok Kötü		
Not: Örnekler arasında ağzınızı su ile çalkalayınız ve küçük bir parça ekmek yiyiniz. Bu örneklerle ilgili belirtmek istediğiniz husus veya düşünceleriniz									
.....									
.....									

Ek 2. Ketçap Üretimi ve Analizlerine Dair Resimler







Ek- 3. Akışkan Peynir, Kontrol ve Peynirli Ketçapların Hammadde Özelliklerine Ait Ham Veriler

ÖZELLİKLER

Örnekler	Yağ			
	Kuru Madde (%)	(%)	Protein (%)	Kül (%)
Kontrol ⁽¹⁾	28.80	0.00	2.50	2.63
Kontrol ⁽¹⁾	28.73	0.00	2.50	2.60
Kontrol ⁽¹⁾	28.65	0.00	2.50	2.57
pH 5.15 ⁽¹⁾	28.35	2.15	6.08	3.35
pH 5.15 ⁽¹⁾	28.29	2.15	6.06	3.33
pH 5.15 ⁽¹⁾	28.23	2.15	6.04	3.30
pH 5.45 ⁽¹⁾	28.22	2.25	6.03	3.55
pH 5.45 ⁽¹⁾	28.19	2.25	6.01	3.54
pH 5.45 ⁽¹⁾	28.16	2.25	6.00	3.53
Kontrol ⁽²⁾	28.95	0.00	2.50	2.67
Kontrol ⁽²⁾	28.92	0.00	2.48	2.64
Kontrol ⁽²⁾	28.88	0.00	2.46	2.62
pH 5.15 ⁽²⁾	28.40	2.15	6.08	3.38
pH 5.15 ⁽²⁾	28.33	2.15	6.06	3.35
pH 5.15 ⁽²⁾	28.25	2.15	6.04	3.33
pH 5.45 ⁽²⁾	28.23	2.25	6.10	3.61
pH 5.45 ⁽²⁾	28.15	2.25	6.07	3.59
pH 5.45 ⁽²⁾	28.09	2.25	6.05	3.56
Akışkan Peynir	26.60	8.50	10.32	5.07
Akışkan Peynir	26.51	8.50	10.25	5.05
Akışkan Peynir	26.43	8.50	10.18	5.04

