T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇİĞ ve PİŞMİŞ KOYUN, KEÇİ ve İNEK SÜTÜ İLE ÜRETİLEN EV ERİŞTELERİNİN KALİTE KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ

BİLGE ÖZTÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. Ömer ÖKSÜZ

TEKİRDAĞ
2007

T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇİĞ ve PİŞMİŞ KOYUN, KEÇİ ve İNEK SÜTÜ İLE ÜRETİLEN EV ERİŞTELERİNİN KALİTE KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ

BİLGE ÖZTÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 19.01.2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından 'BAŞARILI' olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Şefik KURULTAY

Yrd. Doç. Dr. Ömer ÖKSÜZ
(Danışman)

Yrd. Doç. Dr. Levent ÇOŞKUNTUNA

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇİĞ ve PİŞMİŞ KOYUN, KEÇİ ve İNEK SÜTÜ İLE ÜRETİLEN EV ERİŞTELERİNİN KALİTE KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ

BİLGE ÖZTÜRK

Trakya Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ömer ÖKSÜZ
2007, Sayfa: 65
Jüri: Doç. Dr. Şefik KURULTAY
Yrd. Doç. Dr. Ömer ÖKSÜZ
Yrd. Doç. Dr. Levent ÇOŞKUNTUNA

Bu araştırmada, koyun, keçi, inek sütlerinin çiğ ve pişmiş formları ile aynı koşullarda hazırlanan ev eriştelerinin kimyasal duyusal ve mikrobiyolojik kalite kriterleri araştırılmıştır. Mikrobiyolojik olarak erişte hamurları ve eriştelerayrı ayrı analizlere tabi tutulmuştur.

Çiğ sütle hazırlanan örneklerin analiz sonuçları ortalama olarak; nem %10,324; asitlik %0,034; protein %13,070; kül %0,757; yağ %4,983; suya geçen madde %2,163; hacim arışı %236,996 ve pişme süresi 8,667 dakika bulunmuştur. Yapılan duyusal değerlendirme sonuçları 5 puan üzerinden ortalama olarak; renk ve görünüş 4,190, yapı 4,286, tat ve aroma 3,953 olarak belirlenmiştir.. Erişte hamurunda; ortalama toplam mezofil canlı bakteri sayısı 198,33 kob/g, koliform grubu bakteri sayısı 3,33 kob/g ve maya küf sayısı ise 153,33 kob/g olarak belirlenmiştir. Eriştede, ortalama toplam mezofil canlı bakteri sayısı 296,67 kob/g, koliform grubu bakteri sayısı 8,33 kob/g, maya ve küf sayısı 128,33 kob/g olarak belirlenmiştir.

Pişmiş sütle hazırlanan örneklerin analiz sonuçları ortalama olarak; nem %10,05; asitlik %0,025; protein %14,769; kül %0,905; yağ %5,791; suya geçen madde %1,87; hacim arışı %318,05 ve pişme süresi 10,333 dakika bulunmuştur. Yapılan duyusal değerlendirme sonuçları 5 puan üzerinden ortalama olarak; renk ve görünüş 3,714, yapı 3,667, tat ve aroma 3,762 olarak belirlenmiştir. Erişte hamurunda, ortalama toplam mezofil canlı bakteri sayısı 38,33 kob/g, maya ve küf sayısı 33,33 kob/g olarak belirlenmiştir. Koliform grubu bakteriye ise rastlanmamıştır. Eriştede, ortalama toplam mezofil canlı bakteri sayısı 88,33 kob/g, maya ve küf sayısı 51,33 kob/g olarak belirlenmiştir. Koliform grubu bakteriye ise rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler:
Erişte
Çiğ süt
Pişmiş süt
Erişte kalite kriterleri
Ev eriştesi

SUMMARY

MASTER THESIS

THE COMPARISON QUALITY CRITERIONS OF HOME-MADE NOODLES PREPARED WITH RAW AND BOILED SHEEP, GOAT and COW MILK

BİLGE ÖZTÜRK

Trakya University
Naturel and Applied Institute
Department of Food Engineering
Counselor: Assist. Prof. Ömer ÖKSÜZ
2007, Page:65
Jury: Assoc. Prof. Şefik KURULTAY
Assist. Prof. Ömer ÖKSÜZ
Assist. Prof. Levent ÇOŞKUNTUNA

In this research, chemical, sensorial and microbiological quality criterias home-made noodle samples prepared from raw and boiled sheep, goat and cow milk were investigated. Both noodles dough's and noodles were subjected to microbiological analyses.

The average results of the samples which contains raw milk are as follows; moisture 10,324%; acidity 0,034%; protein 13,070%; ash 0,757%; fat 4,983%; total organic matter in booling water 2,163%; volume increase 236,996% and optimum cooking time 8,667 min. The average results of sensorial analysis are as follows (perfect score:5 points for each parameters); colour and appearance 4,190; structure 4,286; taste and scent 3,953. The average total mesophilic bacteria were determined as 296,67 cfu/g, coliform bacteria 8,33 cfu/g, yeast-mould 128,33 cfu/g in noodles. The average total mesophilic bacteria were determined as 198,33 cfu/g, coliform bacteria 3,33 cfu/g, yeast-mould 153,33 cfu/g in noodle dough.

The average results of the samples which contains boiled milk are as follows; moisture 10,050%; acidity 0,025%; protein 14,769%; ash 0,905%; fat 5,791%; total organic matter in cooking water 1,870%; volume increase 318,050% and optimum booling time 10,33 min. The average results of sensorial analysis are as follows (perfect score:5 points for each parameters); colour and appearance 3,714, structure 3,667, taste and scent 3,762. The average total mesophilic bacteria were determined as 88,33 cfu/g, yeast-mould 51,33 cfu/g in noodle. The average total mesophile bacteria were determined as 38,33 cfu/g, yeast-mould 33,33 cfu/g in noodle dough. Coliform bacteria were not found all samples.

İÇİNDEKİLER **Sayfa No**

1. GİRİŞ……..... 1

2. LİTERATÜR BİLGİSİ..... 5

2.1. Kimyasal Özellikler……..... 5

2.2. Mikrobiyolojik Özellikler……..... 10

3. MATERYAL ve YÖNTEM..... 13

3.1. Materyal..... 13

3.2. Yöntem..... 13

3.2.1. Ev Tipi Erişte Yapım Yöntemi…...…….. 13

3.2.2. Kimyasal Analiz Yöntemleri…… 14

3.2.2.1. Nem Miktarının Belirlenmesi (%)…….. 14

3.2.2.2. Asitlik Değerinin Belirlenmesi (%)…… 15

3.2.2.3. Protein Miktarı Tayini (%)…….. 15

3.2.2.4. Kül Miktarı Tayini (%)……... 16

3.2.2.5. Yağ Miktarı Tayini (%)……... 17

3.2.3. Pişirme Testleri……. 18

3.2.3.1. Pişme süresi (dakika)……. 18

3.2.3.2. Suya Geçen Madde Miktarı (%)……. 18

3.2.3.3. Hacim Artışı (%)……. 19

3.2.4. Duyusal Değerlendirme…… 20

3.2.5. Mikrobiyolojik Analiz Metotları……... 20

3.2.5.1. Örneklerin Analize Hazırlanması……. 20

3.2.5.2. Toplam Mezofil Canlı Bakteri Sayısının Belirlenmesi (kob/g)…….. 20

3.2.5.3. Koliform Grubu Bakteri Sayısının Belirlenmesi (kob/g)……. 20

3.2.5.4. Maya ve Küf Sayısının Belirlenmesi (kob/g)…….. 20

3.2.5.5. *Staphylococcus aureus* Belirlenmesi ……...……... 21

3.2.6. İstatistik Analiz Metotları……..... 21

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA……... 22

4.1. Kimyasal Özellikler……... 22

4.1.1. Nem Miktarı (%)…….. 22
4.1.2. Asitlik Değeri (%)…… 23
4.1.3. Protein Miktarı (%)…….. 27
4.1.4. Kül Miktarı (%)…… 29
4.1.5. Yağ Miktarı (%)……... 32
4.2. Pişirme Testleri……..... 34
4.2.1. Pişme Süresi (dakika)…….. 35
4.2.2. Suya Geçen Madde (%)…..…….. 37
4.2.3. Hacim Artışı (%)…….. 40
4.3. Duyusal Değerlendirme……. 43
4.3.1. Renk ve Görünüş……... 43
4.3.2. Yapı……... 44
4.3.3. Tat ve Aroma…… 46
4.4. Mikrobiyolojik Analizler …….. 47
4.4.1. Toplam Mezofil Canlı Bakteri Sayısı (kob/g)……... 47
4.4.2. Koliform Grubu Bakteri Sayısı (kob/g)...……. 50
4.4.3. Maya ve Küf Sayısı (kob/g)..……... 51
4.4.4. *Staphylococcus aureus* Sayısı……...……...……. 54
5. SONUÇ ve ÖNERİLER…….. 55
6. LİTERATÜR LİSTESİ……... 61
ÖZGEÇMİŞ
TEŞEKKÜR

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1. Örneklerin % Nem Miktarları…… 22

Çizelge 2. Çiğ Sütlerle Yapılan Eriştelerin % Nem Miktarlarına Ait Varyans Analizi……. 23

Çizelge 3. Pişmiş Sütlerle Yapılan Eriştelerin % Nem Miktarlarına Ait Varyans Analizi……. 24

Çizelge 4. Örneklerin %Asitlik Değerleri……... 25

Çizelge 5. Çiğ Sütlerle Yapılan Eriştelerin % Asitlik Değerine Ait Varyans Analizi……. 26

Çizelge 6. Pişmiş Sütlerle Yapılan Eriştelerin %Asitlik Değerine Ait Varyans Analizi……. 26

Çizelge 7. Örneklerin %Protein Miktarları…….. 27

Çizelge 8. Çiğ Sütlerle Yapılan Eriştelerin %Protein Miktarlarına Ait Varyans Analizi……. 28

Çizelge 9. Pişmiş Sütlerle Yapılan Eriştelerin%Protein Miktarlarına Ait Varyans Analizi……. 29

Çizelge 10. Örneklerin %Kül Miktarları……. 30

Çizelge 11. Çiğ Sütlerle Yapılan Eriştelerin %Kül Miktarına Ait Varyans Analizi 31

Çizelge 12. Pişmiş Sütlerle Yapılan Eriştelerin%Kül Miktarlarına Ait Varyans Analizi……... 31

Çizelge 13. Örneklerin %Yağ Miktarları……. 32

Çizelge 14. Çiğ Sütlerle Yapılan Eriştelerin %Yağ Miktarına Ait Varyans Analizi……... 33

Çizelge 15. Pişmiş Sütlerle Yapılan Eriştelerin %Yağ Miktarına Ait Varyans Analizi……... 34

Çizelge 16. Örneklerin Pişme Süreleri (dakika)…….. 35

Çizelge 17. Çiğ Sütlerle Yapılan Eriştelerin Pişme sürelerine Ait Varyans Analizi……... 36

Çizelge 18. Pişmiş Sütlerle Yapılan Eriştelerin Pişme Sürelerine Ait Varyans Analizi……...
37

Çizelge 19. Örneklerin %Suya Geçen Madde Miktarları…… 38

Çizelge 20. Çiğ Sütlerle Yapılan Eriştelerin %Suya Geçen Madde Miktarına Ait Varyans Analizi..……. 39

Çizelge 21. Pişmiş Sütlerle Yapılan Eriştelerin %Suya Geçen Madde Miktarına Ait Varyans Analizi…….. 40

Çizelge 22. Örneklerin %Hacim Artışı Değerleri…… 41

Çizelge 23. Çiğ Sütlerle Yapılan Eriştelerin %Hacim Artış Oranına Ait Varyans Analizi……... 43

Çizelge 24. Pişmiş Sütlerle Yapılan Eriştelerin %Hacim Artış Oranına Ait Varyans Analizi…… 42

Çizelge 25. Örneklerin Renk ve Görünüş Değerlendirme Sonuçları……... 43

Çizelge 26. Örneklerin Yapısal Değerlendirme Sonuçları……... 45

Çizelge 27. Örneklerin Tat ve Aroma Değerlendirme Sonuçları…… 46

Çizelge 28. Erişte Hamurlarına ve Erişte Örneklerine Ait Toplam Mezofil Canlı Bakteri Sayıları (kob/g)……... 48

Çizelge 29. Erişte Hamurlarına ve Erişte Örneklerine Ait Koliform Grubu Bakteri Sayıları (kob/g)…… 50

Çizelge 30. Erişte Hamurlarına ve Erişte Örneklerine Ait Maya Küf Sayıları (kob/g)……... 52

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Örneklerin % Nem Miktarlarındaki Değişim…… 23

Şekil 2. Örneklerin % Asitlik Değerlerindeki Değişim…….. 25

Şekil 3. Örneklerin % Protein Miktarlarındaki Değişim…… 28

Şekil 4. Örneklerin % Kül Miktarları Değişimi…….. 30

Şekil 5. Örneklerin % Yağ Miktarlarındaki Değişim……. 33

Şekil 6. Örneklerin Pişme Sürelerindeki Değişim (dakika)……...……. 36

Şekil 7. Örneklerin %Suya Geçen Madde Miktarlarındaki Değişim…….. 38

Şekil 8. Örneklerin %Hacim Artış Miktarlarındaki Değişim……...…….. 41

Şekil 9. Örneklerin Renk ve Görünüş Değerlendirmelerindeki Değişim……... 44

Şekil 10. Örneklerin Yapısal Değerlendirmelerindeki Değişim……. 45

Şekil 11. Örneklerin Tat ve Aroma Değerlendirmelerindeki Değişim……... 46

Şekil 12. Erişte Hamuru Numunelerinin Toplam Mezofil Canlı Bakteri Sayılarındaki (kob/g)Değişim……. 48

Şekil 13. Erişte Hamur Numunelerinin Toplam Mezofil Canlı Bakteri Sayılarındaki (kob/g) Değişim…….……... 49

Şekil 14. Erişte Hamuru Numunelerinin Maya Küf Sayılarındaki Değişim (kob/g) 52

Şekil 15. Erişte Numunelerinin Maya Küf Sayılarındaki Değişim (kob/g)…… 53

1.GİRİŞ

Dünyanın birçok yerinde olduğu gibi Türkiye'de de günlük kalorinin büyük bir kısmı tahıl ve ürünlerinden sağlanmaktadır.

Makarna ürünleri; düşük fiyatı, kolay hazırlanabilmesi, çok çeşitli kullanılabilmesi, lezzet özellikleri, ve uzun raf ömürleri sayesinde tüm Dünya'da yaygın şekilde kabul görmektedir (Bergman, vd., 1994).

Anadolu'nun en önemli yiyeceklerinden olan erişte, Osmanlı saray mutfağına "makaronya" ismiyle girmiştir. Anadolu'da peynir ve cevizle yapılan erişte kullanılmıştır. Ancak Cumhuriyet Dönemi'nde hazır makarnanın üretime başlanmasıyla erişte tüketimi azalmış, makarna tüketimi yoğunlaşmıştır (Anonymous 2005). Erişte (Noodles) orijini Çin olan ve ipek yolu vasıtasıyla tüm dünyaya tanıtılmış bir gıda maddesidir (Kubomura, 1998).

M.Ö. 1700 yıllarında Çin'de kullanıldığı tahmin edilen makarna 1292 yılında Marco Polo tarafından, bugün makarnanın anavatanı sayılan İtalya'ya getirilmiş, İtalya'da hızla gelişen makarna üretimi kısa zamanda Fransa ve diğer Avrupa ülkelerine yayılmış ve ABD'ye göç eden İtalyanların (1789), beraberinde makarnayı da götürmüş olmalarıyla bu ülke de makarna ile tanışmıştır. 1800 yıllarında İtalya'da küçük makarna makineleri yapılmıştır (Madsud, 1983; Baroni, 1988; Bergman ve vd, 1994). Türkiye'de tamamıyla ev yapımı olan "Erişte" adı altında tüketilen makarnanın sanayi ürünü olarak üretimi 1922 yılında olmuştur, irmik ve makarna tesisleri Türkiye'de ilk kurulan gıda sanayi dallarından birisidir (Gümüşsoy, 1992; Anonymous, 1998a).

Makarna Türkiye'de tüketim miktarı ve beslenmedeki yeri bakımından, buğdaydan yapılan sanayi ürünleri içerisinde ekmekten sonra 2. sırada gelmektedir. Makarna yapısında bulunan kompleks karbonhidratların hızla enerjiye dönüşebilmesi, vitamin ve mineral açısından oldukça zengin olması, kalorisi yükseki hazırlaması kolay, sindirimi çabuk olması nedeniyle önemli bir besin kaynağı olarak tanımlanmaktadır (Pekin, 1992).

Tahıl ürünleri içinde çok eskiden beri bilinen makarna, pek çok ülkede yapılan, dünyada yaygın olarak tüketilen, yapım teknolojisi basit, besleyici özelliği açısından

zengin bir bileşime sahip olan, kolay ve uzun süre muhafaza edilebilen bir gıda maddesidir (Elgün ve Ertugay, 1992).

Makarnanın atası olarak kabul edilen erişte Arapça'da "Rişte" kelimesinden gelme bağ anlamına gelmektedir. Özellikle 19. yüzyılın sonlarında Uzakdoğu ülkelerinde başlayan buğday unu ürünlerindeki değişiklik (Nagao, 1996) yeni pazarların oluşumuna yol açmış ve geliştirilen yeni ürünler (erişte, buhar ekmeği) bu ülkelerin dışında da tüketici beğenisine sunulmuştur.

Uzakdoğu'da birçok çeşidi olmakla beraber temelde iki tip olan erişte, niasin, riboflavin, tiamin ve yüksek kalori içeriği ile oldukça besleyici bir gıda maddesidir. Ülkemizde ise erişte Uzakdoğu'da üretilen tiplere tamamen benzememekle beraber ağırlık olarak kırsal kesimlerde evlerde yapılmakta ve yöresel olarak tüketilmektedir. Erişte tüketim teknolojisi; tüketici tercihi, eriştelerin boyutu, kullanılan hammaddelere göre farklılıklar göstermektedir. Erişte üretim prosesleri, temel prosesler ve ürüne göre uygulanan prosesler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Temel prosesler; hamur oluşturma, karıştırma, hamur açma, hamurları birleştirme, yuvarlama ve kesme işlemleridir. Ürün tipine göre değişmekle birlikte kesilen taze eriştelere: kurutma, kaynatarak pişirme, buharda pişirme, yıkama, boylama, kızartma, soğutma ve dondurma işlemeleri de uygulanabilmektedir (Tülbek ve Boyacıoğlu 1999)

Erişteler, kullanılan unun miktarına, çeşidine ve kalitesine göre; Japon erişteleri, Çin erişteleri ve karabuğday erişteleri olmak üzere üç gruba ayrılır. Japon erişteleri üretiminde hammadde olarak un, su ve tuz kullanılmaktadır. Bunlar protein içeriği düşük olan yumuşak buğday unundan elde edilirler. Çin erişteleri hammadde olarak un, su ve kansui adı verilen karbonat tuzlarının kullanılması sonucu elde edilir. Çin eriştelerinin üretiminde protein miktarı yüksek olan sert buğday unları tercih edilmektedir. Kara buğday erişteleri ise kara buğday unu ve sert buğday ununun paçal edilmesi sonucu elde edilen bir eriştedir. Genişliklerine göre erişteler dört çeşide ayrılırlar, bunlar; çok ince erişteler, ince erişteler, standart erişteler, yuvarlak eriştelerdir (Nagao, 1996; Guoquan ve Kruk, 1998).

Erişteler üretim şekillerine göre ise el yapımı ve makine yapımı olmak üzere iki şekilde üretilirler. El yapımı erişteler, otomatik hatlarda üretilenlere göre daha çok beğenilmeleri nedeniyle tüketiciler tarafından tercih edilmektedir (Nagao, 1996; Miskelly, 1998; Guoquan ve Kruk, 1998).

Erişteler hamurlarının formülasyonuna göre, tuz ya da alkali tuz içerenler olarak ikiye ayrılırlar. Alkali tuzları sodyum karbonat, potasyum karbonat ve sodyum fosfat tuzlarının belli oranda formüle edilmiş karışımlarıdır. Alkali tuzlara kansui adı da verilir (Kubomura, 1998).

Tüketici tercihlerine göre hamurun çeşitli formlarda kesilmesi sonucu elde edilen erişte şeritlerinin, farklı proseslere tabi tutulmasıyla birçok tipte erişte elde edilmektedir. Bunlar taze erişte, kurutulmuş erişte, kaynatılarak pişirilmiş erişte, instant erişte ve dondurulmuş pişirilmiş eriştelerdir (Nagao, 1996; Guoquan ve Kruk, 1998).

Ev eriştesinin üretimine giren maddeler, ülkemizde, genellikle şunlardır: Un, süt, su, yumurta, tuz ve sıvı yağ. Daha çok kırsal yörelerimizde ev eriştesi geleneksel bir gıda olduğu ve eskiden beri yapıldığı için pek çok aile büyüklerinden gördüğü şekilde ihtiyacı olan erişteyi evlerinde hazırlamaktadır. Erişte yapımında kullanılan un, süt, su, yumurta, tuz ve yağ oranlan yöre ve kişilere göre değişiklikler göstermektedir (İçöz 200).

Erişte ev şartlarında şu şekilde yapılmaktadır: Ev eriştesi hamuru hazırlanırken, öncelikle un elenir ve yoğurma kabına konulur (yaklaşık 5-6 kg un). Diğer bir kap içerisine ise yumurta (15-30 adet), pişmiş süt veya çiğ süt (2,5-3 lt süt veya 2,5-3 lt su-süt karışımı), tuz (20-50 g), yağ (20-40 g) konularak karıştırılır. Hazırlanan karışımdan un üzerine, hamurun aldığı kadar azar azar ilave edilerek yoğurma işlemi tamamlanır. Yoğurma işlemi elle yapılmakta ve bu işlem 15-20 dakika kadar sürmektedir. Yoğurma sonunda çok yumuşak olmayan hafif sert bir hamur kitlesi elde edilir. Hamur, normal boyutta açılacak bir yufkaya yetecek miktarda parçalara ayrılarak (100-200 g) temiz bir kap içerisine dizilir. Bu sırada yufkalar açılmaya başlanır. Yufka hamurlarının açım işlemine kadar üzeri ince nemli bir bezle örtülü halde bekletilir. Yufkalar uygun kalınlıkta (2–4 mm) açılır ve bazen güneşte kısa sürede, bazen gölgede daha uzun sürede temiz bir bez üzerinde ön kurutma yapılarak nem miktarı düşürülür. Böylece ön kurutmaya tabi tutulmuş yufkalar kesim işlemine uygun hale gelmiş olur. Ayrıca ön kurutma ile kesim sırasında oluşabilecek yapışmaların önüne geçilmiş olur. Kuruyan yufkaların 4–5 tanesi üst üste konarak 2–3 cm eninde şeritler halinde kesilir. Kesilen yufka şeritleri, 2–5 mm kalınlığında bıçakla temiz tahta bir zemin üzerinde şekillendirilir. Daha sonra güneşte veya gölgede temiz bir beze serilerek kurutulmaya bırakılır. Kurutma işlemi tamamlandıktan sonra fırınlanarak (70–100 ^{0}C) veya

fırınlanmamış halde bez torbalar içerisinde ışıktan ve nemden uzak bir yerde tüketilene kadar saklanır (İçöz 2000) .

Ev eriştesi yapımında bazen pişmiş süt bazen de çiğ süt kullanılmaktadır. Ev eriştelerinin üretimi aşamasına birden çok kişinin katılımı, çiğ süt kullanılması, yumurta katımı sırasında dikkat edilmemesi nedeniyle yoğurma, kesme, kurutma ve depolama aşamalarında kontaminasyon söz konusu olabilmektedir. Buna bağlı olarak elde edilen eriştelerin mikrobiyolojik kalitesinin yanında kimyasal özellikleri de değişebilmektedir.

Bu çalışmada, çiğ ve pişmiş koyun, keçi, inek sütü kullanılarak elde edilen ev eriştelerinin kalite durumları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

2.1. Kimyasal Özellikler

Erişte, irmiğin yerine sert ve yumuşak buğday ununun kullanıldığı makarna benzeri ürün olarak tanımlanıp, erişte hamuru elde edilirken un ve suyun yanında karışıma, yumurta, tuz veya "Kansui" adı verilen karbonat tuzlan da katılabilir. Uzakdoğu kökenli eriştelerin üretiminde un, su ve tuz kullanılırken; Amerikan eriştelerinin üretiminde ise un ve yumurta kullanılmaktadır (Hoseney, 1986; Nagao, 1996; Guoquan ve Kruk., 1998).

Yapılan bir çalışmada süt tozu katkılı makarna üretilmiş ve bu işlemin, makarnanın elastik karakterini geliştirdiğini ve bu işlemin aşırı pişmeye karşı dayanıklılık sağladığı belirlenmiştir. Süt tozundan yapılan makarnaların tekstür ve tat karakteristikleri açısından tüketici tercihinde en üst düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte maliyetinin yüksek olması nedeniyle bu katkının makarnada kullanılmasını güçleştirdiği ifade edilmiştir (Glabe ve vd., 1967).

Seçkin (1975), kaliteli makarnayı tanımlayan en önemli özelliklerden birisinin pişmemiş makarnanın rengi olduğunu, buğdaylardaki rengin karatenoid grubu bileşiklerden kaynaklandığını ve makarna renginin parlak açık sarı veya kehribar sarımsı özellikte olması gerektiğini açıklamıştır.

Makarna ürünleri, besin değerlerini arttırmak için; balık protein konsantreleri, soya unu, soya proteini, süt ve süt ürünleri, pamuk tohumu, yumurta albümini, peyniraltı suyu proteinleri ve maya proteinleri gibi çeşitli yüksek protein kaynakları ilave edilmektedir (Nielsen, vd., 1980).

Aktolug ve Bekbolet (1979), durum buğdayı ürünlerinin (irmik ve makarna) üretimi sırasında uğradığı kalite değişiklikleri üzerine yaptığı çalışmada proses faktörlerinin kül miktarlarına etkisi olmadığını belirtmiştir. Makarna ve imalatında, yoğurma ve kalıplama sırasında meydana gelen kesme gücü ve basınç uygulamasıyla oluşan lokal ısınmalar irmiğin protein yapısında bir denatürasyon başlattığını ve bunu takip eden kurutma devresinde (50–55°C) protein denatürasyonunun daha yüksek sıcaklıklara vardığını belirtmişlerdir.

Her ne kadar makarna, genellikle durum buğdayı unundan üretiliyor olsa da, diğer buğday unları karışımları da harmanlanarak makarna üretimi mümkündür (Brennan, vd., 2004).

Yüksek kalite makarna üretiminde yalnız Durum buğday irmiğinin kullanılması gerekmektedir. Ancak çeşitli nedenlerle bazı istenmeyen karışımlar meydana gelebilmektedir. Piyasada yumuşak buğday daha ucuz olduğundan veya bazı ülkelerde Durum buğdayı yeterli miktarda olmadığından makarna üretiminde yumuşak buğday tek başına veya Durum buğdayı ile karıştırılarak kullanılmaktadır (Autran, 1997; Mc Charthy, vd., 1990).

ABD standartlarına göre eriştelerin %87 ve daha fazla oranlarda kuru madde %5,5 oranında yumurta içerdiği belirtilmektedir (Oh, vd., 1983).

Özkaya, vd. (1984), makarna kalitesinin belirlenmesinde, sabit bir sıcaklıkta belli bir süre pişirme sonucunda; pişirme suyuna geçen madde miktarı, hacım artışı ve su absorbsiyonunun önemli kalite kriterlerinden olduğunu, makarnalarda suya geçen madde miktarının %6 dan düşük olması halinde kalitenin iyi, %6–8 arası orta, % 10'dan yüksek olmasının ise düşük kalitede olduğunu belirtmişlerdir.

Makarnada aranan kalite özellikleri; sarı ve parlak bir renk, sert ve kırılmaya dayanıklı bir yapı, pişme sırasında dağılmama, uygun bir çiğnenebilirlik (pişme sertliği) ve pişme suyuna geçen madde miktarının az olmasıdır (Burnouf ve Bietz, 1984; Ova, 1989).

Buğdayların çeşitlerine göre ve yetiştirildikleri bölgesel koşullara bağlı olarak protein içerikleri %6–18 gibi geniş sınırlar arasında değişmektedir (Kobrehel, vd., 1985; Özkaya, 1995).

Irvine (1971), katkılı makarnaların dışındaki makarnaların protein ve kül miktarlarının, yapıldığı irmiğe yakın değerlere sahip olduğunu, makarna yapımında kullanılan irmiklerin protein miktarlarının %11,5–13, kül miktarlarının %0,55–0,75 arasında bulunmasının kalite açısından fazla bir problem yaratmadığını bildirmiştir. Makarnada pişme kalitesini belirleyen ana faktörlerden birisinin protein miktarı ve kalitesi olduğu, arzu edilen düzeyde irmik işlemek ve kaliteli makarna elde etmek için, yüksek protein oranı ve kuvvetli gluten arzu edildiğini, yüksek proteinli irmiklerin yoğurma sırasında uniform şekilde su aldığını, elastik yapıda ve dayanıklı makarna verdiğini, bu şekilde elde edilen makarnanın pişme sırasında yeterince şiştiğini, pişme

suyuna geçen madde miktarının fazla olmadığını ve pişirildikten sonra yapısını muhafaza ettiği bildirilmiştir etmektedir.

Yumuşak buğday unu ve yumurta ile yapılan bir çalışmada, yüksek sıcaklıklarda kurutulan makarna ürünlerinde, makarna rengi ve pişme özellikleri olumlu yönde etkilenmiştir (Pagani ve vd. 1986).

Yıllardır makarna yapımında düşük sıcaklıkta (50–60 ^{0}C) kurutma uygulanmaktadır. Ancak son yıllarda makarna kalitesini yükseltmek, kurutma süresini kısaltmak ve ekonomik üretimi sağlamak amacıyla yüksek (80 ^{0}C) veya çok yüksek (100 ^{0}C) sıcaklıkta kurutmanın makarna bakteri yükünün çok düşük düzeye indirilmesinde etkili olduğu ifade edilmektedir (Olivier, 1986; Bozzini, 1988).

Makarnanın pişme kalitesi; pişme ağırlığı, pişme kaybı, sertlik ve yumuşaklıktan oluşmaktadır. İyi bir makarna pişirildiği zaman gerçek hacminin iki katı kadar şişmesi, şekil ve sıkılığını muhafaza etmesi gerektiği bildirilmiştir. Pişme sırasında fazla hacim ve ağırlık artışı gösteren fakat dağılıp yapışmayan, az kalıntı bırakan ve rengini koruyan makarnaların üstün tutulduğu açıklanmıştır (Cubadda, 1988).

Bozzini (1988), yüksek sıcaklıkta kurutma ile yumuşak buğdayın kullnılması durumunda makarna kalitesinde değişimlerin kısmen önlenebildiğini, ancak yüksek sıcaklık kullanılmasının istenmeyen koku, esmerleşme reaksiyonu gibi bazı dezavantajlarının olduğunu belirtmiştir.

Baroni (1988), makarna üretiminde kalite üzerine en fazla etki eden aşamanın kurutma aşaması olduğunu, hamurun %31 dolayında olan rutubetinin kurutma sonucu %12'nin altına indirilerek hem şekil hem de enzim ve mikroorganizma faaliyetinin kontrol altına alındığını belirtmiştir. Ayrıca kurutma sırasında proteinlerde ve nişastada birtakım değişmelerin meydana geldiğini, karbonhidratlardan bir miktar alkol oluştuğunu ve oluşan alkolün hamur asitliği ile birleşerek makarnanın karakteristik tadını verdiğini belirtmiştir.

Pekin (1992), makarnanın pek çok ülkede yapılan kalorisi yüksek, hazırlanması kolay, ucuz ve sindirimi çabuk olan sağlıklı bir gıda maddesi olduğunu ifade etmiştir. İyi bir makarnanın pişirildiğinde şiştiğini, pişme suyunun berrak kaldığını, yüzeyinin kaygan ve parlak olduğunu, birbirine yapışmadan parlak sarı renkte ve kendine has tat ve kokuda olduğunu açıklamıştır.

Öztahtacı (1993), açıkta satılan makarnaların ışıktan ve rutubetten iyi korunmadıkları için kırılgan olup küflenebildiğini belirtmiştir.

Akkan (1993), Türkiye'de makarna tüketiminin geçmiş yıllara oranla Türkiye'de artış göstermekle birlikte dünya ülkeleri ile makarna tüketimi kıyaslandığında ise tüketim miktarının gerilerde seyrettiğini, ülkemizde üretimin, tüketimden oldukça fazla olduğunu, makarnanın hem besleyici hem de doyurucu bir özelliğe sahip olduğunu, genelde kişilerin düşündüğü gibi şişmanlatıcı olmadığını açıklamıştır. Ayrıca yüksek sıcaklıkta kurutmanın toplam kurutma süresini büyük ölçüde azalttığını, pişme kalitesinin olumlu yönde etkilendiğini belirtmiş ve pişmiş makarnanın sertliği ve ağırlığı artarken, pişme kaybında ise önemli bir azalma olduğunu açıklamıştır.

Can (1994), makarnanın günümüzde özellikle kentsel bölgelerde tüketiminin gittikçe artan bir gıda maddesi olduğunu belirterek Türkiye'de kişi başına düşen makarna tüketiminin 6–7 kg/yıl olmasına karşılık yakın gelecekte bu miktarın 10 kg/yıl olacağının tahmin edildiğini bildirmiştir.

Ekmeklik buğday ile makarnalık buğday karıştırıldığında tüketicinin tercih ettiği makarna rengi ve pişme kalitesi elde edilememekte ve pişme suyuna geçen maddeler fazla olmaktadır (Sawar ve Mc Donald, 1993; Noni vd. , 1994; Barnowell vd. , 1994).

Ünal (1995), makarna yapımında en önemli üretim aşamasının kurutma aşaması olduğunu belirtmiş, kurutma işleminin vantilasyon, ön kurutma, yumuşatma ve son kurutma olmak üzere 4 aşamada olduğunu belirtmiştir.

Topgül (1996) makarnaya yapılan protein katkılarının (toz haline getirilmiş süt, peynir altı suyu proteinleri, soya vs.) belirlenen oranda una eklenmesinde (%2'den çok) protein katkısının su içerisinde çözünmesinde problem olsa bile sulu formda karıştırmanın en iyisi olduğunu belirtmiştir.

Ülkemizde üretilen bazı makarnaların kimyasal bileşimi ve pişme özellikleri üzerine yapılan bir araştırmada; 7 firmaya ait 4 farklı çeşitte makarna örneğinin kimyasal bileşimi ve pişme özellikleri belirlenmiştir. Örneklerde su %10,50–13,15; protein %10,87–12,59; kül %0,53–0,96; tuz %0,069–0,091; asitlik %0,015–0,035; suya geçen madde %3,97–10,40; hacim artışı %141,71–289,94 ve su absorbsiyonu %121,72–224,62 değerleri arasında bulunmuştur (Koca ve Demircan, 1997).

Nagao (1996), 1200 yıl kadar önce bir Çin şirketinin eriştenin tüm dünyada tanıtılmasında oldukça etkili olduğunun belirtmiştir. Erişte sektöründe büyük devrimin, 1884 yılında Masaki adlı bir bilim adamının endüstriyel ölçekli ilk erişte makinesini yapması sunucu bölgesel olarak tanınmış olan eriştenin Yokohama'dan tüm dünyaya yayılmaya başladığını belirtmiştir.

Kubomura (1998), eriştenin ilk olarak M.Ö. 5000 yıllarında Çin'de Sarı Irmak yakınlarındaki Shanxis adındaki bir köyde üretildiği, üretimde taş bir havan ve kaldıraçtan yararlanıldığı, üretim teknolojisinin ipek yolu üzerinden çeşitli tacirler ve kâşiflerin etkisiyle tüm dünyaya tanıtıldığı belirtmektedir.

Makarna Sanayicileri Derneği tarafından, Türkiye'de un ve unlu mamuller tüketiminin oldukça yüksek olmasına rağmen, makarna tüketiminin diğer ülkelerdeki tüketime göre çok düşük olduğu belirtilmiştir. Türkiye'de makarna tüketiminin arzu edilen seviyeye gelmemesinin nedeni sos kültürünün Türk mutfağında yerleşik olmaması, makarna pişirme konusunda halkın yeterince bilgi sahibi olmaması, üretimde çeşitliliğin yeni başlamış olması, makarnanın besleyici değerinin yeterince anlatılamamış olması gibi nedenlerden kaynaklandığı belirtilmektedir (Anonymous, 1998b).

Elgün ve Ertugay (1992), iyi bir makarnada aranan özellikleri fiziksel olarak; parlak krem-sarı renkte, çatlaksız, esnek ve mukavim, kesiti camsı yapıda olmalı, pişirildiğinde renginde esmerleşme olmamalı, 10 dk. kaynatıldığında hacmi 3 misline çıkmalı, kaynatma suyu kuru maddesi %6'yı aşmamalı ve şeklini muhafaza etmelidir şeklinde belirtmişlerdir.

İtalyanların "pasta-spagetti", Amerikalıların "spagetti-noodles-macaroni", İngilizlerin "pasta-macaroni", Almanların "teigwaren-spaetzli", Çinlilerin "mein", Japonların "udon" adını verdikleri makarna kökenleri konusunda farklı fikirler üretilmiş olsa da, makarnanın tek bir kişi tarafından bulunmadığı ve atasının da el yapımı erişte olduğu ortak bir görüştür. Gıda tarihçileri, makarnanın anavatanı hakkında sürekli bir tartışma içerisindeler. Bugünkü adıyla makarna birçok medeniyette kullanılmış ve farklı şekillerde üretilmiştir. Eriştenin zaman içerisinde gelişerek teknolojinin de kullanılmasıyla modern makarna çeşitlerine dönüştüğü ifade edilmektedir (Anonymous, 2005).

2.2. Mikrobiyolojik Özellikler

Makarna ve ürünlerindeki potansiyel toksin kaynaklarının saptanması üzerine yapılan bir çalışmada makarna ve erişte hamuruna un vasıtasıyla bazı küf cinslerinin bulaşabildiği belirlenmiştir (Stoloff ve vd. , 1978).

Buğdaylarla taşınarak, irmik aracılığıyla makarna bünyesine geçen bakterilerin hamurun preslenmesi sırasında en düşük miktara indiği, bundan sonra ısı ve nem koşullarına bağlı olarak sınırlı bir artışla mamule geçtiği belirtilmektedir. Durum buğday ürünlerinin üretim sırasında uğradığı kalite değişiklikleri üzerine yapılan çalışmalarda; presten, pres çıkışı ve kurutma çıkışı spagetti hamuru ve burgu hamurundan alınan örnekler üzerine yapılan mikrobiyolojik bir çalışmada, kurutma çıkışı spagetti hamurunda toplam mezofil bakteri sayısı 6000 kob/g, burguda ise 3020 kob/g olarak tespit edilmiştir (Aktolug ve Bekbolet, 1979).

Pavan (1980), makarna üretiminde uygulanan kurutma süresi ve sıcaklık üzerine yaptığı çalışmada; esas kurutma aşamasının başlangıcında makarnanın nem içeriğinin %30'dan %17'ye düşürüldüğünü ve ürünün mikrobiyolojik kalitesinin yükseldiğini belirtmiştir.

Son yıllarda birçok Avrupa ülkesinde 60 ^{0}C üzerindeki sıcaklıklarda ve 8–12 saat gibi bir sürede kurutma uygulanmış; yüksek sıcaklıkta kurutma süresi kısalmış ve mikrobiyal bulaşma azalmış, makarnada nişastanın şişmeden, protein ağının koagule olduğu pişme kalitesi artmıştır (Özkaya, 1987).

Özkaya (1987), mikroorganizma faaliyetinin buğdayın irmik verimini düşürdüğünü, makarnanın renk, dayanıklılık ve pişme koşullarını olumsuz yönde etkilediğini belirtmiştir.

Tüketim için hazırlanmış yiyeceklerde ve ticari makarna ürünlerinde *Bacillus cereus*'un davranışları üzerine yapılan çalışmada; yumurtasız yapılan 48 makarna örneğinde *Bacillus cereus*'un varlığı değerlendirilmiştir. 8 makarna örneği 15 ^{0}C'de 3 aylık periyodun üzerinde saklanmış, bu makarnalarda varlığı tespit edilen *Bacillus cereus* kolonileri kanıtlama testleri ile doğrulanmış ve *Bacillus cereus*'un oluşturduğu kontaminasyon seviyesi %70,9 olarak bulunmuştur. Fakat bu kontaminasyon sıklığı yumurtasız yapılan makarna örneklerinde ise %58,3-%87,5 arasında değiştiği saptanmıştır (Mc Knight, 1990) .

İspanya'da, içinde makarnanın da bulunduğu 102 yiyecek örneği üzerinde yapılan çalışmalarda, makarna örneklerine *Bacillus* sporları bulaşmış olsa dahi *B. cereus*'a rastlanılmamıştır (Angeles vd., 1989).

Son ürün kalitesini etkileyen ve makarna üretiminde en önemli aşamalardan biri olan kurutma işleminde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Yüksek sıcaklıkta kurutmanın, makarna üretiminde geleneksel kurutma yöntemine karşı önemli bir alternatif olduğu, son üründeki mikroorganizma yükünü azalttığı ve kurutulan makarnaların renk ve pişme özelliklerinin iyileşmesi gibi nedenlerle makarna sanayinde giderek yaygınlaşmakta olduğu belirtilmiştir. Kurutma işlemi sonucunda makarna, sert, mekanik etkilere dirençli, mikrobiyolojik bozulmalara karşı dayanıklı hale gelmekte, kurutmadaki bazı düzenlemelerle kalite daha da iyileştirilebilecektir (Akkan, 1993).