⁽¹⁾ Buzdolabında (6 °C) depolanan örnekler

⁽²⁾ Oda sıcaklığında (23 °C) depolanan örnekler

Ek- 4. Örneklerin Fizikokimyasal Özelliklerine Ait Ham Veriler

Muamele	Sıcaklık (6 ve 23°C)	Süre (gün)	pH	a _w	SÇKM (°Bx)	Vizkozite (Pa.s)	Serum Ayrılması (%)	Toplam Asitlik (%)	Toplam şeker (%)
kontrol	Buzdolabı	1	3.90	0.963	28.40	10.50	0	1.59	7.11
kontrol	Buzdolabı	1	3.90	0.962	28.01	10.50	0	1.58	7.11
kontrol	Buzdolabı	1	3.89	0.962	28.41	10.50	0	1.58	7.09
kontrol	Buzdolabı	8	3.89	0.964	29.00	10.50	0	1.63	7.09
kontrol	Buzdolabı	8	3.89	0.964	28.12	10.50	0	1.61	7.08
kontrol	Buzdolabı	8	3.89	0.964	29.45	10.50	0	1.61	7.06
kontrol	Buzdolabı	15	3.87	0.963	28.97	11.40	0	1.61	7.10
kontrol	Buzdolabı	15	3.86	0.963	29.10	11.40	0	1.61	7.09
kontrol	Buzdolabı	15	3.86	0.963	28.96	11.40	0	1.58	7.09
kontrol	Buzdolabı	30	3.89	0.965	29.69	10.60	0	1.64	7.08
kontrol	Buzdolabı	30	3.89	0.964	29.57	10.60	0	1.64	7.05
kontrol	Buzdolabı	30	3.89	0.964	29.51	10.60	0	1.64	7.05
kontrol	Buzdolabı	45	3.90	0.962	29.57	11.40	0	1.63	7.07
kontrol	Buzdolabı	45	3.89	0.962	29.26	11.40	0	1.61	7.05
kontrol	Buzdolabı	45	3.89	0.962	29.50	11.40	0	1.60	7.03
kontrol	Oda	1	3.89	0.963	28.34	10.7	0	1.62	7.11
kontrol	Oda	1	3.88	0.963	28.31	10.6	0	1.61	7.11
kontrol	Oda	1	3.88	0.963	28.12	10.6	0	1.59	7.09
kontrol	Oda	8	3.89	0.966	28.22	10.40	0	1.61	7.09
kontrol	Oda	8	3.89	0.964	28.51	10.40	0	1.61	7.08
kontrol	Oda	8	3.89	0.963	28.43	10.40	0	1.61	7.06
kontrol	Oda	15	3.87	0.962	28.91	10.40	0	1.62	7.07
kontrol	Oda	15	3.87	0.962	28.87	10.40	0	1.61	7.06
kontrol	Oda	15	3.87	0.964	28.74	10.40	0	1.57	7.04
kontrol	Oda	30	3.88	0.964	28.97	11.70	0	1.60	6.98
kontrol	Oda	30	3.88	0.963	28.27	11.60	0	1.59	6.95
kontrol	Oda	30	3.87	0.963	27.94	11.60	0	1.59	6.95
kontrol	Oda	45	3.89	0.961	29.00	11.80	0	1.65	6.97
kontrol	Oda	45	3.89	0.961	29.33	11.80	0	1.63	6.95
kontrol	Oda	45	3.88	0.961	28.93	11.80	0	1.62	6.95
pH 5.15	Buzdolabı	1	5.14	0.970	24.29	8.47	0	1.09	5.26
pH 5.15	Buzdolabı	1	5.14	0.970	24.22	8.41	0	1.09	5.25
pH 5.15	Buzdolabı	1	5.13	0.970	24.09	8.41	0	1.08	5.25
pH 5.15	Buzdolabı	8	5.15	0.971	25.15	8.10	2.78	1.11	5.25
pH 5.15	Buzdolabı	8	5.15	0.971	25.04	7.98	2.75	1.10	5.24
pH 5.15	Buzdolabı	8	5.14	0.971	24.85	7.95	2.69	1.10	5.21
pH 5.15	Buzdolabı	15	5.13	0.971	24.74	8.64	9.72	1.13	5.26
pH 5.15	Buzdolabı	15	5.13	0.973	24.62	8.52	9.65	1.13	5.24
pH 5.15	Buzdolabı	15	5.13	0.973	24.70	8.54	9.59	1.13	5.23
pH 5.15	Buzdolabı	30	5.14	0.969	25.26	5.85	15.72	1.13	5.24
pH 5.15	Buzdolabı	30	5.14	0.969	25.23	5.84	15.68	1.11	5.23
pH 5.15	Buzdolabı	30	5.13	0.969	25.19	5.84	15.62	1.09	5.23
pH 5.15	Buzdolabı	45	5.16	0.971	24.59	5.24	14.47	1.11	5.23
pH 5.15	Buzdolabı	45	5.16	0.970	24.58	5.27	14.35	1.09	5.21
pH 5.15	Buzdolabı	45	5.16	0.970	24.61	5.26	14.28	1.07	5.18
pH 5.15	Oda	1	5.14	0.970	24.27	7.60	0	1.10	5.25