Geliştirilen bir yöntemle, makarnada kurutmanın ilk aşamasında, yüksek sıcaklık kısa bir süre uygulandıktan sonra sıcaklık kademeli olarak azaltılmış ve sonuçta nisbi nem ile sıcaklığın birlikte uygulanması ile mikroorganizmaların termal yolla yok edilmesi sağlanmıştır (Topgül, 1996)

Makarna üretimi sırasında pişirme işlemi olmadığından karıştırma veya kurutma aşamalarında mikroorganizmalar üreyebilir. Tüketim aşamasından önce uygulanan kaynatma işlemi ise, vejetatif formları ile küf ve mayaları öldürür. Bu tip gıdalar genelde kuru olarak korunduğundan mikrobiyal bozulma çok seyrektir. Ancak üretimden sonra nemli kalırsa veya sonradan nemlenirse bakteri veya küf üremesi söz konusu olabilir. Örneğin *Enterobacter cloacae* nemlenmiş makarnada gaz oluşumuna neden olabilmektedir. Ayrıca *Monilia* cinsine ait küfler, makarnanın kâğıt üzerinde kurutulması sırasında, kâğıt yüzeyi ile temas eden noktalarda mor çizgiler oluşturabilmektedir. Ancak, bu bozulmalar kurutmanın uzun sürede yapıldığı durumlarda ve çok seyrek olarak görülür (Karapınar ve Gönül, 1998).

Makarnada potansiyel olarak tehlike oluşturabilecek önemli bir patojen de *Staphylococcus aureus'*tur. Kurutmanın ilk aşamalarında makarnada *Staphylococcus aureus* gelişmesi için uygun koşullar mevcuttur (35–40 ^{0}C sıcaklık, 0,90–0,95 su aktivitesi ve yaklaşık pH:6,0). Kurutma devam ettikçe, su aktivitesi 0,80'nin altına düşer ve *Staphylococcus aureus* gelişmesi durarak hücreler zamanla ölür (Karapınar ve Gönül 1999). Makarna ve benzeri ürünlerde *Staphylococcus aureus* toksini oluşmuşsa,

toksin son üründe aktif haldedir ve kaynatma ile kısmi olarak kaynatma suyuna geçse de makarnada kalan miktar gıda zehirlenmesine neden olabilir. Makarna ve benzeri ürünlerin üretimi genel olarak toksin oluşumuna izin vermeyecek sürede tamamlanmaktadır. Ancak *Staphylococcus aureus* içeren lazanyanın neden olduğu gıda zehirlenmeleri bildirilmiştir. Makarna hamuru çiğ un içerdiğinden küf sayısı yüksek olabilir. Ancak bu ürünlerde mitotoksin tehlikesi söz konusu değildir, çünkü mitotoksin oluşumu için gerekli küflenme olduğunda ürün yenemeyecek kadar küflenmiş olduğundan tüketilemez (Karapınar ve Gönül 1998).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmada, araştırma materyali olarak çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütü ilave edilerek aynı formülasyonda ve aynı koşullarda hazırlamış olduğumuz 12 adet erişte örneği 2 paralelli olarak kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Ev Tipi Erişte Yapım Yöntemi

Denemede taze sağılan sütler kullanılmıştır.

Örnekler;

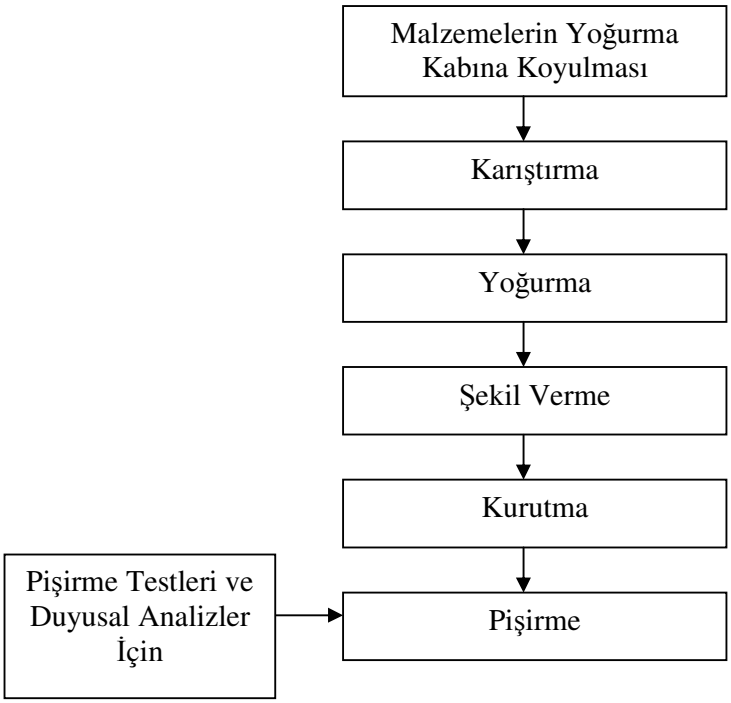
Kullanılan Malzemeler	Miktar
Un	750 g
Süt	300 ml
Yumurta	2 adet
Tuz	8 g
Ayçiçek yağı	4 g

formülasyonuna göre hazırlanmıştır.

Pişmiş sütlerle hazırlanan örnekler için sütlerin sıcaklığı ısıl işlem uygulanarak 100 ^{0}C'ye çıkartılıp soğutulmuştur.

Ev ortamında, aynı koşullarda hazırlanan örnekler steril edilmiş kavanozlar içine kurallara uygun olarak alınmış ve laboratuara getirilmiştir. İlk önce mikrobiyolojik analizleri yapılan numuneler daha sonra kimyasal analizlere tabi tutulmuştur. Numunelerin analizleri 2 paralelli yapılmış ve ortalaması alınmıştır.

Ev tipi erişteler aşağıdaki şekilde yapılmıştır:



3.2.2. Kimyasal Analiz Yöntemleri

Numuneler Elgün vd.'ne (1998) göre analizlere hazırlanmıştır.

3.2.2.1. Nem Miktarının Belirlenmesi (%)

Numune iyice karıştırıldıktan sonra, 5 g örnek alınıp, 20 g kadar laboratuar kumuyla karıştırılarak, darası alınmış rutubet tayin kabına konulmuştur. 103–104 ^{0}C de 4 saat sabit tartıma gelinceye kadar kurutulduktan sonra desikatörde soğutulan numuneler tartılmıştır. Aşağıdaki formülden rutubet miktarı hesaplanmıştır (Anonymous, 1990)

$$R = \frac{a - b}{m} \times 100$$

Burada:

R: Rutubet miktarı (% kütlece)

m: Deney numunesi miktarı

a : Deney numunesi+kum+rutubet tayin kabı+cam çubuk kütlesi (g)

b : kurutulmuş deney numunesi+kum+rutubet tayin kabı+cam çubuk kütlesi (g)

3.2.2.2. Asitlik Değerinin Belirlenmesi (%)

Makarna örneği, delik açıklığı 1 mm olan elekten geçebilecek irilikte öğütülmüş ve bundan 50 ml'lik cam kapaklı bir ölçü silindirine 5 g tartılmıştır. Üzerine etil alkolden 25 ml ilave edilip, çalkalanarak24 saat bekletildikten sonra üstteki berrak kısımdan 10 ml'lik bir kısım bir erlene alınarak 0,01 N NaOH çözeltisi ile fenol ftaleine karşı titre edilmiştir. Örnek asitliği H_2SO_4 cinsinden aşağıdaki eşitliğe göre tespit edilmiştir (Özkaya ve Kahveci, 1990).

Asitlik (%) = V x 0,00049 x 50 x f

Burada:

V: Titrasyonda harcanan 0,01 N NaOH miktarı (ml)

f : NaOH faktörü

3.2.2.3. Protein Miktarı Tayini (%)

Numuneden 1–2 g tartılıp Kjeldahl balonuna konmuştur. Titandioksitten 0,1 g (veya selendioksit), toz halinde bakır sülfattan 0,5 g, potasyum sülfattan 5 g ve sülfirik asitten 20 ml ilave edilmiştir. Kjeldahl balonuna en uygun şekilde yerleştirilip dikkatlice, köpürme son bulana kadar ısıtılmıştır. Gerektiğinde az miktarda parafin konarak köpürme engellenmiştir. Balon bundan sonra çözelti berraklaşıncaya kadar

kuvvetlice ısıtılıp, daha sonra 30 dakika ısıtılarak soğutulmuş, 200 ml su ilave edilip tekrar soğutulmuştur. Sıçramayı önlemek için balon içine 3–40 tane çinko (veya ponza taşı) ve parafin granüle ilave edilmiştir. Karıştırmadan balon içine (balon eğik durumda) 50 ml %40'lık NaOH ilave edilmiştir. Balon, uç kısmı toplama şişesindeki 25 ml borik aside daldırılmış ve damıtma tertibatına bağlanmıştır. Damıtma tertibatının ucunun, balonda amonyak kaybının önlenebileceği derinliğe kadar batırılmış olmasına dikkat edilerek balon dikkatlice çalkalanmıştır. Borik asitli titrasyon balonuna bütün amonyağın tümü (en az 150 ml damıtma ürünü) geçinceye kadar ısıtılmıştır. Toplanan damıtma ürünü indikatör kullanılarak hidrolik asit (veya sülfirik asitle) ile titre edilmiştir. Ayrıca 1 g sakaroz ile tanık deney yapılmış ve neticede sarf edilen hidrolik asit miktarı (Vo) tayin edilmiştir (Anonymous, 1989b).

$$\textbf{Protein (\%)} = \frac{(V_1 1 - V_0) \times F \times 0{,}001400 \times f \times 10000}{m \times (100 - M)} \times 100$$

Burada;

m : Deney numunesi miktarı (g)

V_1: Sarf edilen 0,1 N hidrolik asit miktarı (ml)

V_0: Tanık deneyde sarf edilen hidroklorik asit miktarı (ml)

F : Azotun proteine çevrilmesi için faktör

M : Numunenin % rutubet miktarıdır.

3.2.2.4. Kül Miktarı Tayini (%)

Yakma kapsülleri kullanılmadan önce kül fırınında 900 ^{0}C de sabit ağırlığa kadar ısıtılıp kurutulmuştur. Desikatörde soğutulup (en az 1 saat) 0,1 mg hassasiyetle darası alınmıştır. Kapsüller içine 5 g numune tartılıp üzerine 1–2 damla etanol ilave edilerek 900 ^{0}C ye getirilmiş fırının kapağı üzerinde bir süre yakılmıştır. Alev bittikten sonra fırına yerleştirilen numuneler hiç siyah leke kalmayıncaya kadar yakılmıştır. Yakma sonunda fırından alınan kapsüller, 1 dakika amyant levha üzerinde tutulup desikatöre alınmıştır. Desikatörde soğutulan numuneler hemen tartılmıştır (Özkaya ve Kahveci, 1990)

$$\text{Kül (K.M.'de \%)} = \frac{100\,(b-a)}{m} \times \frac{100}{100-W}$$

Burada;

a : Yakma kabı darası (g)

b : Kül+Yakma kabı (g)

m: Numune miktarı (g)

W: Örneğin rutubeti (%)

3.2.2.5. Yağ Miktarı Tayini (%)

Materyalden 10 g kartuş içerisine tartılıp ağzı gevşek olarak pamukla kapatıldıktan sonra 95–98 ^{0}C de iki saat kurutulmuştur. Ayrıca soxhelet balonu içerisine birkaç tane sünger taşı atılarak balon kurutma dolabında kurutulmuş ve desikatörde soğutularak darası alınmıştır. Kartuş soxhelet silindiri içerisine yerleştirilmiş, balon yerine takılarak aletin silindir kısmına yaklaşık 1,5–2 kez sifon yapacak kadar petrol eteri konulmuştur. Sonra geri soğutucu takılarak destilasyona başlanmıştır. Destilasyona yaklaşık 6 saat devam edilmiştir. Süre sonunda kartuş yerinden alınıp tekrar destilasyona başlanmıştır. Aletin gövde kısmında toplanan petrol eteri sifon yapmadan dikkatlice alınmıştır. Balonda hemen hemen hiç petrol eteri kalmayınca kadar bu işlem birkaç kez tekrarlanmıştır sonra balon 98–100 ^{0}C de 2 saat kadar kurutulmuş, desikatörde soğutulup tartılmıştır. Balon tekrar aynı sıcaklıkta 30 dakika kadar kurutulmuş, soğutulmuş tartılmıştır. Bu işleme iki tartım arasında fark kalmayıncaya kadar devam edilmiştir. Yağ miktarı aşağıda formülle hesaplanmıştır.

$$\text{Ham Yağ Miktarı (\%)} = \frac{(B-A) \times 100}{C}$$

Burada ;

B : Balon ağırlığı + ham yağ (g)

A : Balon ağırlığı (g)

C : Tartılan örnek miktarı (g)

Örneğin rutubet miktarı tayin edildiğinden sonuç kuru madde cinsinden hesaplanmıştır (Özkaya ve Kahveci, 1990).

3.2.3. Pişirme Testleri

3.2.3.1 Pişme Süresi (dakika)

Erişte örneğinin pişme süresinin tayinin için beher içerisinde pişirilmeye başlanan örnekten 7-8 dakika sonra pens ile bir parça alınıp cam levhalar arasında sıkılarak ezilmiştir. Cam levhalar arasında ezilen eriştenin ortasında açık renkli pişmemiş kısım görülmeyinceye kadar bu işleme birer dakika ara ile devam edilerek başlangıçtan bu ana kadar geçen süre tespit edilmiştir.

3.2.3.2 Suya Geçen Madde Miktarı (%)

400 ml.'lik bir behere 250 ml kaynar saf su konulmuş ve üzerine 25 g erişte ilave edilip beher döndürülerek karıştırılmıştır. Beher tekrar kaynatıldıktan sonra ağzına konulan saat camı üzerine ağır bir metal konularak kaynar su banyosuna alınmıştır. Burada ara sıra pişme durumu kontrol edilerek 20 dakika pişirilmiştir. Pişme süresi sonunda pişme suyu bühner hunisinden 500 ml ölçü silindirine süzülüp, yumuşaklık durumu elle kontrol edilmiştir. Su damlalarının akması bittikten sonra, pişme kabına 90 ml saf su katılarak kap çalkalanıp bu su ile erişte el ile hafifçe karıştırılarak yıkanmıştır. Aynı erişte örnekleri yeniden gözden geçirilerek su süzülmüştür. Ölçü silindirinde toplanan süzüntü saf su ile 350 ml.'ye tamamlanarak homojenize edilip bundan 50 ml alınarak önceden kurutulup darası alınmış porselen kaba aktarılmıştır. Kaynar su banyosunda kuruyuncaya kadar suyu uçurulup, etüvde 98 ^{0}C'de sabit duruma gelinceye kadar kurutulduktan sonra soğutularak tartılmış ve kuru madde esasına göre sonuç % olarak hesaplanmıştır(Elgün ve vd. , 1998).

$$\text{Suya geçen kuru madde} = \frac{\text{Kapsülde kalan kuru madde} \times 28}{(100 - \text{Erişteninin \% rutubeti})} \times 100$$

3.2.3.3 Hacim Artışı (%)

250 ml.'lik bir ölçü silindirine belli miktar (tartılacak eriştenin üzerinin kaplayacak kadar) su konup üzerine 25 g erişte ilave edilmiştir. Su seviyesindeki artış kuru erişte hacmidir (V_1).

Aynı işlem pişirilmiş ve bühner hunisinden süzülmüş erişte için tekrarlanmıştır (V_2) (Elgün ve vd. , 1998).

$$\%\text{Hacim artışı} = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \times 100$$

3.2.4. Duyusal Değerlendirme

10 panelistin görüşlerinin alındığı değerlendirme; erişte örnekleri pişirilerek, Renk ve Görünüş, Yapı, Tat ve Aroma şeklinde 3 kriter kullanılarak yapılmıştır. 10 panelistin görüşlerinin ortalamaları alınarak 5 en yüksek birim olmak üzere değerlendirme yapılmıştır.

Puanlama kriterleri şu şekildedir:

1-2 Kötü Renk kahverengi, şeklini muhafaza etmemiş, parçalanmalar meydana gelmiş, yapışmalar oluşmuş, tat kötü, yabancı koku ihtiva ediyor.

3 Orta Renkte kahverengileşmeler meydana gelmiş, şekilde dağılmalar ve kırılmalar meydana gelmiş, kendine has tadında ve kokusunda hafif değişmeler meydana gelmiş

4 İyi Kendine has renkte, hacim artışı var ama yetersiz, şekil hafif kırılmalar gözlenmiş, yabancı tat ve koku içermiyor.

5 Çok İyi Kendine has renkte, hacim artışı göstermiş, şekil ve rengini korumuş, yapışma meydana gelmemiş, yabancı koku ve tat içermeyen

3.2.5. Mikrobiyolojik Analiz Metotları

3.2.5.1. Örneklerin Analize Hazırlanması

Erişte örnekleri Özdemir ve Sert'e (1994) göre hazırlanmıştır.

3.2.5.2. Toplam Mezofil Canlı Bakteri Sayısının Belirlenmesi (kob/g)

Toplam mezofil canlı bakteri sayımı için uygun dilüsyonlardan 2 petri kutusuna 1'er ml ekilmiştir. Üzerine Plate Count Agar (45 ^{0}C) dökülmüştür. Plakalardaki besiyeri katılaştıktan sonra 32 ^{0}C'lik etüvde 3 gün inkübe edilmiştir. Daha sonra oluşan koloniler sayılmış ve dilüsyon faktörü ile çarpılarak 1 g üründeki toplam mezofil canlı bakteri sayısı bulunmuştur (Özdemir ve Sert, 1994).

3.2.5.3. Koliform Grubu Bakteri Sayısının Belirlenmesi (kob/g)

Bunun için örnekten dilüsyonlar hazırlanmıştır. 10^{-1}'lik dilüsyondan 2 petri kutusuna 1'er ml ekim yapılıp üzerine kaynatılmış ve 45^{0}C'ye soğutulmuş Violet Red Bile Agar (VRBA) dökülmüştür. Uygun şekilde karıştırılış ve katılaştıktan sonra plaklar 37 ^{0}C'de 24 saat inkübe edilmiştir (Özdemir ve Sert, 1994).

3.2.5.4. Maya ve Küf Sayısının Belirlenmesi (kob/g)

Uygun dilüsyonlardan çift petri plağına 1'er ml konulmuştur. Üzerine asitlendirilmiş Patato Dekstroz Agar (PDA) dökülüp 20 ^{0}C'de 5 gün inkübe edilmiştir. Daha sonra maya ve küf kolonileri sayılmıştır (Özdemir ve Sert, 1994).

3.2.5.5. *Staphylococcus aureus* Belirlenmesi

Hazırlanan dilisyonlardan Baird Parker Agar besiyerine 0,1'er ml ekim yapılıp 35-37 ^{0}C'de 30-48 saat inkübe edilmiştir. Koloni oluşumu tespit edilmediği için sayım için gerekli koagülaz testi yapılmamıştır. (Ünlütürk ve Turantaş, 1996)

3.2.6. İstatistik Analiz Metotları

Elde edilen kimyasal analiz ve pişirme testleri değerlerine Tam Şansa Bağlı Deneme Planına göre varyans analizi ve önemlilik kontrolleri (Duncan, ikili T-testi) Düzgüneş vd. (1987) tarafından verilen istatistiki metotlara göre, SPSS bilgisayar paket programı kullanılarak yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

4.1. Kimyasal Özellikler

4.1.1. Nem Miktarı (%)

Eriştelerde nem miktarı önemli kriterlerden olup, kurutma işleminin tam yapılıp yapılmadığı hakkında bilgi vermektedir.

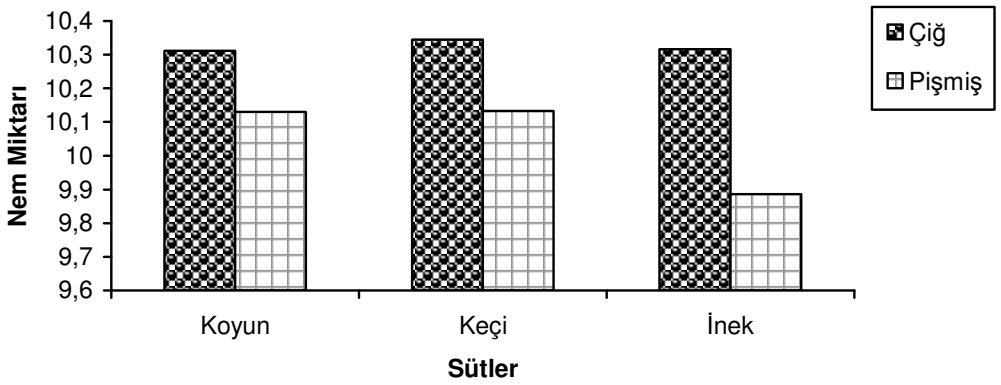
Örmeklerin %nem miktarı değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Ortalama değerler incelendiğinde; çiğ sütlerle yapılan eriştelerin (%10,324) pişmiş sütlerle yapılan eriştelere (%10,050) oranla daha yüksek nem oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Farklı tür hayvanlardan elde edilen sütlerden yapılan eriştelerin ortalama nem miktarı değerleri karşılaştırıldığında ise; en yüksek nem miktarının keçi sütünden yapılan eriştelere (%10,239) ait olduğunu, en düşük nem miktarının da inek sütünden yapılan eriştelere (%10,101) ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 1. Örneklerin % Nem Miktarları

* Çizelgede farklı büyük harflerle gösterilen değerler sütunlar arasındaki istatistik'i açıdan önemli farklılığı ortaya koymaktadır

	Örnekler			
Sütler	**Koyun**	**Keçi**	**İnek**	**Ortalama**
Çiğ	10,312	10,345 A	10,316	10,324
Pişmiş	10,131	10,133 B	9,886	10,050
Ortalama	**10,222**	**10,239**	**10,101**	

Çiğ ve pişmiş koyun, keçi, inek sütlerinden yapılan eriştelerin %nem miktarlarının (Şekil 1), çiğ sütlerle yapılan örneklerde daha yüksek olduğu görülmektedir. Pişmiş sütlerle yapılan örneklerde %nem miktarlarının yakın olduğu görülmekte iken, çiğ sütlerle yapılan örneklerde ise, inek sütünden hazırlanan örneğin belirgin olarak farklı olduğu göze çarpmaktadır.