pH 5.15	Oda	1	5.14	0.970	24.29	7.60	0	1.09	5.25
pH 5.15	Oda	1	5.13	0.970	24.25	7.60	0	1.08	5.21
pH 5.15	Oda	8	5.13	0.971	25.11	4.86	2.22	1.46	5.23
pH 5.15	Oda	8	5.12	0.971	24.70	4.88	2.15	1.45	5.21
pH 5.15	Oda	8	5.12	0.971	24.82	4.91	2.12	1.43	5.16
pH 5.15	Oda	15	5.14	0.968	25.66	1.30	29.24	1.85	5.21
pH 5.15	Oda	15	5.14	0.968	25.82	1.29	29.51	1.85	5.21
pH 5.15	Oda	15	5.13	0.970	25.88	1.28	29.83	1.83	5.19
pH 5.15	Oda	30	3.85	0.968	25.25	3.25	33.78	2.67	4.96
pH 5.15	Oda	30	3.85	0.968	25.14	3.21	33.69	2.65	4.93
pH 5.15	Oda	30	3.85	0.968	25.01	3.20	33.57	2.59	4.89
pH 5.15	Oda	45	3.83	0.972	25.73	2.03	35.83	2.63	4.91
pH 5.15	Oda	45	3.83	0.972	25.38	1.98	35.55	2.62	4.85
pH 5.15	Oda	45	3.83	0.972	25.24	1.96	35.24	2.62	4.81
pH 5.45	Buzdolabı	1	5.43	0.971	24.31	8.40	0	1.09	5.27
pH 5.45	Buzdolabı	1	5.44	0.971	24.01	8.36	0	1.09	5.26
pH 5.45	Buzdolabı	1	5.44	0.971	24.46	8.37	0	1.09	5.24
pH 5.45	Buzdolabı	8	5.44	0.971	24.07	7.34	2.28	1.09	5.25
pH 5.45	Buzdolabı	8	5.43	0.971	24.06	7.32	2.25	1.08	5.23
pH 5.45	Buzdolabı	8	5.43	0.971	24.13	7.34	2.18	1.08	5.22
pH 5.45	Buzdolabı	15	5.41	0.971	24.51	8.22	9.25	1.08	5.25
pH 5.45	Buzdolabı	15	5.41	0.971	24.48	8.23	9.17	1.07	5.25
pH 5.45	Buzdolabı	15	5.40	0.971	24.39	8.25	9.12	1.06	5.25
pH 5.45	Buzdolabı	30	5.44	0.969	24.32	5.50	15.69	1.05	5.26
pH 5.45	Buzdolabı	30	5.44	0.969	24.28	5.48	15.65	1.04	5.23
pH 5.45	Buzdolabı	30	5.43	0.969	24.25	5.46	15.61	1.02	5.21
pH 5.45	Buzdolabı	45	5.45	0.970	24.15	6.70	15.08	1.03	5.24
pH 5.45	Buzdolabı	45	5.45	0.970	24.14	6.54	14.94	1.03	5.22
pH 5.45	Buzdolabı	45	5.45	0.970	23.82	6.52	14.88	1.03	5.19
pH 5.45	Oda	1	5.47	0.971	24.84	8.87	0	1.09	5.26
pH 5.45	Oda	1	5.47	0.971	24.60	8.79	0	1.09	5.25
pH 5.45	Oda	1	5.46	0.971	24.41	8.78	0	1.08	5.25
pH 5.45	Oda	8	5.47	0.973	24.10	6.74	2.79	1.15	5.25
pH 5.45	Oda	8	5.47	0.973	24.13	6.59	2.75	1.14	5.23
pH 5.45	Oda	8	5.46	0.973	24.06	6.62	2.68	1.14	5.22
pH 5.45	Oda	15	5.46	0.969	24.81	3.36	28.78	1.18	5.25
pH 5.45	Oda	15	5.46	0.969	24.80	3.32	28.75	1.17	5.22
pH 5.45	Oda	15	5.45	0.970	24.78	3.28	28.49	1.17	5.21
pH 5.45	Oda	30	5.27	0.968	26.00	1.70	35.57	1.22	5.15
pH 5.45	Oda	30	5.27	0.968	25.87	1.67	35.49	1.21	5.13
pH 5.45	Oda	30	5.26	0.968	25.85	1.67	35.47	1.18	5.09
pH 5.45	Oda	45	4.55	0.971	24.74	0.90	42.19	1.77	4.94
pH 5.45	Oda	45	4.55	0.971	24.73	0.86	42.11	1.75	4.87
pH 5.45	Oda	45	4.55	0.971	24.57	0.86	42.05	1.73	4.85

Ek - 5. Örneklerin Renk ve Mikrobiyolojik Özelliklerine Ait Ham Veriler

Muamele	Sıcaklık (6 ve 23 °C)	Süre (gün)	Renk Değerleri			
			L	a	b	TMAB
kontrol	Buzdolabı	1	16.08	14.28	20.65	*
kontrol	Buzdolabı	1	16.04	14.27	20.54	*
kontrol	Buzdolabı	1	16.18	14.36	20.71	*
kontrol	Buzdolabı	8	16.21	13.11	18.48	*
kontrol	Buzdolabı	8	16.26	13.16	18.54	*
kontrol	Buzdolabı	8	16.20	13.12	18.51	*
kontrol	Buzdolabı	15	18.47	15.87	23.93	*
kontrol	Buzdolabı	15	18.10	15.60	23.39	*
kontrol	Buzdolabı	15	18.46	15.87	23.84	*
kontrol	Buzdolabı	30	17.47	15.15	22.92	*
kontrol	Buzdolabı	30	17.51	15.18	22.94	*
kontrol	Buzdolabı	30	17.43	15.13	24.85	*
kontrol	Buzdolabı	45	16.54	14.46	21.45	*
kontrol	Buzdolabı	45	16.91	14.71	21.93	*
kontrol	Buzdolabı	45	16.78	14.63	21.77	*
kontrol	Oda	1	17.72	15.58	23.23	*
kontrol	Oda	1	17.48	15.44	23.00	*
kontrol	Oda	1	17.32	15.33	22.67	*
kontrol	Oda	8	15.27	13.52	18.96	*
kontrol	Oda	8	15.25	13.48	18.99	*
kontrol	Oda	8	15.83	13.80	19.64	*
kontrol	Oda	15	18.81	15.25	22.53	*
kontrol	Oda	15	18.77	15.20	22.34	*
kontrol	Oda	15	18.62	15.09	22.12	*
kontrol	Oda	30	18.29	15.50	23.44	*
kontrol	Oda	30	18.23	15.44	23.29	*
kontrol	Oda	30	18.05	15.30	23.05	*
kontrol	Oda	45	17.31	14.88	22.45	*
kontrol	Oda	45	17.09	14.73	22.16	*
kontrol	Oda	45	17.33	14.92	22.43	*
pH 5.15	Buzdolabı	1	27.26	15.87	25.17	*
pH 5.15	Buzdolabı	1	27.73	16.17	25.83	*
pH 5.15	Buzdolabı	1	27.44	15.99	25.43	*
pH 5.15	Buzdolabı	8	23.22	15.33	24.66	*
pH 5.15	Buzdolabı	8	23.10	15.29	24.55	*
pH 5.15	Buzdolabı	8	23.14	15.29	24.65	*
pH 5.15	Buzdolabı	15	27.12	18.03	31.29	*
pH 5.15	Buzdolabı	15	27.18	18.05	31.35	*
pH 5.15	Buzdolabı	15	27.14	18.04	31.35	*
pH 5.15	Buzdolabı	30	26.42	16.49	28.04	*
pH 5.15	Buzdolabı	30	26.37	16.45	28.01	*
pH 5.15	Buzdolabı	30	26.90	16.68	28.47	*

pH 5.15	Buzdolabı	45	29.10	17.28	28.34	*
pH 5.15	Buzdolabı	45	29.10	17.31	28.72	*
pH 5.15	Buzdolabı	45	29.18	17.37	28.86	*
pH 5.15	Oda	1	25.71	16.55	27.69	*
pH 5.15	Oda	1	25.91	16.61	27.87	*
pH 5.15	Oda	1	25.02	16.29	27.06	*
pH 5.15	Oda	8	24.60	15.67	25.61	4500
pH 5.15	Oda	8	24.39	15.59	25.42	4500
pH 5.15	Oda	8	24.75	15.71	25.66	4500
pH 5.15	Oda	15	26.31	17.67	30.93	100000
pH 5.15	Oda	15	26.31	17.70	30.95	100000
pH 5.15	Oda	15	26.29	17.68	30.97	100000
pH 5.15	Oda	30	29.35	18.15	34.91	15000
pH 5.15	Oda	30	29.45	18.20	32.99	15000
pH 5.15	Oda	30	29.41	18.19	32.99	10000
pH 5.15	Oda	45	31.08	19.05	33.63	7500
pH 5.15	Oda	45	31.23	19.15	33.84	7500
pH 5.15	Oda	45	30.44	18.73	33.03	5000
pH 5.45	Buzdolabı	1	27.70	17.31	29.12	*
pH 5.45	Buzdolabı	1	27.47	17.20	28.86	*
pH 5.45	Buzdolabı	1	27.30	17.13	28.77	*
pH 5.45	Buzdolabı	8	23.81	15.01	24.31	*
pH 5.45	Buzdolabı	8	23.75	14.99	24.24	*
pH 5.45	Buzdolabı	8	23.78	15.01	24.22	*
pH 5.45	Buzdolabı	15	27.49	17.06	28.72	*
pH 5.45	Buzdolabı	15	27.42	17.03	28.68	*
pH 5.45	Buzdolabı	15	27.34	17.00	28.56	*
pH 5.45	Buzdolabı	30	26.44	16.34	28.11	*
pH 5.45	Buzdolabı	30	26.34	16.29	28.06	*
pH 5.45	Buzdolabı	30	26.65	16.45	28.37	*
pH 5.45	Buzdolabı	45	26.68	15.96	27.30	*
pH 5.45	Buzdolabı	45	26.62	15.94	27.20	*
pH 5.45	Buzdolabı	45	26.40	15.85	27.02	*
pH 5.45	Oda	1	26.68	16.77	28.16	*
pH 5.45	Oda	1	26.49	16.67	28.00	*
pH 5.45	Oda	1	26.57	16.74	28.11	*
pH 5.45	Oda	8	24.47	15.32	25.11	25000
pH 5.45	Oda	8	22.67	15.39	25.23	20000
pH 5.45	Oda	8	22.63	15.38	25.33	20000
pH 5.45	Oda	15	27.24	16.62	28.52	5000000
pH 5.45	Oda	15	27.14	16.56	28.45	5000000
pH 5.45	Oda	15	27.00	16.49	28.35	5000000
pH 5.45	Oda	30	26.80	16.91	29.31	2000000
pH 5.45	Oda	30	26.91	16.97	29.40	2000000
pH 5.45	Oda	30	26.90	16.97	29.43	1500000
pH 5.45	Oda	45	30.36	17.79	32.48	150000
pH 5.45	Oda	45	30.79	18.03	32.96	150000
pH 5.45	Oda	45	30.98	18.14	33.14	100000

Not: Tüm örneklerde psikrofil aerob bakteri, laktik asit bakterisi ve maya-küf tespit edilememiştir.