Şekil 1. Örneklerin %Nem Miktarlarındaki Değişim

Erişte yapımında kullanılan sütlere ısıl işlem uygulanmasının, erişlerin %nem miktarlarına etkisinin önem derecesinin ortaya konulması amacıyla yapılan ikili T-testine göre (Çizelge 1); ısıl işlemin koyun ve inek sütü ile yapılan örnekler üzerinde önemli bir etkisi bulunmazken, keçi sütü ile yapılan erişteler üzerindeki etkisinin ise istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

Çiğ inek, koyun ve keçi sütleriyle yapılan erişte örneklerindeki farklılığın istatistiksel önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 2), süt çeşitleri arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır.

Çizelge 2. Çiğ Sütlerle Yapılan Erişlerin % Nem Miktarlarına Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Ortalaması**	**F**
Süt Çeşidi	2	0,00065	0,080
Hata	3	0,0081	
Toplam	5		

Pişmiş inek, koyun ve keçi sütleriyle yapılan erişte örneklerindeki farklılığın istatistiksel önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 3), süt çeşitleri arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır.

Çizelge 3. Pişmiş Sütlerle Yapılan Eriştelerin % Nem Miktarlarına Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Süt Çeşidi	2	0,0404	4,842
Hata	3	0,0083	
Toplam	5		

Çiğ ve pişmiş süt ile hazırlanan erişte örneklerinin nem verileri ortalamaları karşılaştırıldığında pişmiş süt ile hazırlanan örneklerin nem miktarının (%10,050) çiğ sütle hazırlanan (%10,324) örneklere oranla düşük olduğu belirlenmiştir. Bunu sütlerin pişirildikten sonra kuru madde oranının artmasına bağlayabiliriz.

Tüm erişte örneklerinin nem miktarları, TSE 1620 makarna standardında bildirilen %13 sınırından düşük değerde ve standarda uygundur. Bu verilerden, kurutmanın iyi yapıldığını, formülasyonun standartlara uygun olduğunu ve sütün pişmiş veya çiğ olmasının veya hangi hayvanın sütü olduğunun nem miktarı üzerinde önemli bir etkisi olmadığını söyleyebiliriz (Çizelge 1).

Pişmiş sütlerle yapılan örneklerden elde edilen değerler, İçöz'ün (2000) çalışmasında elde ettiği değerlerle benzerlik göstermekte iken, çiğ sütlerle yapılan örneklerden elde edilen değerler farklılık göstermektedir.

4.1.2. Asitlik Değeri (%)

Örneklere ait % asitlik değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Ortalama değerler incelendiğinde; çiğ sütlerle yapılan eriştelerin % asitlik değerlerinin (%0,034), pişmiş sütlerle yapılan eriştelerden (%0,025) daha yüksek olduğu görülmektedir.

Farklı tür hayvanlardan elde edilen sütlerden yapılan eriştelerin ortalama % asitlik değerleri karşılaştırıldığında ise; en yüksek değerin inek sütünden yapılan eriştelere (%0,039), en düşük değerin de koyun sütünden yapılan eriştelere (%0,024) ait olduğu görülmektedir.

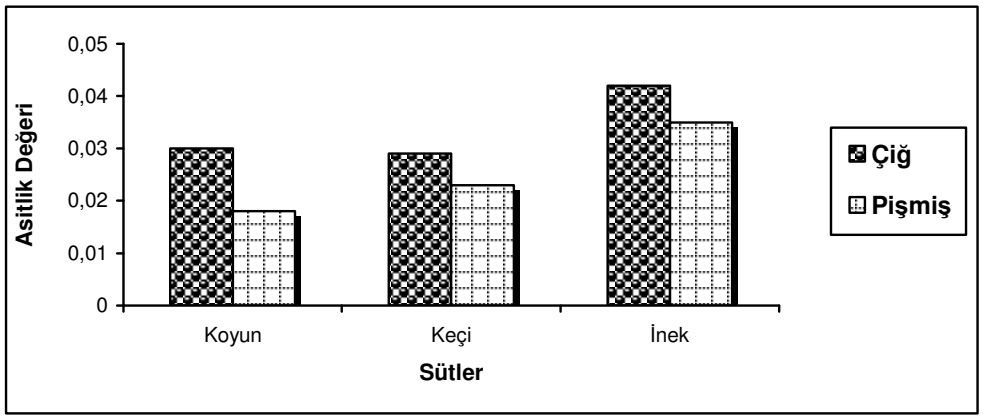
Çizelge 4. Örneklerin %Asitlik Değerleri

*Çizelgede farklı küçük harflerle gösterilen değerler, satırlar arasındaki istatistik'i açıdan önemli farklılığı ortaya koymaktadır.

** Çizelgede farklı büyük harflerle gösterilen değerler sütunlar arasındaki istatistik'i açıdan önemli farklılığı ortaya koymaktadır.

	Örnekler			
Sütler	**Koyun**	**Keçi**	**İnek**	**Ortalama**
Çiğ	0,030 aB	0,029 aB	0,042 b	0,034
Pişmiş	0,018 aA	0,023 aA	0,035 b	0,025
Ortalama	**0,024**	**0,026**	**0,039**	

Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütlerinden yapılan erişte lerin % asitlik değerleri değişimlerinin (Şekil 2) , çiğ sütlerle elde edilen örneklerde daha yüksek olduğu görülmektedir. % asitlik değerleri bakımından, koyun ve keçi sütü örnekleri birbirine yakın değerlerde iken, inek sütüyle hazırlanan örneğin belirgin olarak daha farklı olduğu göze çarpmaktadır.



Şekil 2. Örneklerin %Asitlik Değerlerindeki Değişim

Erişte yapımında kullanılan sütlere ısıl işlem uygulanmasının, eriştelerin % asitlik değerlerine etkisinin önem derecesinin ortaya konulması amacıyla yapılan ikili T-testine göre (Çizelge 4); ısıl işlemin inek sütü ile yapılan örnekler üzerinde önemli bir etkisi bulunmazken, koyun ve keçi sütü ile yapılan erişteler üzerindeki etkisinin ise istatiksel olarak önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

Çiğ inek, koyun ve keçi sütleriyle yapılan erişte örneklerindeki farklılığın istatiksel önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 5), süt çeşitleri arasındaki farklılık p<0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Türler arası farklılığı ortaya koymak amacıyla yapılan Duncan testi sonucuna göre (Çizelge 4); koyun ve keçi sütlerinin aynı grupta (a) yer almasıyla, aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, inek sütünün tek başına ayrı bir grupta (b) yer alması da göstermektedir ki bu süt ile diğer sütler arasında ürünlerin % asitlik değerleri bakımından önemli(p<0,05) farklılıklar bulunmaktadır.

Çizelge 5. Çiğ Sütlerle Yapılan Erişte lerin % Asitlik Değerine Ait Varyans Analizi
* Farklılık p<0,05 düzeyinde önemli

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Süt Çeşidi	2	0,0001	11,214 *
Hata	3	0,000009	
Toplam	5		

Pişmiş sütlerle yapılan erişte örneklerindeki farklılığın istatiksel önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 6), örnekler arasındaki farklılık p<0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan Duncan testi (Çizelge 4) sonucuna göre; çiğ sütlere benzer olarak, koyun ve keçi sütünden yapılan örnekler aynı grupta (a), inek sütü kullanılarak yapılan erişte örnekleri ise ayrı bir grupta (b) yer almıştır.

Çizelge 6. Pişmiş Sütlerle Yapılan Erişte lerin %Asitlik Değerine Ait Varyans Analizi
** Farklılık p<0,01 düzeyinde önemli

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Süt Çeşidi	2	0,00015	0,080 **
Hata	3	0,0000033	
Toplam	5		

Çiğ sütle hazırlanan örneklerin daha yüksek asitliğe sahip olmaları, çiğ süte çevreden bulaşan laktik asit bakterilerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Erişte örneklerinin tümünden elde edilen verilerde asitlik değerleri TS1620 Makarna Standardında (Anonymous, 1989a) belirtilen %0,05 sınır değerinin altında

bulunmuştur, yani tüzüğe uygundur. Çiğ inek sütünden yapılan eriştenin asitlik değeri (%0,042) hariç, diğer tüm örnek verileri, Koca ve Demircan'ın (1997) değerlerine benzerdir. Elde edilen değerler, İçöz'ün (2000) çalışmasında elde ettiği değerlerden ise daha düşüktür.

4.1.3. Protein Miktarı (%)

Örneklere ait %protein miktarı ile ilgili değerler Çizelge 7'de verilmiştir. Buna göre ortalama değer olarak pişmiş sütlerle yapılan eriştelerin (%14,769) protein değerleri, çiğ sütlerle yapılan eriştelere (%13,070) nazaran daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelgeye göre farklı tür hayvanlardan elde edilen sütlerden yapılan eriştelerin ortalama %protein miktarı değerleri karşılaştırıldığında en yüksek protein miktarının koyun sütünden yapınla eriştelere (%18,544) ait olduğunu, en düşük protein miktarının da inek sütünden yapılan eriştelere (%11,482) ait olduğunu görmekteyiz.

Erişte yapımında kullanılan sütlere ısıl işlem uygulanmasının, eriştelerin %protein miktarlarına etkisin önem derecesinin ortaya konulması amacıyla yapılan ikili T-testine göre (Çizelge 7); ısıl işlemin koyun ve keçi sütü ile yapılan erişteler üzerimde önemli farklılığı bulunmazken, inek sütü ile yapılan örnekler üzerindeki etkisinin ise istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

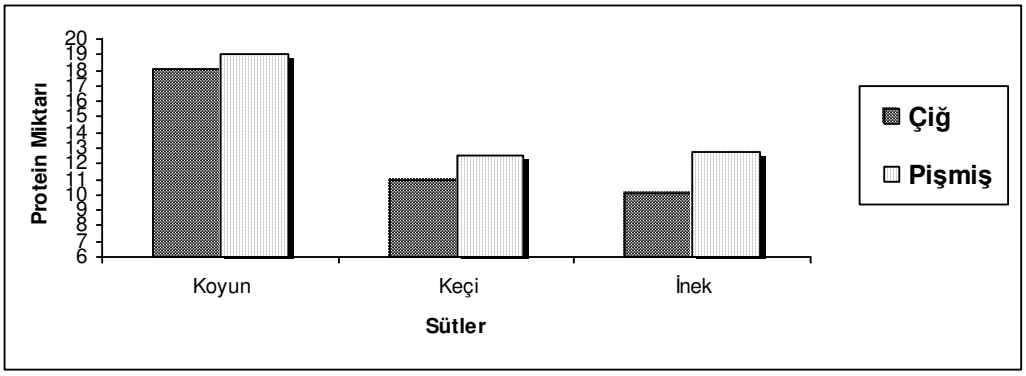
Çizelge 7. Örneklerin %Protein Miktarları

*Çizelgede farklı küçük harflerle gösterilen değerler, satırlar arasındaki istatistik'i açıdan önemli farklılığı ortaya koymaktadır.

** Çizelgede farklı büyük harflerle gösterilen değerler sütunlar arasındaki istatistik'i açıdan önemli farklılığı ortaya koymaktadır.

	Örnekler			
Sütler	**Koyun**	**Keçi**	**İnek**	Ortalama
Çiğ	18,106 c	10,980 b	10,123 aA	13,070
Pişmiş	18,982 b	12,483 a	12,841 aB	14,769
Ortalama	**18,544**	**11,732**	**11,482**	

Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütlerinden yapılan erişte lerin %protein miktarı değerlerinin (Şekil 3), pişmiş sütlerle yapılan örneklerde daha yüksek olduğu görülmektedir. %Protein değeri bakımından, keçi ve inek sütü örnekleri birbirine yakın değerlerde iken, koyun sütü ile yapılan örneğin belirgin olarak daha farklı olduğu görülmektedir.



Şekil 3. Örneklerin %Protein Miktarlarındaki Değişim

Çiğ koyun keçi ve inek sütleriyle yapılan erişte örneklerindeki farklılığın istatistiksel önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 8), süt çeşitleri arasındaki farklılık $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Türler arası farklılığı ortaya koymak amacıyla yapılan Duncan testi sonucuna göre (Çizelge 7); farklı tür hayvanların sütleriyle hazırlanan örneklerin her biri farklı gruplarda bulunmaktadır. Bu da göstermektedir ki çiğ sütle hazırlanan örnekler arasında %protein miktarı bakımından ($p<0,01$) önemli farklılıklar bulunmaktadır.

Çizelge 8. Çiğ Sütlerle Yapılan Erişte lerin %Protein Miktarlarına Ait Varyans Analizi
*Farklılık $p<0,01$ düzeyinde önemli

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Süt Çeşidi	2	38,414	3318,435 **
Hata	3	0,0000033	
Toplam	5		

Çizelge 9.Pişmiş Sütlerle Yapılan Eriştelerin%Protein Miktarlarına Ait Varyans Analizi
*Farklılık p<0,01 düzeyinde önemli

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Süt Çeşidi	2	26,692	96,500 **
Hata	3	0,277	
Toplam	5		

Pişmiş sütlerle yapılan erişte örneklerindeki farklılığın istatistiksel önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 9), örnekler arasındaki farklılık p<0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan Duncan testi sonucuna göre (Çizelge 7); keçi ve inek sütleri ile hazırlanan örneklerin aynı grupta (a) yer almasıyla, aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, koyun sütü ile hazırlanan örneğin tek başına ayrı bir grupta (b) yer alması da göstermektedir ki; bu örnek ile diğer örnekler arasında eriştelerin %protein miktarı değerleri bakımından önemli (p<0,01) farklılıklar bulunmaktadır.

Makarna kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriter olan protein miktarı %10,87-%12,59 sınırları arasında bulunmuştur. TSE standardında (Anonymous, 1989a) katkılı makarnadaki protein miktarı %11 olarak belirlenmiştir. Protein oranı bakımından pişmiş keçi ve inek sütünden yapılan erişte örnekleri standarda en uygun olarak belirlenmiştir. Çiğ keçi sütünden yapılan eriştenin protein miktarı standarda yakın bir değerde olarak belirlenmiştir. Pişmiş ve çiğ koyun sütünden yapılan eriştele ise standardın çok üstünde protein oranlarına sahip olarak belirlenmiştir. Çiğ keçi ve inek sütünden yapılan örneklerin değerleri haricinde elde edilen değerlerin hiçbiri İçöz'ün (2000) çalışmasında elde ettiği değerlerle benzerlik taşımamaktadır.

4.1.4. Kül Miktarı (%)

Örneklere ait %kül miktarı ile ilgili veriler Çizelge 10'da verilmiştir. Buna göre ortalama değer olarak pişmiş sütlerle yapılan eriştelerin (%0,905) %kül değerleri, çiğ sütlerle yapılan eriştelere (%0,757) nazaran daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelgeye göre farklı tür hayvanlardan elde edilen sütlerden yapılan eriştelerin ortalama %kül değerleri karşılaştırıldığında en yüksek değer koyun sütünden yapılan eriştelerden (%0,892) elde edilirken, bunu sırasıyla keçi sütünden yapılan erişteler (%0,807) ve inek sütünden yapılan erişteler (%0,796) izlemektedir.

Çizelge 10. Örneklerin %Kül Miktarları

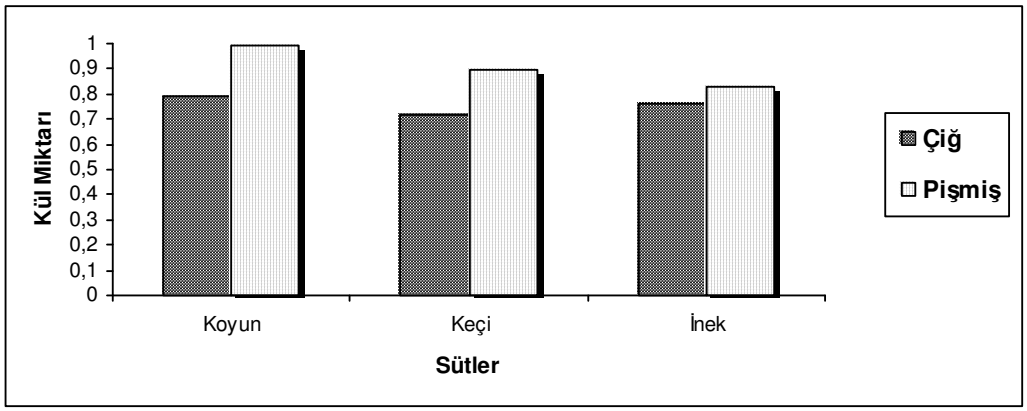
*Çizelgede farklı küçük harflerle gösterilen değerler, satırlar arasındaki istatistik'i açıdan önemli farklılığı ortaya koymaktadır.

** Çizelgede farklı büyük harflerle gösterilen değerler sütunlar arasındaki istatistik'i açıdan önemli farklılığı ortaya koymaktadır.

	Örnekler			
Sütler	**Koyun**	**Keçi**	**İnek**	Ortalama
Çiğ	0,793 A	0,715A	0,764	0,757
Pişmiş	0,990 bB	0,898 aB	0,827 a	0,905
Ortalama	**0,892**	**0,807**	**0,796**	

Erişte yapımında kullanılan sütlere ısıl işlem uygulanmasının, eriştelerin %kül miktarlarına etkisinin önem derecesinin ortaya konulması amacıyla yapılan ikili T-testi'ne göre (Çizelge 10); ısıl işlemin inek sütü ile yapılan örnekler üzerinde önemli bir etkisi bulunmazken, koyun sütü ile yapılan örneklerin ($p<0,01$) ve keçi sütü ile yapılan örneklerin ($p<0,05$) üzerindeki etkisinin ise istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütlerinden yapılan eriştelerin %kül miktarı değişimlerinin (Şekil 4), pişmiş sütlerle elde edilen örneklerde daha yüksek olduğu görülmektedir. %kül miktarı bakımından, çiğ sütlerle yapılan örnekler birbirine yakın değerlerde iken, pişmiş sütlerle yapılan örneklerde, koyun sütüyle yapılan örneğin belirgin olarak daha farklı olduğu göze çarpmaktadır.



Şekil 4. Örneklerin %Kül Miktarları Değişimi

Çizelge 11. Çiğ Sütlerle Yapılan Eriştelerin %Kül Miktarına Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Süt Çeşidi	2	0,00311	4,797
Hata	3	0,00065	
Toplam	5		

Çiğ inek, koyun ve keçi sütleriyle yapılan erişte örneklerindeki farklılığın istatistiksel önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 11), süt çeşitleri arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır.

Pişmiş sütlerle yapılan erişte örneklerindeki farklılığın istatistiksel önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 12), örnekler arasındaki farklılık $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan Duncan testi sonucuna göre (Çizelge 10); keçi ve inek sütleri ile hazırlanan örneklerin aynı grupta (a) yer almasıyla, aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, koyun sütü ile hazırlanan örneğin tek başına ayrı bir grupta (b) yer alması da göstermektedir ki; bu örnek ile diğer örnekler arasında eriştelerin %protein miktarı değerleri bakımından önemli ($p<0,05$) farklılıklar bulunmaktadır.

Çizelge 12.Pişmiş Sütlerle Yapılan Eriştelerin%Kül Miktarlarına Ait Varyans Analizi
*Farklılık $p<0,05$ düzeyinde önemli

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Süt Çeşidi	2	0,01336	21,203*
Hata	3	0,00063	
Toplam	5		

En yüksek sonuç pişmiş koyun sütünden yapılan (%0,990) erişte örneğinden elde edilirken, en düşük kül değeri çiğ keçi sütünden yapılan (%0,715) erişte örneğinden elde edilmiştir (Çizelge 10).