Ek - 6. Duyusal Analizlerden Elde Edilen Ham Veriler

Muamele	Sıcaklık (6 ve 23 °C)	Süre (gün)	Özellikler							Genel Görünüş	Genel Beğeni
			Tat	Koku	Renk	Kıvam	Yabancı				
							Tat ve Koku				
Kontrol	Buzdolabı	1	9	8	8	9	9	9	9	8	
Kontrol	Buzdolabı	1	9	9	9	9	9	9	9	9	
Kontrol	Buzdolabı	1	9	9	9	9	9	9	9	9	
Kontrol	Buzdolabı	1	9	8	8	8	9	8	8	8	
Kontrol	Buzdolabı	1	9	9	9	9	9	9	9	9	
Kontrol	Buzdolabı	1	9	9	9	8	9	8	9	9	
Kontrol	Buzdolabı	1	9	8	8	9	9	9	9	9	
Kontrol	Buzdolabı	1	9	9	9	9	9	9	9	9	
Kontrol	Buzdolabı	8	9	9	9	8	9	9	9	9	
Kontrol	Buzdolabı	8	9	9	9	9	9	9	9	9	
Kontrol	Buzdolabı	8	9	9	9	9	9	9	9	9	
Kontrol	Buzdolabı	8	9	8	9	9	9	9	9	9	
Kontrol	Buzdolabı	8	8	9	8	9	9	9	9	9	
Kontrol	Buzdolabı	8	8	9	9	8	9	8	9	9	
Kontrol	Buzdolabı	8	9	9	8	9	9	9	9	9	
Kontrol	Buzdolabı	8	9	8	9	9	9	9	9	9	
Kontrol	Buzdolabı	15	8	7	7	8	8	8	8	8	
Kontrol	Buzdolabı	15	7	8	8	9	9	8	7	7	
Kontrol	Buzdolabı	15	8	7	8	8	7	9	8	8	
Kontrol	Buzdolabı	15	8	8	8	8	8	8	8	8	
Kontrol	Buzdolabı	15	7	8	8	8	8	8	7	7	
Kontrol	Buzdolabı	15	8	7	9	8	8	7	7	7	
Kontrol	Buzdolabı	15	8	8	8	8	8	8	8	8	
Kontrol	Buzdolabı	15	8	8	8	8	9	8	8	8	
Kontrol	Buzdolabı	30	7	7	8	9	8	8	8	8	
Kontrol	Buzdolabı	30	7	7	7	7	8	8	7	7	
Kontrol	Buzdolabı	30	8	7	8	8	7	7	7	7	
Kontrol	Buzdolabı	30	7	7	8	8	7	8	7	7	
Kontrol	Buzdolabı	30	8	8	8	8	8	8	8	8	
Kontrol	Buzdolabı	30	8	8	8	8	8	7	7	7	
Kontrol	Buzdolabı	30	8	8	8	8	8	8	8	8	
Kontrol	Buzdolabı	30	8	8	8	8	9	8	8	8	
Kontrol	Buzdolabı	45	8	8	7	7	7	7	7	7	
Kontrol	Buzdolabı	45	7	7	8	8	8	8	8	8	
Kontrol	Buzdolabı	45	7	7	8	8	8	7	7	7	
Kontrol	Buzdolabı	45	7	7	7	8	7	8	7	7	
Kontrol	Buzdolabı	45	8	8	8	8	8	8	8	8	
Kontrol	Buzdolabı	45	8	7	8	8	8	7	7	7	
Kontrol	Buzdolabı	45	7	8	8	8	7	8	8	8	
Kontrol	Buzdolabı	45	8	7	8	8	9	8	7	7	
Kontrol	Oda	1	9	9	9	9	9	9	9	9	
Kontrol	Oda	1	9	8	9	9	9	9	9	9	
Kontrol	Oda	1	9	8	8	8	9	8	9	9	
Kontrol	Oda	1	9	8	9	9	9	9	9	9	
Kontrol	Oda	1	9	9	9	9	9	9	9	9	
Kontrol	Oda	1	9	9	8	8	9	8	8	8	
Kontrol	Oda	1	9	8	9	9	9	9	9	9	
Kontrol	Oda	1	9	9	9	9	9	9	9	8	

Kontrol	Oda	8	9	9	9	9	9	9	9
Kontrol	Oda	8	9	9	9	9	9	9	9
Kontrol	Oda	8	9	9	9	9	9	9	9
Kontrol	Oda	8	8	8	9	8	9	9	9
Kontrol	Oda	8	9	8	9	8	9	8	9
Kontrol	Oda	8	8	9	9	9	9	8	9
Kontrol	Oda	8	9	8	8	9	9	9	9
Kontrol	Oda	8	9	9	9	8	9	9	9
Kontrol	Oda	15	9	7	8	8	7	8	7
Kontrol	Oda	15	8	7	8	8	8	8	8
Kontrol	Oda	15	8	8	8	7	8	7	7
Kontrol	Oda	15	8	8	7	8	8	8	7
Kontrol	Oda	15	8	8	9	8	8	8	8
Kontrol	Oda	15	7	8	8	7	9	7	8
Kontrol	Oda	15	8	8	8	8	8	8	7
Kontrol	Oda	15	8	8	8	8	7	8	8
Kontrol	Oda	30	8	7	7	7	7	8	7
Kontrol	Oda	30	9	8	8	8	8	7	7
Kontrol	Oda	30	8	7	8	7	8	6	7
Kontrol	Oda	30	7	7	8	8	7	8	7
Kontrol	Oda	30	8	8	8	8	8	8	8
Kontrol	Oda	30	7	8	8	8	8	7	8
Kontrol	Oda	30	8	8	8	7	9	8	7
Kontrol	Oda	30	7	8	8	8	8	8	8
Kontrol	Oda	45	7	8	8	7	7	7	8
Kontrol	Oda	45	8	7	7	8	8	8	7
Kontrol	Oda	45	8	7	8	8	8	6	7
Kontrol	Oda	45	8	7	8	7	7	8	7
Kontrol	Oda	45	8	8	7	8	8	7	8
Kontrol	Oda	45	7	8	8	7	7	7	7
Kontrol	Oda	45	8	7	8	7	8	8	7
Kontrol	Oda	45	7	8	8	8	8	8	7
pH 5.15	Buzdolabı	1	8	8	8	9	9	9	8
pH 5.15	Buzdolabı	1	8	8	9	8	8	8	8
pH 5.15	Buzdolabı	1	8	8	8	7	9	7	9
pH 5.15	Buzdolabı	1	8	8	8	8	9	9	8
pH 5.15	Buzdolabı	1	8	8	8	8	9	8	8
pH 5.15	Buzdolabı	1	7	7	9	7	8	8	8
pH 5.15	Buzdolabı	1	8	8	8	7	7	7	8
pH 5.15	Buzdolabı	1	7	8	7	8	8	8	8
pH 5.15	Buzdolabı	8	7	7	8	6	7	8	7
pH 5.15	Buzdolabı	8	6	8	8	5	8	7	6
pH 5.15	Buzdolabı	8	7	7	8	6	7	8	7
pH 5.15	Buzdolabı	8	6	8	8	7	9	7	7
pH 5.15	Buzdolabı	8	7	8	8	6	8	8	8
pH 5.15	Buzdolabı	8	6	7	7	6	8	7	7
pH 5.15	Buzdolabı	8	7	7	7	7	7	8	7
pH 5.15	Buzdolabı	8	6	8	8	6	8	8	8
pH 5.15	Buzdolabı	15	6	6	7	5	7	5	5
pH 5.15	Buzdolabı	15	6	7	6	6	7	5	6
pH 5.15	Buzdolabı	15	7	6	6	5	7	6	5
pH 5.15	Buzdolabı	15	6	5	6	6	8	5	5
pH 5.15	Buzdolabı	15	5	6	6	5	7	6	5