Tüm örnekler, kül miktarları bakımından, TSE standardında (Anonymous, 1989a) belirtilen maksimum değere (%1) uygunluk göstermektedir. Pişmiş sütlerle yapılan örnekler İçöz 'ün (2000) çalışmasında elde ettiği değerlerden düşük olsa da çiğ sütlerle yapılan örneklerde elde edilen değerler benzerlik göstermektedir. Değerler arasında belirgin farklılıklar olmamasının nedeninin kullanılan un çeşidinin aynı olmasından

kaynaklandığını ve süt çeşidinin %kül değerleri üzerinde belirleyici etkisinin olmadığı düşünülmektedir.

4.1.5. Yağ Miktarı (%)

Örneklere ait %yağ miktarına ilişkin veriler Çizelge 13'de verilmiştir. Buna göre ortalama değer olarak pişmiş sütlerle yapılan eriştelerin (%5,791) yağ değeri, çiğ sütlerle yapılan eriştelere (%4,983) nazaran daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelgeye göre farklı tür hayvanlardan elde edilen sütlerden yapılan eriştelerin ortalama %yağ değerleri karşılaştırıldığında en yüksek yağ değeri koyun sütünden yapılan eriştelerden (%6,804) elde edilirken, bunu sırasıyla inek sütünden yapılan erişteler (%5,318) ve keçi sütünden yapılan eriştelerin (%4,040) izlemektedir.

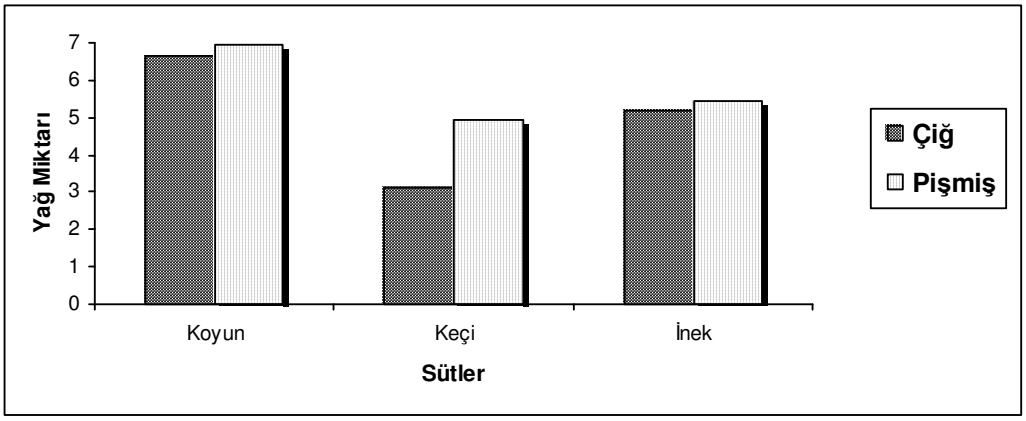
Çizelge 13. Örneklerin %Yağ Miktarları

* Çizelgede farklı küçük harflerle gösterilen değerler, satırlar arasındaki istatistik'i açıdan önemli farklılığı ortaya koymaktadır.

** Çizelgede farklı büyük harflerle gösterilen değerler sütunlar arasındaki istatistik'i açıdan önemli farklılığı ortaya koymaktadır.

	Örnekler			
Sütler	**Koyun**	**Keçi**	**İnek**	Ortalama
Çiğ	6,655 c	3,120 aA	5,174 b	4,983
Pişmiş	6,952 c	4,959 aB	5,462 b	5,791
Ortalama	**6,804**	**4,040**	**5,318**	

Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütlerinden yapılan eriştelerin %yağ miktarları değişimlerinin (Şekil 5), çiğ sütlerle elde edilen örneklerde daha yüksek olduğu görülmektedir. %yağ miktarları bakımından en düşük değerler keçi sütü ile yapılan örneklere ait olarak görülürken bunu inek sütü ile yapılan örneklerin izlediği ve en yüksek değerlerin koyun sütü ile yapılan eriştelere ait olduğu görülmektedir.



Şekil 5. Örneklerin %Yağ Miktarlarındaki Değişim

Erişte yapımında kullanılan sütlere ısıl işlem uygulanmasının, eriştelerin %yağ miktarlarına etkisinin önem derecesinin ortaya konulması amacıyla yapılan ikili T-testi'ne göre (Çizelge 13); ısıl işlemin inek ve koyun sütü ile yapılan örnekler üzerinde önemli bir etkisi bulunmazken, keçi sütü ile yapılan örneklerin üzerindeki etkisinin ise istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir.

Çiğ koyun keçi ve inek sütleriyle yapılan erişte örneklerindeki farklılığın istatistiksel önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 14), süt çeşitleri arasındaki farklılık $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Türler arası farklılığı ortaya koymak amacıyla yapılan Duncan testi sonucuna göre (Çizelge 13); farklı tür hayvanların sütleriyle hazırlanan örneklerin her biri farklı gruplarda bulunmaktadır. Bu da göstermektedir ki çiğ sütle hazırlanan örnekler arasında %yağ miktarı bakımından ($p<0,05$) önemli farklılıklar bulunmaktadır.

Çizelge 14. Çiğ Sütlerle Yapılan Eriştelerin %Yağ Miktarına Ait Varyans Analizi
*Farklılık $p<0,01$ düzeyinde önemli

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Süt Çeşidi	2	6,303	343,404**
Hata	3	0,00184	
Toplam	5		

Pişmiş sütlerle yapılan erişte örneklerindeki farklılığın istatistiksel önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 15), örnekler arasındaki farklılık $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Yapılan Duncan testi sonucuna göre (Çizelge 13); tür hayvanların sütleriyle hazırlanan örneklerin her biri farklı gruplarda bulunmaktadır. Bu da göstermektedir ki çiğ sütle hazırlanan örnekler arasında %yağ miktarı bakımından ($p<0,05$) önemli farklılıklar bulunmaktadır.

Çizelge 15. Pişmiş Sütlerle Yapılan Eriştelerin %Yağ Miktarına Ait Varyans Analizi
*Farklılık $p<0,05$düzeyinde önemli

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Süt Çeşidi	2	2,148	161,898 *
Hata	3	0,00133	
Toplam	5		

En yüksek sonuç pişmiş koyun sütünden yapılan (%6,952) erişte örneğinden elde edilirken, en düşük yağ değeri çiğ keçi sütü ile yapılan (%3,120) erişte örneğinden elde edilmiştir. Örnekler arasında koyun sütünden yapılan erişteler diğerlerine nazaran belirgin farklılık göstermektedir (Şekil 5) .

Araştırılan kaynaklarda erişte veya makarnada %yağ miktarı ile ilgili herhangi bir standart bulunamamıştır. Bununla birlikte tespit edilen değerler, inek ve keçi sütü ile yapılan örnekler için İçöz'ün (2000) çalışmasında belirlenen değerlerle benzerlik taşımaktadır. Koyun sütü ile yapılan eriştelerin %yağ miktarları ise bu değerlerin üzerindedir

Erişte örneklerinin yapımında kullanılan yağ oranlarının aynı olması göz önüne alınırsa; örnekler arasında meydana gelen belirgin farklılıkların kullanılan sütlerin yağ oranlarındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2. Pişirme Testleri

Makarna kalitesinin belirlenmesi amacıyla sabit sıcaklıkta belirli bir süre pişirme sonundan, pişirme suyuna geçen madde miktarı, hacim artışı ve su absorbsiyonu önemli kalite kriterleridir.

4.2.1. Pişme Süresi (dakika)

Erişte lerin önemli kalite kriterlerinden biri olan pişme süresinin, ekonomik açıdan ve kolay hazırlanması bakımından kısa sürmesi gerekmektedir.

Örneklere ait pişme süreleri Çizelge 16'da verilmiştir. Buna göre ortalama değer olarak pişmiş sütlerle yapılan erişte lerin (10,333 dakika) pişme sürelerinin, çiğ sütlerle yapılan erişte lere (8,667 dakika) nazaran daha uzun olduğu belirlenmiştir.

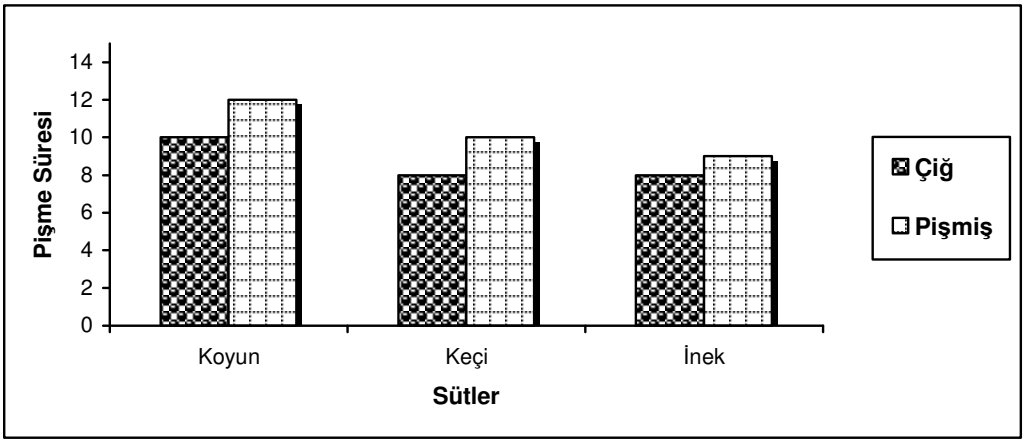
Çizelgeye göre farklı hayvanlardan elde edilen sütlerden yapılan erişte lerin ortalama pişme süresi değerleri karşılaştırıldığında en yüksek değer koyun sütünden yapılan erişte lerden (11 dakika) elde edilirken, bunu sırasıyla keçi sütünden yapılan erişteler (9 dakika) ve inek sütünden yapılan erişteler (8,5 dakika) izlemektedir.

Çizelge 16. Örneklerin Pişme Süreleri (dakika)

* Çizelgede farklı küçük harflerle gösterilen değerler, satırlar arasındaki istatistik'i açıdan önemli farklılığı ortaya koymaktadır.

	Örnekler			
Sütler	**Koyun**	**Keçi**	**İnek**	Ortalama
Çiğ	10 b	8 a	8 a	8,667
Pişmiş	12 b	10 ab	9 a	10,333
Ortalama	**11**	**9**	**8,5**	

Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütlerinden yapılan erişte lerin pişme süreleri değişimlerinin (Şekil 6), pişmiş sütlerle elde edilen örneklerde daha yüksek olduğu görülmektedir. Pişme süreleri bakımından en düşük değerler inek sütü ile yapılan örneklere ait olarak görülürken bunu keçi sütü ile yapılan örneklerin izlediği ve en yüksek değerlerin koyun sütü ile yapılan erişte lere ait olduğu görülmektedir



Şekil 6. Örneklerin Pişme Sürelerindeki Değişim (dakika)

Erişte yapımında kullanılan sütlere ısıl işlem uygulanmasının , eriştelerin pişme sürelerine etkisinin önem derecesinin ortaya konulması amacıyla yapılan ikili T-testine göre (Çizelge 16); ısıl işlemin koyun, keçi ve inek sütü ile yapılan örnekler üzerinde önemli bir etkisi tespit edilmemiştir.

Çiğ koyun keçi ve inek sütleriyle yapılan erişte örneklerindeki farklılığın istatistiksel önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 17), süt çeşitleri arasındaki farklılık $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Türler arası farklılığı ortaya koymak amacıyla yapılan Duncan testi sonucuna göre (Çizelge 16); keçi ve inek sütlerinin aynı grupta (a) yer almasıyla, aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, koyun sütünün tek başına ayrı bir grupta (b) yer alması da göstermektedir ki bu süt ile diğer sütler arasında ürünlerin pişme süreleri bakımından önemli ($p<0,05$) farklılıklar bulunmaktadır.

Çizelge 17. Çiğ Sütlerle Yapılan Eriştelerin Pişme sürelerine Ait Varyans Analizi
*Farklılık $p<0,05$düzeyinde önemli

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Süt Çeşidi	2	2,667	16 *
Hata	3	0,167	
Toplam	5		

Pişmiş inek, koyun ve keçi sütleriyle yapılan erişte örneklerindeki farklılığın istatistiksel önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre

(Çizelge 18), süt çeşitleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Bununla birlikte yapılan Duncan testi sonucuna göre (Çizelge 16); keçi sütü ile yapılan örnek hem inek sütü ile yapılan örnek ile aynı grup da (a), hem de koyun sütü ile yapılan örnek ile aynı grupta (b) yer aldığı ve keçi sütü ile yapılan örnek ile diğer sütler ile yapılan örnekler arasındaki farklılığın önemli olmadığı görülmektedir. Koyun sütü ile yapılan örnek ile inek sütü ile yapılan örnek arasındaki farklılık ise önemli ($p<0,05$) bulunmuştur.

Çizelge 18. Pişmiş Sütlerle Yapılan Eriştelerin Pişme Sürelerine Ait Varyans Analizi
*Farklılık $p<0,05$düzeyinde önemli

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Süt Çeşidi	2	4,667	7 *
Hata	3	0,667	
Toplam	5		

En yüksek sonuç pişmiş koyun sütünden yapılan (12 dakika) erişte örneğinden elde edilirken, en düşük pişme süresi değeri çiğ inek ve keçi sütü ile yapılan (8 dakika) erişte örneklerinden elde edilmiştir.

Örneklerin pişme sürelerinin hepsi TS 1620 Makarna Standardı'nda (Anonymous, 1989a) belirlenen sürenin (20 dakika) altında belirlenmiştir ve standarda uygunluk göstermektedir. Örneklerin pişme süreleri İçöz'ün (2000) çalışmasında belirttiği değerlerle de uygunluk göstermektedir.

Pişmiş koyun sütünden yapılan eriştelerin pişme sürelerindeki farklılığın, sütün bileşenlerindeki miktarların diğerlerinden farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.2. Suya Geçen Madde (%)

Örneklere ait %suya geçen madde miktarı değerleri Çizelge 19'da verilmiştir. Buna göre ortalama değer olarak pişmiş sütlerle yapılan eriştelerin (%1,870) %suya geçen madde miktarı, çiğ sütlerle yapılan eriştelere (%2,163) nazaran daha düşük

olduğu belirlenmiştir. Çizelgeye göre farklı tür hayvanlardan elde edilen sütlerden yapılan erişlelerin ortalama %suya geçen madde değerleri karşılaştırıldığında en yüksek değer koyun sütünden yapılan erişlelerden (%2,353) elde edilirken, bunu sırasıyla keçi sütünden yapılan erişteler (%2,077) ve inek sütünden yapılan erişteler (%1,621) izlemektedir.

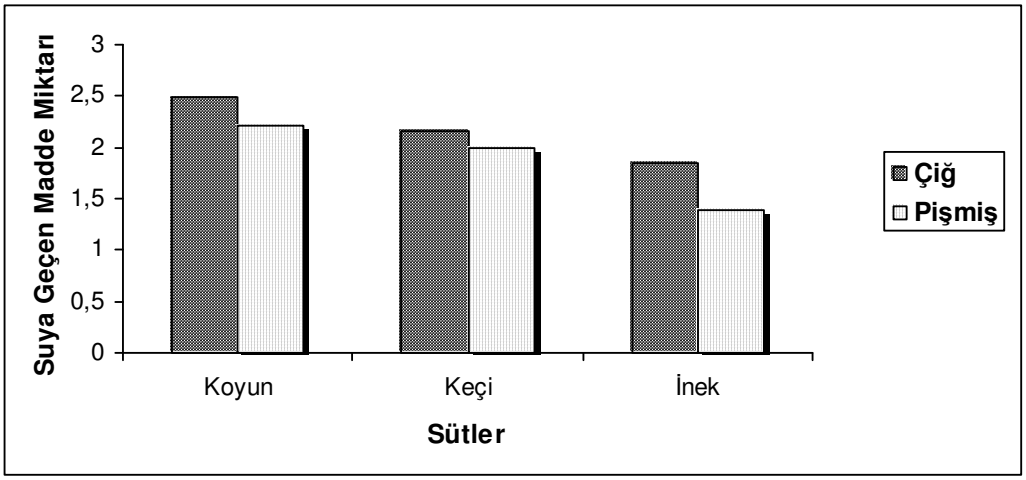
Çizelge 19. Örneklerin %Suya Geçen Madde Miktarları

* Çizelgede farklı küçük harflerle gösterilen değerler, satırlar arasındaki istatistik'i açıdan önemli farklılığı ortaya koymaktadır.

** Çizelgede farklı büyük harflerle gösterilen değerler sütunlar arasındaki istatistik'i açıdan önemli farklılığı ortaya koymaktadır.

	Örnekler			
Sütler	**Koyun**	**Keçi**	**İnek**	Ortalama
Çiğ	2,485 b	2,157 ab	1,848 aB	2,163
Pişmiş	2,220 b	1,997 b	1,393 aA	1,870
Ortalama	**2,353**	**2,077**	**1,621**	

Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütlerinden yapılan erişlelerin %suya geçen madde miktarı değişimlerinin (Şekil 7), çiğ sütlerle elde edilen örneklerde daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 7. Örneklerin %Suya Geçen Madde Miktarlarındaki Değişim

Erişte yapımında kullanılan sütlere ısıl işlem uygulanmasının, eriştelerin %suya geçen madde miktarlarına etkisinin önem derecesinin ortaya konulması amacıyla yapılan ikili T-testi'ne göre (Çizelge 19); ısıl işlemin keçi ve koyun sütü ile yapılan örnekler üzerinde önemli bir etkisi bulunmazken, inek sütü ile yapılan örneklerin üzerindeki etkisinin ise istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir.

Çiğ inek, koyun ve keçi sütleriyle yapılan erişte örneklerindeki farklılığın istatistiksel önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 20), süt çeşitleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Bununla birlikte türler arasındaki farklılığı ortaya koymak amacıyla yapılan Duncan testi sonucuna göre (Çizelge 16); keçi sütü ile yapılan örnek hem inek sütü ile yapılan örnek ile aynı grup da (a), hem de koyun sütü ile yapılan örnek ile aynı grupta (b) yer aldığı ve keçi sütü ile yapılan örnek ile diğer sütler ile yapılan örnekler arasındaki farklılığın önemli olmadığı görülmektedir. Koyun sütü ile yapılan örnek ile inek sütü ile yapılan örnek arasındaki farklılık ise önemli ($p<0,05$) bulunmuştur.

Çizelge 20. Çiğ Sütlerle Yapılan Eriştelerin %Suya Geçen Madde Miktarına Ait Varyans Analizi

*Farklılık $p<0,05$düzeyinde önemli

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Süt Çeşidi	2	0,203	5,635 *
Hata	3	0,036	
Toplam	5		

Pişmiş koyun keçi ve inek sütleriyle yapılan erişte örneklerindeki farklılığın istatistiksel önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 21), süt çeşitleri arasındaki farklılık $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Türler arası farklılığı ortaya koymak amacıyla yapılan Duncan testi sonucuna göre (Çizelge 16); keçi ve koyun sütlerinin aynı grupta (a) yer almasıyla, aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, koyun sütünün tek başına ayrı bir grupta (b) yer alması da göstermektedir ki bu süt ile diğer sütler arasında ürünlerin %suya geçen madde miktarları bakımından önemli ($p<0,05$) farklılıklar bulunmaktadır.

Çizelge 21. Pişmiş Sütlerle Yapılan Eriştelerin %Suya Geçen Madde Miktarına Ait Varyans Analizi

*Farklılık p<0,05düzeyinde önemli

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Süt Çeşidi	2	0,366	23,474 *
Hata	3	0,0156	
Toplam	5		

En yüksek sonuç çiğ koyun sütünden yapılan (%2,485) erişte örneğinden elde edilirken, en düşük %suya geçen madde miktarı değeri pişmiş inek sütü ile yapılan (%1,393) erişte örneğinden elde edilmiştir.

Farklı hayvanların pişmiş ve çiğ sütlerinden hazırlanan örneklerin tümünden elde dilen veriler Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde belirtilen %10 değerinin altında bulunmuştur yani tüzüğe uygundur. Değerler, Özkaya vd. (1984) göre eriştelerin kaliteli olduğunu göstermektedir. Koyun sütünden yapılan örnekler dışındaki eriştelerin, D'egidio vd.'nin (1982) yaptıkları çalışmada belirttikleri değerlere (1,4–2,1 g) göre kaliteli olduğunu söyleyebiliriz. Bulunan değerler İçöz'ün (2000) çalışmasında bulduğu değerlerle de benzerlik taşımaktadır.

Aynı şartlarda hazırlanan erişte örneklerinin, suya geçen madde miktarlarındaki farklılığın, içerdikleri süt çeşitlerinin farklı olmalarından ve dolayısıyla pişme sürelerinin farklı olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.3. Hacim Artışı (%)

Eriştelerin kalite kriterlerinden biri olan hacim artışı, ekonomikliliğin belirlenmesi açısından önemlidir.

Örneklere ait %hacim artışı verileri Çizelge 22'de verilmiştir. Buna göre ortalama değer olarak pişmiş sütlerle yapılan eriştelerin %hacim artışı miktarı (%318,050), çiğ sütlerle yapılan eriştelere (%236,996) nazaran daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çizelgeye göre farklı tür hayvanlardan elde edilen sütlerden yapılan eriştelerin ortalama %hacim artışı değerleri karşılaştırıldığında en yüksek değer keçi sütünden yapılan

eriştelerden (%321,844) ve inek sütünden yapılan eriştelerden (%318,367) elde edilmiştir bunu koyun sütünden yapılan erişteler (%192,359) izlemektedir.

Çizelge 22. Örneklerin %Hacim Artışı Değerleri

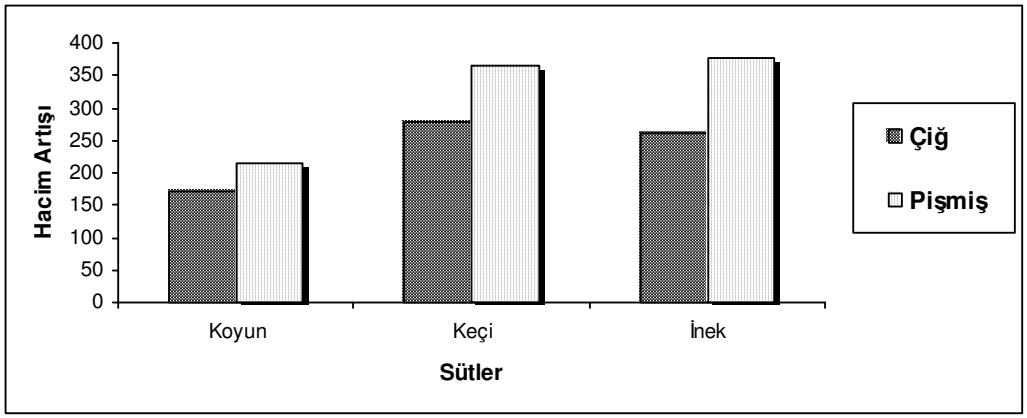
* Çizelgede farklı küçük harflerle gösterilen değerler, satırlar arasındaki istatistik'i açıdan önemli farklılığı ortaya koymaktadır.

** Çizelgede farklı büyük harflerle gösterilen değerler sütunlar arasındaki istatistik'i açıdan önemli farklılığı ortaya koymaktadır.

	Örnekler			
Sütler	**Koyun**	**Keçi**	**İnek**	Ortalama
Çiğ	171,662 aA	278,377 b	260,950 bA	236,996
Pişmiş	213,055 aB	365,310 b	375,784 bB	318,050
Ortalama	**192,359**	**321,844**	**318,367**	

Erişte yapımında kullanılan sütlere ısıl işlem uygulanmasının, eriştelerin %hacim artışı miktarlarına etkisinin önem derecesinin ortaya konulması amacıyla yapılan ikili T-testi'ne göre (Çizelge 22); ısıl işlemin keçi ile yapılan örnekler üzerinde önemli bir etkisi bulunmazken, inek sütü ile yapılan örneklerde ($p<0,01$) ve koyun sütü ile yapılan örneklerin üzerindeki etkisinin ise istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütlerinden yapılan eriştelerin %hacim artışı miktarlarının (Şekil 8), pişmiş sütlerle elde edilen örneklerde daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 8. Örneklerin %Hacim Artış Miktarlarındaki Değişim

Çiğ koyun keçi ve inek sütleriyle yapılan erişte örneklerindeki farklılığın istatistiksel önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 23), süt çeşitleri arasındaki farklılık p<0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Türler arası farklılığı ortaya koymak amacıyla yapılan Duncan testi sonucuna göre (Çizelge 16); keçi ve inek sütlerinin aynı grupta (b) yer almasıyla, aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, koyun sütünün tek başına ayrı bir grupta (a) yer alması da göstermektedir ki bu süt ile diğer sütler arasında ürünlerin %hacim artışı miktarları bakımından önemli (p<0,05) farklılıklar bulunmaktadır.

Çizelge 23. Çiğ Sütlerle Yapılan Erişte lerin %Hacim Artış Oranına Ait Varyans Analizi
*Farklılık p<0,05düzeyinde önemli

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Süt Çeşidi	2	6551,403	13,224 *
Hata	3	495,417	
Toplam	5		

Pişmiş koyun keçi ve inek sütleriyle yapılan erişte örneklerindeki farklılığın istatistiksel önemini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Çizelge 24), süt çeşitleri arasındaki farklılık p<0,01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Türler arası farklılığı ortaya koymak amacıyla yapılan Duncan testi sonucuna göre (Çizelge 22); keçi ve inek sütlerinin aynı grupta (b) yer almasıyla, aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, koyun sütünün tek başına ayrı bir grupta (a) yer alması da göstermektedir ki bu süt ile diğer sütler arasında ürünlerin %hacim artışı miktarları bakımından önemli (p<0,05) farklılıklar bulunmaktadır.

Çizelge 24. Pişmiş Sütlerle Yapılan Erişte lerin %Hacim Artış Oranına Ait Varyans Analizi
*Farklılık p<0,01düzeyinde önemli

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Süt Çeşidi	2	16590,672	67,413 **
Hata	3	246,104	
Toplam	5		

En yüksek %hacim artışı miktarı pişmiş inek sütünden yapılan (%375,784) erişte örneğinden elde edilirken, en düşük %hacim artışı miktarı değeri çiğ koyun sütü ile yapılan (%171,662) erişte örneğinden elde edilmiştir.

Tüm örneklerde pişmiş sütlerle hazırlanan erişte örneklerinin %hacim artışı değerleri, çiğ sütlerle hazırlanan örneklerden daha büyüktür. Çiğ sütlerle hazırlanan örneklerden elde edilen değerler İçöz'ün (2000) çalışmasında elde ettiği değerlerle benzerlik taşırken, pişmiş sütlerle hazırlanan örneklerin %hacim artışı değerlerinden daha düşük bulunmuştur.

4.3. Duyusal Değerlendirme

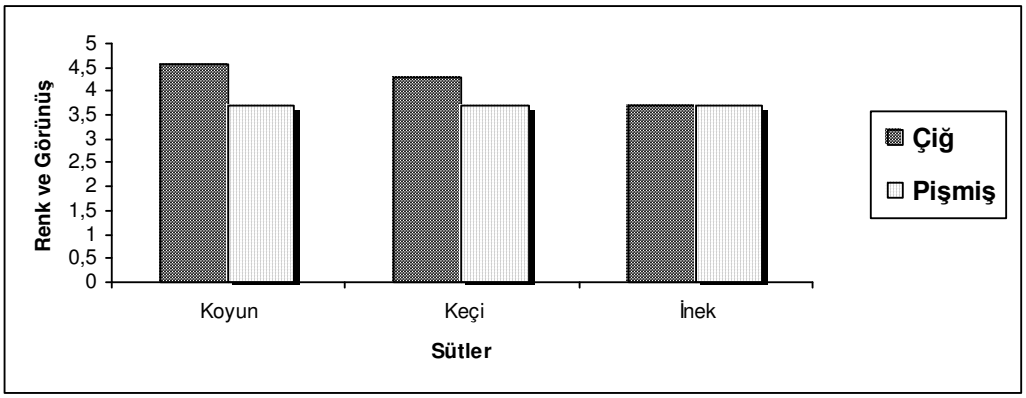
4.3.1. Renk ve Görünüş

Yapılan duyusal değerlendirmede örneklere ait renk ve görünüş sonuçları ortalamaları Çizelge 25'de verilmiştir. Buna göre ortalama değer olarak çiğ sütlerle yapılan eriştelerin (4,190) renk ve görünüş değerlendirmeleri, pişmiş sütlerle yapılan eriştelere (3,714) nazaran daha iyi olduğu belirlenmiştir. Çizelgeye göre farklı hayvanlardan elde edilen sütlerden yapılan eriştelerin ortalama renk ve görünüş değerleri karşılaştırıldığında en yüksek değer koyun sütünden yapılan eriştelerden (4,143) elde edilirken, bunu sırasıyla keçi sütünden yapılan erişteler (4,000) ve inek sütünden yapılan erişteler (3,714) izlemektedir.

Çizelge 25. Örneklerin Renk ve Görünüş Değerlendirme Sonuçları

	Örnekler			
Sütler	**Koyun**	**Keçi**	**İnek**	Ortalama
Çiğ	4,571	4,286	3,714	4,190
Pişmiş	3,714	3,714	3,714	3,714
Ortalama	**4,143**	**4,000**	**3,714**	

Çiğ ve pişmiş koyun, keçi, inek sütlerinden yapılan erişte renk ve görünüş değerlendirme ortalamaları (Şekil 9), koyun ve keçi sütünden yapılan örneklerde çiğ sütlerde daha yüksek olarak görülürken, inek sütünden yapılan örneklerde bu oranlar eşit olarak görülmektedir.



Şekil 9. Örneklerin Renk ve Görünüş Değerlendirmelerindeki Değişim

Süt ve numune ilişkisi incelendiğinde ise en yüksek sonuç çiğ koyun sütünden yapılan (4,571) erişte örneğinden elde edilirken, renk ve görünüş değerlendirmesi sonucu çiğ ve pişmiş inek, pişmiş keçi ve pişmiş koyun sütü ile yapılan erişte örneklerinden aynı ortalama değer tespit edilerek (3,714) bu değer en düşük değerdir. Sonuç olarak çiğ koyun ve keçi sütünden yapılan erişlerin renk ve görünüş değerlendirmelerinin daha yüksek olduğu ve bu açıdan daha çok beğenildiği görülmektedir.

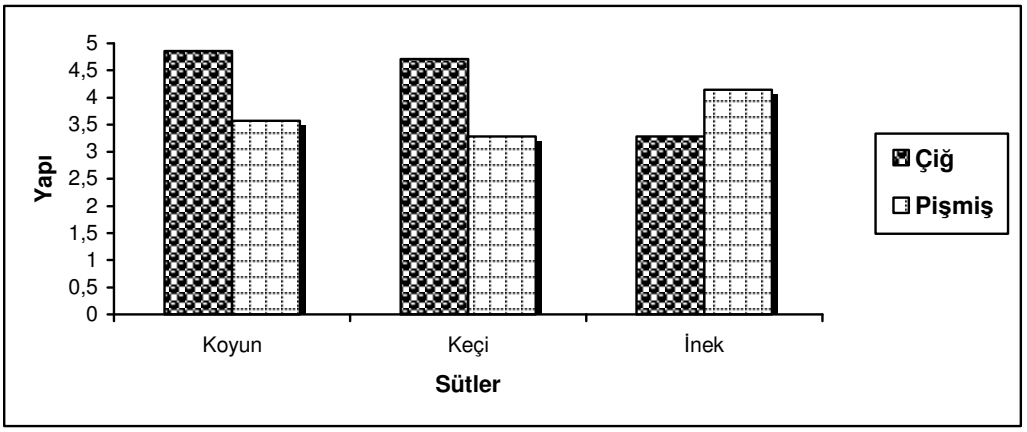
4.3.2. Yapı

Yapılan duyusal değerlendirmede örneklere ait yapı değerlendirmesi sonuçları ortalamaları Çizelge 26'da verilmiştir. Buna göre ortalama değer olarak çiğ sütlerle yapılan erişlerin (4,286) yapısal değerlendirmeleri, pişmiş sütlerle yapılan erişlere (3,667) nazaran daha iyi olduğu belirlenmiştir. Çizelgeye göre farklı tür hayvanlardan elde edilen sütlerden yapılan erişlerin ortalama yapısal değerlendirilmeleri karşılaştırıldığında ise en yüksek değer koyun sütünden yapılan erişlerden (4,214) elde edilirken, bunu sırasıyla keçi sütünden yapılan erişteler (4,000) ve inek sütünden yapılan erişteler (3,716) izlemektedir.

Çizelge 26. Örneklerin Yapısal Değerlendirme Sonuçları

	Örnekler			
Sütler	**Koyun**	**Keçi**	**İnek**	Ortalama
Çiğ	4,857	4,714	3,286	4,286
Pişmiş	3,571	3,286	4,143	3,667
Ortalama	**4,214**	**4,000**	**3,716**	

Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütlerinden yapılan erişte lerin yapısal değerlendirme ortalamalarını (Şekil 10), koyun ve keçi sütünden yapılan örneklerde, çiğ sütlerle yapılan örnekler daha yüksek olarak görülürken, inek sütünden yapılan örneklerde ise pişmiş sütlerden yapılan örneklerin ortalama değerleri daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır.



Şekil 10. Örneklerin Yapısal Değerlendirmelerindeki Değişim

Süt ve numune ilişkisi incelendiğinde ise en yüksek sonuç çiğ koyun sütünden yapılan (4,857) erişte örneğinden elde edilirken, yapısal değerlendirmesi sonucu çiğ inek sütü ve pişmiş keçi sütü ile yapılan erişte örneklerinden aynı ortalama değer tespit edilerek (3,286) bu değer en düşük değerdir.

Erişte örneklerinin yapısal değerlendirmeleri ortalamalarına göre çiğ koyun ve keçi sütlerinden elde edilen örneklerin daha yüksek sonuç aldığı ve yapısal olarak daha çok beğenildiği görülmektedir.

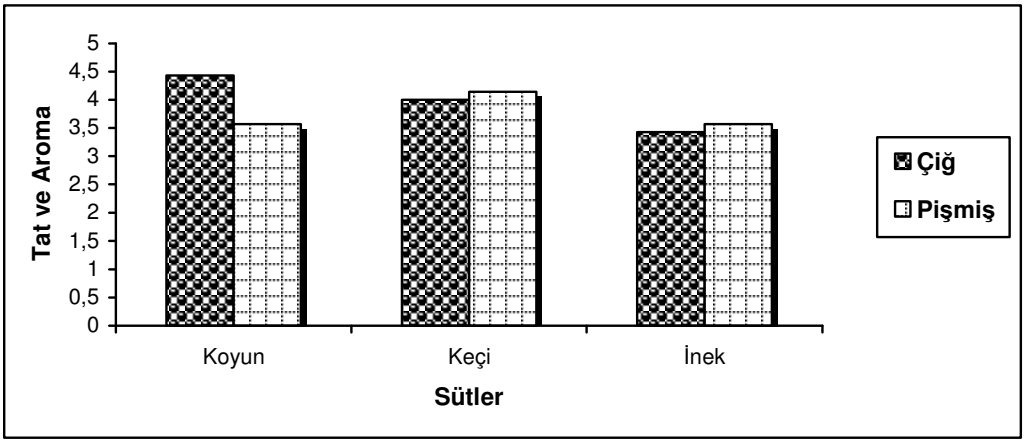
4.3.3. Tat ve Aroma

Yapılan duyusal değerlendirmede örneklere ait tat ve aroma değerlendirmesi sonuçları ortalamaları Çizelge 27'de verilmiştir. Buna göre ortalama değer olarak çiğ sütlerle yapılan erişte lerin (3,953) tat-aroma değerlendirmeleri, pişmiş sütlerle yapılan erişte lere (3,762) nazaran daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Çizelgeye göre farklı tür hayvanlardan elde edilen sütlerden yapılan erişte lerin ortalama yapısal değerlendirilmeleri karşılaştırıldığında en yüksek değer keçi sütünden yapılan erişte lerden (4,072) elde edilirken, bunu sırasıyla koyun sütünden yapılan erişte ler (4,000) ve inek sütünden yapılan erişte ler (3,500) izlemektedir.

Çizelge 27. Örneklerin Tat ve Aroma Değerlendirme Sonuçları

	Örnekler			
Sütler	**Koyun**	**Keçi**	**İnek**	Ortalama
Çiğ	4,429	4,000	3,429	3,953
Pişmiş	3,571	4,143	3,571	3,762
Ortalama	**4,000**	**4,072**	**3,500**	



Şekil 11. Örneklerin Tat ve Aroma Değerlendirmelerindeki Değişim

Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütlerinden yapılan erişte lerin tat ve aroma değerlendirme ortalamaları değerleri (Şekil 11), koyun sütü ile elde edilen örneklerde çiğ sütle yapılan erişte lerde daha yüksek olarak görülürken, keçi ve inek sütü ile

hazırlanan örneklerde bu değerler pişmiş sütlerle hazırlanan örneklerde daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır.

Süt ve numune ilişkisi incelendiğinde ise en yüksek sonuç çiğ koyun sütünden yapılan (4,429) erişte örneğinden elde edilirken, tat ve aroma değerlendirmesi sonucu çiğ inek (3,429), pişmiş koyun (3,571) ve pişmiş inek sütü (3,571) ile yapılan erişte örneklerinden elde edilen değerler en düşük değerlerdir.

Hazırlanan eriştelerin tat ve aroma değerlendirme sonuçlarına göre; çiğ koyun sütü, çiğ ve pişmiş keçi sütü ile hazırlanan örneklerin daha yüksek sonuç aldığı ve dolayısıyla tat ve aroma değerlendirmesi bakımından daha çok beğenildiği söylenebilir.

4.4. Mikrobiyolojik Analizler

Eriştelerin yanı sıra hazırlanan hamur örnekleri de mikrobiyolojik analizlere tabi tutulmuştur.

4.4.1. Toplam Mezofil Canlı Bakteri Sayısı (kob/g)

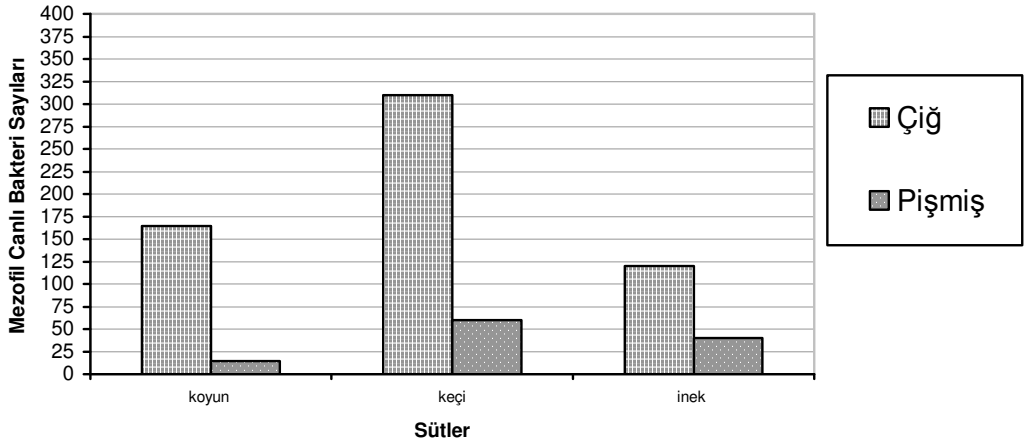
Toplam canlı bakteri sayısının bütün gıdalarda hijyen faktörü olduğu belirtilmiştir (Jay, 1985). Erişte hamurlarına ve erişte numunelerine ait toplam mezofil canlı bakteri sayıları Çizelge 28'de verilmiştir. Buna göre toplam mezofil canlı bakteri sayıları bakımından çiğ süt ile hazırlanan numunelere bakıldığında eriştelerin (296,67 kob/g), erişte hamurlarına (198,33 kob/g) oranla daha yüksek sayıda çıktığı tespit edilmiştir. Pişmiş süt ile hazırlanan örneklerde de erişte örnekleri ve erişte hamurları ortalamaları karşılaştırıldığında, eriştelerin toplam mezofil canlı bakteri sayısı (88,33 kob/g), erişte hamurları numunelerine (38,33 kob/g) oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Süt numunelerinin eriştedeki ortalamaları karşılaştırıldığında ise sütlerin büyükten küçüğe doğru keçi (240 kob/g), inek (185 kob/g), koyun (152,5 kob/g) şeklinde sıralandığı belirlenmiştir. Süt numunelerinin erişte hamurlarındaki ortalamaları karşılaştırıldığında ise sırasıyla keçi (185 kob/g), koyun (90 kob/g), inek (80 kob/g) olduğu görülmektedir.

Çizelge 28. Erişte Hamurlarına ve Erişte Örneklerine Ait Toplam Mezofil Canlı Bakteri Sayıları (kob/g)

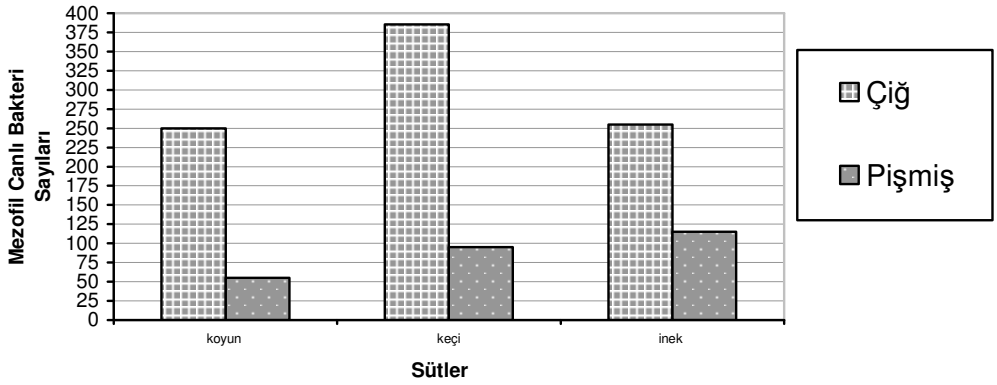
	Erişte Hamurları			
Sütler	**Koyun**	**Keçi**	**İnek**	Ortalama
Çiğ	165	310	120	198,33
Pişmiş	15	60	40	38,33
Ortalama	**90**	**185**	**80**	
	Erişte Örnekleri			
Çiğ	250	385	255	296,67
Pişmiş	55	95	115	88,33
Ortalama	**152,5**	**240**	**185**	

Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütlerinden yapılan erişte hamuru örneklerinin toplam mezofil canlı bakteri sayılarındaki değişimlerinin (Şekil 12), çiğ sütlerle elde edilen örneklerde daha yüksek olduğu görülmektedir. Toplam mezofil canlı bakteri sayıları bakımından, keçi sütünden hazırlanan erişte hamuru örneklerinin belirgin olarak diğerlerine nazaran daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır.