pH 5.15	Buzdolabı	15	6	5	7	6	8	6	6
pH 5.15	Buzdolabı	15	6	6	6	5	7	6	5
pH 5.15	Buzdolabı	15	6	6	6	6	7	6	6
pH 5.15	Buzdolabı	30	5	6	5	4	6	5	4
pH 5.15	Buzdolabı	30	6	6	6	5	7	5	6
pH 5.15	Buzdolabı	30	7	6	6	6	8	6	5
pH 5.15	Buzdolabı	30	6	5	7	6	7	6	5
pH 5.15	Buzdolabı	30	5	6	6	5	7	6	5
pH 5.15	Buzdolabı	30	6	5	7	6	8	5	6
pH 5.15	Buzdolabı	30	6	6	6	5	7	6	5
pH 5.15	Buzdolabı	30	6	6	6	6	7	6	5
pH 5.15	Buzdolabı	45	6	6	5	4	6	5	4
pH 5.15	Buzdolabı	45	5	5	6	5	6	5	5
pH 5.15	Buzdolabı	45	6	6	6	5	7	6	5
pH 5.15	Buzdolabı	45	6	5	6	5	7	4	5
pH 5.15	Buzdolabı	45	5	6	6	6	7	6	6
pH 5.15	Buzdolabı	45	6	5	7	6	8	5	5
pH 5.15	Buzdolabı	45	6	6	6	5	7	6	5
pH 5.15	Buzdolabı	45	6	6	6	6	7	6	5
pH 5.15	Oda	1	8	8	9	8	8	8	8
pH 5.15	Oda	1	7	8	8	8	8	7	7
pH 5.15	Oda	1	8	8	8	7	8	7	8
pH 5.15	Oda	1	7	7	8	7	8	9	9
pH 5.15	Oda	1	8	8	8	7	8	8	8
pH 5.15	Oda	1	7	8	8	8	9	8	7
pH 5.15	Oda	1	8	7	8	7	8	7	8
pH 5.15	Oda	1	8	7	9	8	8	8	8
pH 5.15	Oda	8	2	5	7	2	7	6	4
pH 5.15	Oda	8	1	5	6	3	6	6	4
pH 5.15	Oda	8	2	5	7	3	6	5	4
pH 5.15	Oda	8	3	4	7	2	7	4	4
pH 5.15	Oda	8	2	6	7	2	7	6	3
pH 5.15	Oda	8	3	5	6	3	7	5	3
pH 5.15	Oda	8	2	6	6	2	7	6	3
pH 5.15	Oda	8	3	5	7	3	7	6	4
pH 5.15	Oda	15	1	1	6	1	6	4	2
pH 5.15	Oda	15	2	1	6	2	7	4	2
pH 5.15	Oda	15	1	2	7	1	6	3	1
pH 5.15	Oda	15	1	1	6	2	7	5	1
pH 5.15	Oda	15	1	1	5	1	6	4	2
pH 5.15	Oda	15	1	2	6	2	7	4	1
pH 5.15	Oda	15	1	1	6	1	7	5	1
pH 5.15	Oda	15	2	1	6	1	6	4	1
pH 5.15	Oda	30	1	1	5	1	6	4	1
pH 5.15	Oda	30	1	1	6	2	8	5	2
pH 5.15	Oda	30	1	1	6	1	5	5	1
pH 5.15	Oda	30	1	1	6	1	7	3	1
pH 5.15	Oda	30	1	1	5	1	6	3	2
pH 5.15	Oda	30	1	1	6	2	6	4	1
pH 5.15	Oda	30	1	1	6	1	7	5	1
pH 5.15	Oda	30	1	1	6	1	6	4	1
pH 5.15	Oda	45	1	1	6	1	6	4	1
pH 5.15	Oda	45	1	1	5	1	5	4	1