Şekil 12. Erişte Hamuru Numunelerinin Toplam Mezofil Canlı Bakteri Sayılarındaki (kob/g) Değişim

Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütlerinden yapılan erişte örneklerinin toplam mezofil canlı bakteri sayılarındaki değişimlerinin (Şekil 13), çiğ sütlerle hazırlanan örneklerde daha yüksek olduğu görülmektedir. Çiğ sütlerle hazırlanan örneklerde, koyun ve inek sütü ile hazırlanan örnekler birbirine yakın değerlerde iken, keçi sütü ile hazırlanan örneğin belirgin olarak daha fazla toplam mezofil canlı bakteri sayısına sahip olduğu göze çarpmaktadır.



Şekil 13. Erişte Numunelerinin Toplam Mezofil Canlı Bakteri Sayılarındaki (kob/g) Değişim

Makarna üretimi sırasında pişirme işlemi yoktur ve karıştırma veya kurutma aşamalarında mikroorganizmalar üreyebilir (Karapınar ve Gönül, 1999). Hamurlar ve erişteler arasındaki toplam mezofil canlı bakteri sayılarındaki farklılığın erişte lerin kurutma veya karıştırma işlemi aşamasında meydana geldiği düşünülmektedir.

Numuneler arasındaki toplam mezofil canlı bakteri sayılarındaki farklığın kullanılan sütlerin farklı olmasından ve dolayısıyla mikrobiyal yüklerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çiğ ve pişmiş numuneler arasındaki farklılığın da ısıl işlem gören sütlerin toplam mezofil canlı bakteri sayılarındaki azalmadan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nde (Anonymous, 2001) aerobik mezofil canlı bakteri sayısının en fazla 10.000 kob/g olacağı belirtilmiştir. Bu veriye göre hazırlanan bütün örnekler standarda uygunluk göstermektedir. Ayrıca bu veriler Aktolug ve Bekbolet 'in (1979), Ashenafi ve vd'nin (1995) ve İçöz'ün (2000) bulguları ile de uyum göstermektedir.

4.4.2. Koliform Grubu Bakteri Sayısı (kob/g)

Erişte ve hamur numunelerine ait koliform bakteri sayıları Çizelge 29'da verilmiştir. Buna göre koliform grubu bakteri sayıları bakımından çiğ süt ile hazırlanan numunelere bakıldığında erişte örneklerinin (4,167 kob/g), erişte hamurlarına (1,667 kob/g) oranla daha yüksek sayıda çıktığı tespit edilmiştir. Süt numunelerinin erişte hamuru örneklerindeki ortalamaları karşılaştırıldığında ise inek sütü ile hazırlanan örneklerinin ortalamaları 5 kob/g olarak tespit edilmiştir. Süt numunelerinin eriştedeki ortalamaları karşılaştırıldığında inek sütü ile hazırlanan örneklerinin ortalamaları 12,5 kob/g olarak tespit edilmiştir.

Pişmiş süt ile hazırlanan örneklerde de erişte ve erişte hamuru örneklerinin hiçbirinde koliform grubu bakteriye rastlanmamıştır.

Çiğ süt ile hazırlanan erişte örneklerin ortalama koliform grubu bakteri sayısı 8,33 kob/g olarak tespit edilmiştir. Çiğ süt ile hazırlanan erişte hamuru örneklerinin ortalama koliform grubu bakteri sayısı ise 3,33 kob/g olarak tespit edilmiştir.

Koliform grubu bakteri, erişte ve erişte hamuru örneklerinin ikisinde de sadece çiğ inek sütü ile hazırlanan örneklerde tespit edilmiştir (erişte 25 kob/g, erişte hamuru 10 kob/g).

Çizelge 29. Erişte Hamurlarına ve Erişte Örneklerine Ait Koliform Grubu Bakteri Sayıları (kob/g)

	Erişte Hamurları			
Sütler	**Koyun**	**Keçi**	**İnek**	**Ortalama**
Çiğ	0	0	10	3,33
Pişmiş	0	0	0	0
Ortalama	**0**	**0**	**5**	
	Erişte Örnekleri			
Çiğ	0	0	25	8,33
Pişmiş	0	0	0	0
Ortalama	**0**	**0**	**12,5**	

TS 1620'ye (Anonymous, 1989a) göre makarnalarda *E. coli* bulunmaması gerektiği bildirilmiştir. Örnekler incelendiğinde çiğ inek sütü ile hazırlanan erişte hamuru ve erişte örnekleri dışındaki bütün numuneler standarda uygunluk göstermektedir.

Çiğ inek sütünden yapılan numunelerde koliform grubu bakteriye rastlanmasının sebebi sütün kontamine olmuş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Pişmiş inek sütünden yapılan numunelerde koliform grubu bakteriye rastlanmamasının nedeninin ısıl işlemin koliform grubu bakterileri elemine etmiş olduğu söylenebilir. Elde edilen koliform grubu bakteri sonuçları Ashenafi ve vd'nin (1995) ve İçöz'ün (2000) verilerine de benzerlik göstermektedir.

4.4.3. Maya ve Küf Sayısı (kob/g)

Makarna hamuru çiğ un içerdiğinden küf sayısının yüksek olabileceği, ancak bu tür ürünlerde mitotoksin tehlikesi söz konusu olmadığı bildirilmiştir. Ayrıca nemli kalırsa küf üremesinin söz konusu olabileceği bildirilmiştir (Karapınar ve Gönül, 1998).

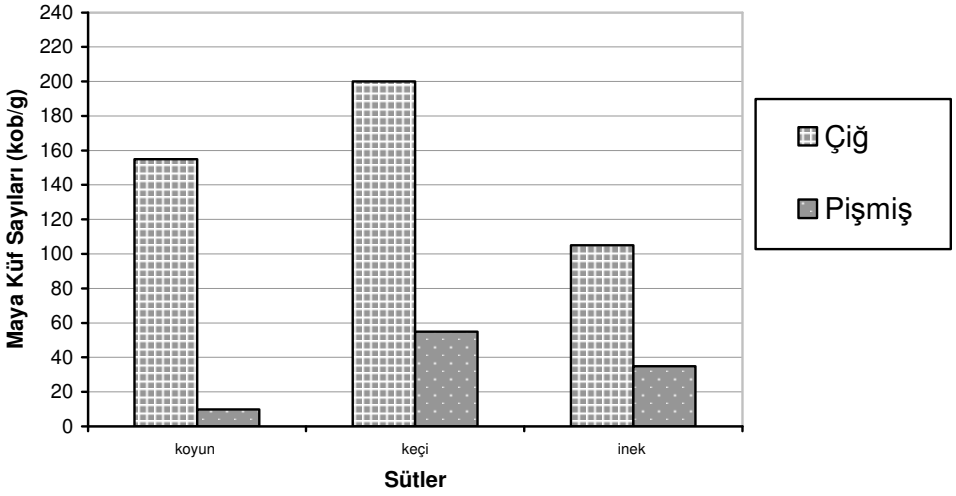
Erişte ve hamur numunelerine ait maya küf sayıları Çizelge 30'da verilmiştir. Buna göre maya küf içeriği bakımından çiğ süt ile hazırlanan numunelere bakıldığında eriştelerin (128,33 kob/g), hamurlara (153,33 kob/g) oranla daha düşük sayıda çıktığı tespit edilmiştir. Pişmiş süt ile hazırlanan örneklerde de erişte ve hamur ortalamaları karşılaştırıldığında eriştelerin maya küf içeriği (51,33 kob/g), hamur numunelerine (33,33 kob/g) oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Eriştedeki süt numuneleri ortalamaları karşılaştırıldığında ise sütlerin büyükten küçüğe doğru inek (138,5 kob/g), koyun (87,5 kob/g), keçi (43,5 kob/g) şeklinde sıralandığı belirlenmiştir. Hamurdaki süt numuneleri ortalamaları karşılaştırıldığında ise kullanılan süt çeşidine göre büyükten küçüğe doğru keçi (127,5 kob/g), koyun (82,5 kob/g), inek (70 kob/g) şeklinde sıralandığı belirlenmiştir.

Çizelge 30. Erişte Hamurlarına ve Erişte Örneklerine Ait Maya Küf Sayıları (kob/g)

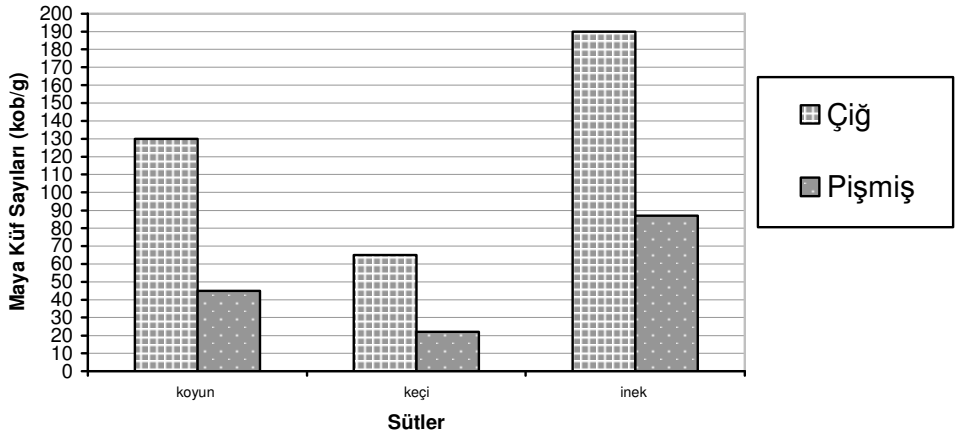
	Erişte Hamurları			
Sütler	**Koyun**	**Keçi**	**İnek**	**Ortalama**
Çiğ	155	200	105	153,33
Pişmiş	10	55	35	33,33
Ortalama	**82,5**	**127,5**	**70**	
	Erişte Örnekleri			
Çiğ	130	65	190	128,33
Pişmiş	45	22	87	51,33
Ortalama	**87,5**	**43,5**	**138,5**	

Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütlerinden yapılan erişte hamuru örneklerinin maya küf sayılarındaki değişimlerinin (Şekil 14), çiğ sütlerle elde edilen örneklerde daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 14. Erişte Hamuru Numunelerinin Maya Küf Sayılarındaki Değişim (kob/g)

Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütlerinden yapılan erişte örneklerinin maya küf sayılarındaki değişimlerinin (Şekil 15), çiğ sütlerle elde edilen örneklerde daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır.



Şekil 15. Erişte Numunelerinin Maya Küf Sayılarındaki Değişim (kob/g)

Çiğ süt ile hazırlanan erişte hamuru ve erişte örneklerinde en düşük maya küf sayısı keçi sütüyle hazırlanan (65 kob/g) erişte örneğinden elde edilirken en yüksek maya küf sayısı inek sütüyle hazırlanan (190 kob/g) erişte örneğinden elde edilmiştir. Pişmiş süt ile hazırlanan erişte ve hamur örneklerinde de en düşük sonuç koyun sütüyle hazırlanan (10 kob/g) erişte hamuru örneğinden, en yüksek sonuç ise inek sütüyle hazırlanan (105 kob/g) erişte örneğinden elde edilmiştir.

Çiğ ve pişmiş süt ile hazırlanan örnekler arasında maya küf sayısı bakımından belirgin farklılıklar gözlenmektedir. Süte uygulanan ısıl işlemin maya küf içeriğini azaltması nedeniyle, sütten kaynaklanabilecek maya küf sayısının pişmiş sütlerle hazırlanan örneklerde daha düşük düzeyde kalmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Erişte ve erişte hamuru örneklerinin arasında da maya küf sayısı bakımından belirgin farklılıklar belirlenmiştir. Hamurun şekillendirilmesi sonrasında erişteye uygulanan kurutma işleminin hamurdaki nem oranını azaltması sonucunda eriştenin maya ve küf içeriğinde azalma olduğu düşünülmektedir.

Tüm örneklerin maya küf sayısı Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nde (Anonymous, 2001) belirtilen 1000 kob/g sınırının altında tespit edilmiştir ve tüm örnekler standarda uygunluk göstermektedir. Kullanılan un çeşidi aynı olduğu için farklı sütlerle yapılan örneklerin maya küf sayılarındaki farklılığın süt çeşitlerindeki nem miktarındaki ve dolayısıyla maya küf miktarındaki farklılıktan meydana geldiği düşünülmektedir.

4.4.4. *Staphylococcus aureus* Sayısı

Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne (Anonymous, 2001) göre makarnada *Staphylococcus aureus* sayısının en fazla 100 kob/g olması gerektiği belirtilmiştir. Araştırmamızda kullanılan tüm erişte örneklerinde *Staphylococcus aureus* varlığına rastlanılmamış olup, tüm örnekler standarda uygunluk göstermektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çiğ ve pişmiş koyun, keçi ve inek sütü ile ev eriştesi metoduyla hazırlanan eriştelerin kimyasal içerikleri, besin değerleri, duyusal değerlendirmeleri ve hem hazırlanan hamurların ve bu hamurlardan sekilendirilip kurutularak hazırlanan eriştelerin mikrobiyolojik kaliteleri tespit edilip TSE'ye uygun olup olmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca çiğ ve pişmiş farklı tür hayvan sütleriyle hazırlanan örneklerde kalite kriterleri açısından farklılıklar ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Yapılan araştırma sonucunda şu veriler elde edilmiştir:

1- Çiğ süt ile hazırlanan örneklerde nem miktarının %10,312-%10,345 arasında değiştiği, örneklerin nem ortalaması ise %10,324 olduğu belirlenmiştir. Pişmiş sütlerle hazırlanan örneklerde ise nem miktarı %9,886-%10,133 arasında olup örneklerin ortalama nem miktarı %10,050 olduğu belirlenmiştir. Pişmiş süt ile hazırlanan örneklerin nem miktarlarının çiğ sütlerle hazırlanan örneklerden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Farklı tür hayvanların sütleriyle yapılan eriştеler ayrı ayrı incelendiğinde ise nem miktarları ortalamalarının %10,101-%10,239 arasında değiştiği belirlenmiştir. Tüm eriştelerin nem oranlarının standarda uygunluk gösterdiği ve kurutmanın yeterli miktarda yapıldığı sürece nem miktarları açısından farklı süt kullanmanın bir önemi olmadığı düşünülmektedir.

2- Örneklerin %asitlik değerleri incelendiğinde ise çiğ süt kullanılarak yapılan eriştelerde, %0,029-%0,042 arasında değiştiği, örneklerin ortalama değerinin ise %0,034 olduğu tespit edilmiştir. Pişmiş sütlerle hazırlanan örneklerde ise %asitlik oranının %0,018-%0,035 arasında değiştiği, örneklerin ortalama asitlik değerinin de %0,025 olduğu belirlenmiştir. Farklı tür hayvanların sütleriyle yapılan eriştеler ayrı ayrı incelendiğinde %asitlik değerleri ortalamalarının %0,024-%0,039 arasında değiştiği en düşük değer koyun sütünden yapılan eriştelerin %asitlik miktarı ortalaması olduğu, en yüksek ortalama değer ise inek sütünden yapılan eriştelerde tespit edilmiştir. Tüm örneklerin %asitlik değerleri standarda uygun olarak tespit edilmiştir. Pişmiş sütlerden yapılan eriştelerin %asitlik değerleri çiğ sütlerden yapılanlardan yüksek olarak tespit edilmiştir. Bunun, çiğ süte çevreden bulaşan laktik asit bakterilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

3- Örneklerin %protein miktarları incelendiğinde çiğ sütle yapılan eriştelerde %10,123-%18,106 arasında olduğu, örnekler arası ortalama değerin de %13,070 olduğu tespit edilmiştir. Pişmiş sütlerle yapılan eriştelerde ise bu oran %12,483-%18,982 arasında değişmektedir ve ortalama değer olarak %14,769 belirlenmiştir. Örnekler ayrı ayrı incelendiğinde inek sütü (11,482) ile hazırlanan eriştenin en düşük olan değere sahip olduğu, keçi (%11,732) ve inek (11,482) sütünden yapılan eriştelerin ortalama %protein değerlerinin birbirine yakın olduğu ve koyun sütünden yapılan eriştelerin %protein değerinin (%18,544) diğerlerine nazaran yüksek olduğu belirlenmiştir. Örnekler arasındaki bu farklılığın sütlerin içerdiği protein miktarlarının farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Pişmiş sütlerle hazırlanan örneklerin %protein değeri çiğ sütlerle hazırlananlardan yüksek olarak belirlenmiştir. Bunun nedeninin sütlerin pişirme işlemi sonrasında kuru madde miktarlarındaki artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4- %Kül miktarı bakımından incelendiğinde ise çiğ sütle hazırlanan örneklerin %0,715-%0,793 arasında değiştiği, örneklerinin ortalama %kül miktarı değerinin ise %0,757 olduğu belirlenmiştir. Pişmiş sütlerle yapılan eriştelerde ise bu oran %0,827-%0,990 arasında değişmektedir ve ortalama %kül miktarlarının %0,905 olduğu tespit edilmiştir. Farklı tür hayvanların sütleriyle yapılan erişteler ayrı ayrı incelendiğinde ise en yüksek ortalama değerin koyun sütüyle yapılan erişteye (%0,892) ait olduğu en düşük ortalama %kül miktarı değerinin ise inek sütüyle yapılan eriştenin (%0,796) içerdiği belirlenmiştir. Tüm örnekler, %kül miktarları bakımından, standartta belirtilen maksimum değere (%1) uygunluk göstermektedir. Pişmiş sütlerden yapılan eriştelerin yüksek değere sahip olmalarını kuru madde miktarlarının pişirme işlemi sonrasında sütlerin kuru madde miktarlarının artmasına bağlayabiliriz. Değerler arasında belirgin farklılıklar olmamasının nedeninin kullanılan un çeşidinin aynı olmasından kaynaklandığını ve süt çeşidinin %kül değerleri üzerinde belirleyici etkisinin olmadığı düşünülmektedir.

5- Çiğ sütle hazırlanan örneklerin %yağ miktarlarının %3,120-%6,655 arasında değiştiği, örneklerinin ortalama %yağ miktarı değerinin ise %4,983 olduğu

belirlenmiştir. Pişmiş sütlerle yapılan eriştelerde ise bu oran %4,959-%6,952 arasında değişmektedir ve ortalama %yağ miktarlarının %5,791 olduğu tespit edilmiştir. Farklı tür hayvanların sütleriyle yapılan eriştelerayrı ayrı incelendiğinde ise en yüksek ortalama değerin koyun sütüyle yapılan erişteye (%6,804) ait olduğu en düşük ortalama %yağ miktarı değerinin ise keçi sütü ile yapılan eriştenin (%4,040) içerdiği belirlenmiştir. Erişte örneklerinin yapımında kullanılan yağ oranlarının aynı olması göz önüne alınırsa; örnekler arasında meydana gelen belirgin farklılıkların kullanılan sütlerin yağ oranlarındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

6- Pişme testleri sonuçları incelendiğinde çiğ sütle yapılan erişte örneklerinde %suya geçen madde miktarı %1,848-%2,485 arasında tespit edilmiş olup, örneklerin ortalama %suya geçen madde miktarının %2,163 olduğu belirlenmiştir. Pişmiş sütle yapılan örneklerde ise %suya geçen madde miktarı %1,393-%2,220 arasında olup, ortalama %suya geçen madde miktarı %1,870 olarak belirlenmiştir. Çiğ sütle yapılan eriştelerde %suya geçen madde miktarının, pişmiş sütlerle yapılan eriştelere oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Farklı tür hayvanların sütleriyle yapılan eriştelerayrı ayrı incelendiğinde ise en yüksek %suya geçen madde miktarı ortalamasının koyun sütüyle yapılan (%2,353) eriştelere, en düşük %suya geçen madde miktarı ortalamasının ise inek sütü ile yapılan (%1,621) eriştelere ait olduğu belirlenmiştir. Farklı hayvanların pişmiş ve çiğ sütlerinden hazırlanan örneklerin tümünden elde edilen veriler Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde belirtilen %10 değerinin altında yani tüzüğe uygun bulunmuştur. Aynı şartlarda hazırlanan erişte örneklerinin, %suya geçen madde miktarlarındaki farklılığın, içerdikleri süt çeşitlerinin farklı olmalarından ve dolayısıyla pişme sürelerinin farklı olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

7- %Hacim artışı testleri sonuçları incelendiğinde çiğ sütle yapılan erişte örneklerinde %hacim artışı değerleri %171,662-%278,377 arasında tespit edilmiş olup, örneklerin ortalama değerinin %236,996 olduğu belirlenmiştir. Pişmiş sütle yapılan örneklerde ise %hacim artışı değerleri %213,055-%375,784 arasında olup, örneklerin ortalama değeri %318,050 olarak belirlenmiştir. Pişmiş sütle yapılan eriştelerde %hacim artışının, çiğ sütlerle yapılan eriştelere oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Farklı tür hayvanların sütleriyle yapılan eriştelerayrı ayrı incelendiğinde ise en yüksek

%hacim artışı değerleri ortalamasının keçi sütüyle yapılan (%321,844) eriştelere, en düşük ortalamanın ise koyun sütü ile yapılan (%192,359) eriştelere ait olduğu belirlenmiştir.