pH 5.15	Oda	45	0	0	6	1	5	4	1
pH 5.15	Oda	45	1	1	6	1	5	3	1
pH 5.15	Oda	45	0	1	5	1	6	3	1
pH 5.15	Oda	45	1	1	5	1	6	3	1
pH 5.15	Oda	45	1	0	6	1	5	4	1
pH 5.15	Oda	45	0	1	5	1	6	4	1
pH 5.45	Buzdolabı	1	8	9	8	8	9	8	8
pH 5.45	Buzdolabı	1	7	7	8	7	9	8	7
pH 5.45	Buzdolabı	1	8	9	8	8	9	7	8
pH 5.45	Buzdolabı	1	8	9	8	8	8	8	7
pH 5.45	Buzdolabı	1	8	9	9	8	9	8	8
pH 5.45	Buzdolabı	1	7	8	7	7	9	8	7
pH 5.45	Buzdolabı	1	8	7	8	8	8	7	8
pH 5.45	Buzdolabı	1	7	8	7	8	9	7	7
pH 5.45	Buzdolabı	8	7	8	8	8	9	7	8
pH 5.45	Buzdolabı	8	6	7	9	7	7	8	7
pH 5.45	Buzdolabı	8	7	8	8	7	8	8	7
pH 5.45	Buzdolabı	8	7	8	8	7	8	8	8
pH 5.45	Buzdolabı	8	6	7	8	6	7	7	7
pH 5.45	Buzdolabı	8	7	7	8	7	7	8	7
pH 5.45	Buzdolabı	8	7	8	8	6	8	7	8
pH 5.45	Buzdolabı	8	6	8	7	7	7	7	7
pH 5.45	Buzdolabı	15	6	7	6	6	8	7	7
pH 5.45	Buzdolabı	15	6	6	6	5	8	6	6
pH 5.45	Buzdolabı	15	7	6	6	5	8	5	5
pH 5.45	Buzdolabı	15	6	7	5	6	7	7	6
pH 5.45	Buzdolabı	15	7	8	6	7	8	7	7
pH 5.45	Buzdolabı	15	6	7	6	6	8	6	6
pH 5.45	Buzdolabı	15	6	6	5	6	7	6	6
pH 5.45	Buzdolabı	15	6	7	6	6	8	7	6
pH 5.45	Buzdolabı	30	6	7	6	6	8	7	7
pH 5.45	Buzdolabı	30	6	6	6	5	8	6	6
pH 5.45	Buzdolabı	30	7	6	5	4	8	5	5
pH 5.45	Buzdolabı	30	6	7	5	6	7	7	6
pH 5.45	Buzdolabı	30	7	7	6	7	7	7	7
pH 5.45	Buzdolabı	30	6	7	6	6	8	6	6
pH 5.45	Buzdolabı	30	5	6	5	6	7	5	5
pH 5.45	Buzdolabı	30	6	7	6	6	8	7	6
pH 5.45	Buzdolabı	45	6	7	6	5	8	6	6
pH 5.45	Buzdolabı	45	5	6	5	6	8	7	5
pH 5.45	Buzdolabı	45	6	6	5	4	7	5	5
pH 5.45	Buzdolabı	45	6	6	5	6	8	6	6
pH 5.45	Buzdolabı	45	7	6	6	6	7	7	6
pH 5.45	Buzdolabı	45	6	7	6	6	8	6	6
pH 5.45	Buzdolabı	45	5	6	5	6	7	5	5
pH 5.45	Buzdolabı	45	6	7	6	6	7	7	6
pH 5.45	Oda	1	7	8	8	7	9	7	8
pH 5.45	Oda	1	7	7	7	7	8	7	7
pH 5.45	Oda	1	6	6	8	7	8	8	7
pH 5.45	Oda	1	7	8	8	7	9	7	7
pH 5.45	Oda	1	7	8	8	8	8	7	7
pH 5.45	Oda	1	8	7	7	8	9	8	8
pH 5.45	Oda	1	7	8	8	7	8	7	7

pH 5.45	Oda	1	8	8	7	8	9	7	7
pH 5.45	Oda	8	4	5	8	5	4	4	4
pH 5.45	Oda	8	4	4	7	4	5	5	4
pH 5.45	Oda	8	4	3	7	4	4	5	3
pH 5.45	Oda	8	4	4	8	4	5	4	3
pH 5.45	Oda	8	5	5	7	5	4	5	4
pH 5.45	Oda	8	5	5	7	4	5	4	4
pH 5.45	Oda	8	4	4	8	4	4	4	3
pH 5.45	Oda	8	4	3	8	4	5	5	4
pH 5.45	Oda	15	2	2	6	1	6	4	1
pH 5.45	Oda	15	1	2	5	2	5	3	2
pH 5.45	Oda	15	1	2	4	1	6	4	2
pH 5.45	Oda	15	2	2	5	1	6	3	1
pH 5.45	Oda	15	1	1	6	2	6	5	2
pH 5.45	Oda	15	1	2	5	1	5	3	1
pH 5.45	Oda	15	1	1	5	1	6	4	2
pH 5.45	Oda	15	1	2	6	1	6	4	1
pH 5.45	Oda	30	1	2	6	1	5	4	1
pH 5.45	Oda	30	1	2	5	1	5	3	2
pH 5.45	Oda	30	1	2	4	1	7	4	2
pH 5.45	Oda	30	1	1	5	1	6	3	1
pH 5.45	Oda	30	1	1	6	2	6	5	1
pH 5.45	Oda	30	1	2	4	1	5	3	1
pH 5.45	Oda	30	1	1	5	1	6	3	2
pH 5.45	Oda	30	1	2	6	1	5	4	1
pH 5.45	Oda	45	1	2	6	1	5	3	1
pH 5.45	Oda	45	0	1	5	1	5	2	1
pH 5.45	Oda	45	0	1	4	1	6	3	1
pH 5.45	Oda	45	1	1	5	1	6	3	1
pH 5.45	Oda	45	1	1	5	1	5	3	1
pH 5.45	Oda	45	0	2	4	1	5	3	1
pH 5.45	Oda	45	1	1	5	1	6	2	1
pH 5.45	Oda	45	1	2	6	1	5	3	1