8- Pişme süreleri sonuçları incelendiğinde çiğ sütle yapılan erişte örneklerinde pişme süresi değerleri 8–10 dakika arasında tespit edilmiş olup, örneklerin ortalama değerinin 8,667 dakika olduğu belirlenmiştir. Pişmiş sütle yapılan örneklerde ise pişme süresi değerleri 9–12 dakika arasında olup, örneklerin ortalama değeri 10,333 dakika olarak belirlenmiştir. Örnekler ayrı ayrı incelendiğinde ise en yüksek pişme süresi değerleri ortalamasının koyun sütüyle yapılan (11 dakika) eriştelere, en düşük ortalamanın ise inek sütü ile yapılan (8,5 dakika) eriştelere ait olduğu belirlenmiştir. Örneklerin pişme sürelerinin hepsi TS 1620 Makarna Standardı'nda belirlenen sürenin (20 dakika) altında belirlenmiştir ve standarda uygunluk göstermektedir. Pişmiş koyun sütünden yapılan eriştelerin pişme sürelerindeki farklılığın, sütün bileşenlerindeki miktarların diğerlerinden farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

9- Duyusal değerlendirme sonuçları 5 en yüksek puan üzerinden tespit edilmiştir. Çiğ sütlerle yapılan örneklerin renk ve görünüş değerlendirmeleri sonuçları 3,714 – 4,571 değerleri arasında değişmekte olup ortalama değer olarak 4,190 tespit edilmiştir. Pişmiş sütlerle yapılan tüm örneklerin değerlendirme sonuçları 3,714 olarak belirlenmiştir. Örnekler ayrı ayrı incelendiğinde ise renk ve görünüş değerlendirmesi bakımından en yüksek değerler ortalamasının koyun sütüyle yapılan (4,143) eriştelere, en düşük ortalamanın ise inek sütü ile yapılan (3,714) eriştelere ait olduğu belirlenmiştir.

10- Yapısal değerlendirme sonuçları incelendiğinde, çiğ sütlerle yapılan örneklerin değerlendirme sonuçları 3,286 – 4,857 değerleri arasında değişmekte olup ortalama değer olarak 4,286 tespit edilmiştir. Pişmiş sütlerle yapılan örneklerin değerlendirme sonuçları 3,286–4,143 değerleri arasında değişmekte olup ortalama değer olarak 3,667 belirlenmiştir. Farklı tür hayvanların sütleriyle yapılan erişteler ayrı ayrı incelendiğinde ise yapı değerlendirmesi bakımından en yüksek değerler ortalamasının

koyun sütüyle yapılan (4,214) eriştelere, en düşük ortalamanın ise inek sütü ile yapılan (3,716) eriştelere ait olduğu belirlenmiştir.

11- Tat ve aroma değerlendirme sonuçları incelendiğinde, çiğ sütlerle yapılan örneklerin değerlendirme sonuçları 3,429 – 4,429 değerleri arasında değişmekte olup ortalama değer olarak 3,953 tespit edilmiştir. Pişmiş sütlerle yapılan örneklerin değerlendirme sonuçları 3,571–4,143 değerleri arasında değişmekte olup ortalama değer olarak 3,762 belirlenmiştir. Farklı tür hayvanların sütleriyle yapılan erişteler ayrı ayrı incelendiğinde ise yapı değerlendirmesi bakımından en yüksek değerler ortalamasının keçi sütüyle yapılan (4,072) eriştelere, en düşük ortalamanın ise inek sütü ile yapılan (3,500) eriştelere ait olduğu belirlenmiştir. Duyusal değerlendirme sonuçlarına balkıdığında çiğ sütlerle yapılan eriştelerin değerlendirme sonuçları pişmiş sütlerle yapılanlardan daha yüksek olarak belirlenmiştir. Farklı hayvanların sütleriyle hazırlanan örnekler kendi aralarında değerlendirildiğinde ise en beğenilen erişte örneği çiğ koyun sütüyle yapılan erişte olarak tespit edilmiştir.

12- Toplam mezofil canlı bakteri sayısı incelendiğinde tüm erişte örneklerinin standarda uygun olduğu belirlenmiştir. Pişmiş sütlerle yapılan eriştelerin toplam mezofil canlı bakteri sayıları çiğ sütlerle hazırlananlara oranla daha düşük olduğu tespit edilmiş olup, bunun nedeninin pişirme işlemi ile mikroorganizmaların vejetatif formlarını elimine edildiği düşünülmektedir. Hamurlar ve erişteler arasındaki toplam mezofil canlı bakteri sayılarındaki farklılığın eriştelerin kurutma veya karıştırma işlemi aşamasında meydana geldiği düşünülmektedir.

13- Koliform grubu bakteri açısından Örnekler incelendiğinde çiğ inek sütü ile hazırlanan hamur ve erişte örnekleri dışındaki bütün numuneler standarda uygunluk göstermektedir. Çiğ inek sütünden yapılan numunelerde koliform grubu bakteriye rastlanmasının sebebi sütün kontamine olmuş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Pişmiş inek sütünden yapılan numunelerde koliform grubu bakteriye rastlanmamasının nedeninin ısıl işlemin koliform grubu bakterileri elemine etmiş olduğu söylenebilir.

14- Tüm örneklerin maya küf sayısı standartta belirtilen sınırın altında tespit edilmiştir ve tüm örnekler standarda uygunluk göstermektedir. Erişte ve hamur örneklerinin arasında da maya küf sayısı bakımından belirgin farklılıklar belirlenmiştir. Hamurun şekillendirilmesi sonrasında erişteye uygulanan kurutma işleminin hamurdaki nem oranını azaltması sonucunda eriştenin maya ve küf içeriğinde azalma olduğu düşünülmektedir. Kullanılan un çeşidi aynı olduğu için farklı sütlerle yapılan örneklerin maya küf sayılarındaki farklılığın süt çeşitlerindeki nem miktarındaki ve dolayısıyla maya küf miktarındaki farklılıktan meydana geldiği düşünülmektedir.

15- Araştırmamızda kullanılan tüm erişte örneklerinde *Staphylococcus aureus* varlığına rastlanılmamış olup, tüm örnekler standarda uygunluk göstermektedir.

Sonuç olarak pişmiş sütlerle yapılan eriştelerin daha kaliteli, sağlıklı ve besleyici olduğu söylenebilir ve erişte yapımında pişmiş sütlerin kullanılması tavsiye edilir. Süt çeşidi bakımından koyun sütüyle yapılan eriştelerin diğerlerine nazaran daha besleyici ve lezzetli olduğu görülmektedir, erişte yapımında koyun sütü (pişmiş) kullanılması önerilebilir. Ancak kolay bulunabilirlik açısından inek sütü kullanılmasında da kalite kriterleri bakımından bir sakınca görülmemiştir.

6. LİTERATÜR LİSTESİ

Akkan, A. M. 1993. Besleyici ve Sağlıklı Bir Gıda Maddesi Makarna. Unlu Mamuller Dünyası 2 (3) Mayıs - Haziran 1993.

Aktolug, A. ve Bekbolet, M., 1979. Durum Buğdayı Ürünlerinin (İrmik ve Makarna) Üretim Sırasında Uğradığı Kalite Değişiklikleri. Gıda Dergisi (4/5) Temmuz Eylül

Anonymous, 1989a. TSE 1620. Makarna Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonymous, 1989b. Protein Tayini. Türk Standartları Enstitüsü. TS 3190. Ankara.

Anonymous, 1990. Rutubet Miktarı Tayini. Türk Standartları Enstitüsü. TS. 2282. Ankara

Anonymous, 1998a. Çinliler Buldu, İtalyanlar Geliştirdi Erişteden Modern Tesislere. Unlu Mamuller Dünyası Yıl: 6 Sayı 5-6 Kasım-Aralık 1997, Ocak 1998

Anonymous, 1998b. Her Yönüyle Makarna. Un1u Mamuller Dünyası 7(1) Şubat-Mart-Nisan 1998.

Anonymous, 1999. Sofraların Gözdesi Makarna. Gıda 2000 Dergisi Eylül-Ekim

Anonymous, 2001. Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği 2001/19

Anonymous, 2002 Makarna Tebliği, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği 2002/20

Anonymous, 2005. "Unutulmuş Tat: Erişte." Yeni Şafak Gazetesi 23/04/2005

Ashenafi, N.D., 1995 Bacteriological Profile and Holding Tempatures of Ready-to-Serve Food . Items in an Open Market in Awassa, Ethiopia Tropical Geogrophical Medicene. 47: 6, 224 -247 18 Ref

Autran, J. C. 1997. Özel Görüşme. Laboratiore de Tecnologie Descereal I. NRA., 2 Place Viala 34060 Montepellier Codex Fonce.

Barnowell, P., Mc Carthy, P. K., Lumley, I. D., Griffin, M., 1994, The Use of RD - PLC to Tedect Comman Wheat (Tr. aestivum) adulteration of Durum Wheat (Tr. Durum) Pasta Products Dried at Low and High Temparatues. J. Cereal Sci. 20 : 245 – 252.

Baroni, D., 1988. Manufacture of Pasta Products "Durum"

Bergman, C. J., Gualberto, D.G., Weber, C. W., 1994. Development of a High Temperature Dried Soft Wheat Pasta Supplemented With Cowpea, Cooking Quality, Color and Sensory Evelvation.Cereal Chem. 71 (6): 523 - 527.

Bozzini, A., 1988. Origin, Distribution and Production of Durum Wheat in the World. "Durum" Fabrioni, 6., Lintos, C., (ED). S. 1-16. AA. Inc. St. Paul Minesota.USA

Brennan, C.S., Kuri, V., Tudorica, C.M.,(2004). Inulin –enriched pasta: effects on textural properties and starch degradation. Food Chemstry, 86, 189-193.

Burnouf, T., Bietz, J. A. 1984. HPLC of Durum Wheat Gliadins Relation Ship to Durum Wheat Quality. J. Cereal Sci. 2 : 2 - 14.

Can, Ü., 1994. Türkiye, Makarna Üretim Teknolojisi Bakımından Dünya İle Boy Ölçüşecek Düzeydedir. Unlu Mamulleri Dünyası. 3 (2). Mart-Nisan-Mayıs

Cubadda, R 1988. Evaluation of Durum Wheat, Semolina and Pasta in Europe. Ch. 11 in Durum Wheat; Chemistry and Technology. 217 - 218. S. AACC. Inc. St. Paul, MN, USA.

D'egidio, M. G., De. Stefanis, R., Fortini, S., Galterio, G., Nardi, S., Sgrulletta, D., Bozzini, A. 1982. Standardization of Cooking Quality Analysis in Macaroni and Pasta Products. Cereal Foods World. 27 ; 367 - 368.

Elgün, A., Certer, M., Ertugay, 2., Kotancılar, G. H., 1988. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuar Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniversitesi. Yayın No: 867

Elgün, A. ve Ertugay, Z., 1992. Tahıl Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi, Zir. Fak. Yay.No. 297, Erzurum

Glabe, E:F., Anderson, P.W., and Goldman, P:F., 1967. Macaroni Made With Non Fat Milk, Cereal Sci.Today 12:510

Guoquan, H., and Kruk, M. 1998. Asion Noodle Technology. AIB Research

Gümüşsoy, N., 1992. Makarna İhracatının Teşviki Un Mamulleri Dünyası 1 (4) : 17-19.

Hoseney, R. C. 1986. Principles of Cereal Science and Technology Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN. ABD

Irvine G. N., 1971. Durum Wheat and Pasta Product in Wheat Chemistry and

Technology 2. ed.Y. Pomeranz ed. AACC. Inc. St. Paul. Mn. USA

İçöz, A., 2000, Trakya Bölgesinde Üretilen Ev Eriştelerinin Mikrobiyolojik Özellikleri ve Bazı Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. T.Ü. Edirne.

Jay, J. M, 1985. Microbial Spoilage Indicators and Metabolites. (In Food Borne Microorganisms and Their To/ins: Devoloping Methodology Eds: Prierson M. D. and Stern, N. J.) Ift. Basic. Symposium Series. Marcel Dekker Inc. New York, P. 219 - 240. (Chapter 10).

Karapınar, M., ve Gönül, AŞ., 1998. Hububat ve Hububat Ürünlerinde Mikrobiyolojik Bozulmalar. Gıda Mikrobiyolojisi. Birinci Baskı.

Kobrehel K., Agaga, D., Autran, J. C., 1985. Possibilite de Detection de la Prensence Debles Tendres Dans Le Plates Alimenteres Ayant Subi Des Traitments Thermiques a Haute Temperature. Ann. Fals. Exp. Chim. 78 (836) : 109-117

Koca F., Demircan, S., 1997 Ülkemizde Üretilen Bazı Makarnaların Kimyasal Bileşimi ve Pişme Özellikleri. Unlu Mamuller Dünyası. 6 (1) Şubat-Mart-Nisan.

Kubomura, K. 1998. İnstant Noodles in Japan, Cereal Foods World, April, 194 - 197.

Madsud, R, 1983, Pasta Goods Manufacturing Eight. Grain Utilization Technology Course January, 27, Manitoba.

Mc. Charthy, P. K, Scanlan, B. F., Lumley, I. D., Griffin, M., 1990. Detection and Quantification of adulteriation of Durum Wheat Flour by Flour From Common Wheat Using RP-HPLC. J. Sci. Food Agric. 50: 211-226.

Mc Knight, I. C. S., Leitao, M. F. de F, 1990. Bacillus cereus in Macaroni II. Occurrence in Commercial Products and Evaluation of its Behavior in Food Prepared For Camsuption Revista de Microbiologia. 1990.21 : 3,268 - 275. 8 Ref.

Miskelly D. 1998. Modern Noodle Based Foods-Raw Material Needs. İn: Pacific People and Their Food A. B., Blakeney and L. Obrien, Eds., S. 123-142. Am. Assoc. Cereal Chem., St. Paul MN, ABD.

Mosco, M.A., Arribas , M. L. G., Cuena, J.A., Rosa, M. C., 1989. Enumeration of Bacillus and Bacillus cereus Spores in Food From Spain. Journal of Food Protection. 1989. 53: 3, 184 -188 24 Ref.

Nagao, S. 1996. Processing Technology Of Noodle Products in Japan. in: Pasta and Noodle Technology. J. E. Kruger, R. B. Matsuo, and J. W. Diek, Eds., S. 169-194 Am Assoc. Cereal Chem., St. Paul, MN, ABD.

Nagao, S. 1998. Traditional and Changing Food Trends Fdr Wheat Based Foods. İn: Pascific People and Their Food, A.B. Blakeney and L. O'BRIEN, eds., S. 13-24 Am. Assoc. Cereal Chem., St.Paul, MN. ABD.

Nielsen, M.A., Summer, A.K., & Whalley, L.L. (1980). Fortification of pasta with pea flours and air classified pea protein concentrates. Cereal Chemstry, 57, 203-206

Noni, l, Bernardi, G., Pellegrino, L., 1994 Detection of Common Wheat (Tr. aestium) Flour in Durum Wheat (Tr. durum) Semolina by Rp-HPLC of Spesifics Albumins. Food Chem. 5, 51: 325-329

Oh, N. H., Seib, P.A, Deyoe, C. W. and Ward, A B. 1983. Noodle I. Measuring the Textural Characteristics of Cooked Noodles. Cereal Chemistry 60 (6): 433-438

Olivier, J. L. 1986. Pasta Driying of Very High Temperature. "A Fact Pasta and Extrusion Cooked Foods" Mercier, Ch., Cotonelli, C. (Ed). S. 90-97. Elsevier Applied Science Publishers. New York and London.

Ova, G., 1989. Bazı Islah Çeşidi (Tr. durum) Buğdaylarının Belirli Özelliklerinin Makarna Kalitesi ile İlişkisi. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Müh. Fak. Gıda Müh. Bölümü, İzmir S.67

Özdemir, S., Sert, S., (1994). Gıda Mikrobiyolojisi Notları, Genişletilmiş ikinci Baskı, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 128, Erzurum

Özkaya, H., Seçkin. R, ve Ercan, R, 1984. Bazı Makarna Çeşitlerinin Kimyasal Bileşimi ve Pişme Kalitesi Üzerine Araştırma. Gıda 9 (3): 133 - !61.

Özkaya, H. 1987. Makarna Teknolojisi ve Türkiye'de Makarna Sanayinin Sorunları. Türkiye'de Makarna Sanayi Paneli, 10 - 11. Ocak 1987. Bolu.

Özkaya, H., ve Kahveci, B., 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Ankara.

Özkaya, B., 1995. Durum Buğdayının Protein Kompozisyonu ve Makarna Kalitesindeki Önemi. Un Mamulleri Dünyası 5 (1) 26 – 3

Öztahtacı, H. A 1993. Oba Makarnacılık AŞ. ile A'dan Z'ye Makarna. Un Mamulleri Dünyası 2. (4). Temmuz-Ağustos

Pagani M.A., Resmini, P., Fiorino, A. and Dalbon, G., 1986. High Temparatures Drying İn Egg Pasta making: Effects Some Organoleptic and Nutditional Charecteristic. Tecnica Molitoria. 37 (3): 177

Pavan,G.1980.High Temperature Driying Improves Pasta Quality. Ed.Eugng Int., (Feb)37

Pekin, S. E., 1992. Buğdaydan Makarnaya. Unlu Mamulleri Dünyası 1 (4) Temmuz.

Sawar, M., Mc Donald, C. E., 1993. Detection of Bread Wheat Farina in Durum Wheat Semolino and Pasta Dried at Low, High and Ultra High Temparature. Cereal Chem. 70: 405 - 411

Seçkin, R., 1975. Bazı Durum Buğday Çeşitlerinin Öğütme ve Makarnalık Kalitesi Üzerine Araştırma. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınlan. 589: 46 s.

Stoloff, L., Trucksess, M. W., Anderson, F. W., Glabe, E. F., Aldridge, J. G., 1978. Determination of the Potential For Mycotoxin Contamination of Pasta Products. Journal of Food Serece. 43 :1,228 - 230.22 Ref.

Tekeli, S. T., 1964. Hububat Teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları.

Todorovic, M. 1990. İnvestigation of the Microflora of Long Pasta During İts Producttion and Storage. Microbiologia (Beograd). 1990.27: 1, 17-27.10 Ref.

Topgül, M. 1996. Zenginleştirilmiş Makarnalarda Değişik Kurutma Şartlarının ve Pişirmenin Makarna Kalitesi ve Bazı Besin Öğeleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Eylül 1996.

Tülbek, Ç. M., ve Boyacıoğlu, H. M., 1999. Erişte Üretim Teknolojisi ve Sınıflandırılması. Gıda Dergisi. Aralık.

Ünal, S., 1995. Makarna Teknolojisi, Ders Notu. Ege Üniversitesi Gıda Müh. Böl. İzmir.

Ünlütürk, A., ve Turantaş, F., 1996. Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. Ege Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Yayınları. Yayın No:19. İzmir.

Ünlütürk A., Turantaş F., 1999 Gıda Mikrobiyolojisi. Mengi Tan Basımevi 2. Baskı. İzmir

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Ankara'da doğdum. İlköğrenimimi Mersin'de, orta ve lise öğrenimimi İstanbul'da tamamladım. 1998 senesinde Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde yüksek öğrenimime başladım ve 2002 yılında mezun oldum. 2004 yılında İstanbul'da, bir toplu yemek fabrikasında, Sorumlu Yönetici olarak çalışmaya başladım. Halen aynı firmada, Kalite Yönetim Temsilcisi ve Üretim Sorumlusu olarak görevime devam etmekteyim.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmamın gerçekleşmesi sırasında bana yön vererek, hiçbir desteğini esirgemeyen danışman hocam sayın Yrd.Doç. Dr. Ömer ÖKSÜZ'e, tezin yazım aşamasındaki katkılarından dolayı hocalarım sayın Doç. Dr. Şefik KURULTAY ve sayın Yrd.Doç. Dr. Levent ÇOŞKUNTUNA'ya, tezin analiz aşamalarındaki önemli katkılarından ve yardımlarından dolayı değerli arkadaşım Hilal ÇOLAK'a ve değerli hocam Yrd.Doç. Dr. Binnur KAPTAN'a, duyusal analizlerde katılımlarını esirgemeyen değerli bölüm hocalarıma, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili aileme ve nişanlıma teşekkür ederim.