



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



**GÜMÜŞHANE’DE ÜRETİLEN PESTİL VE KÖME ESASLI (MUSKA PESTİL,
RULO PESTİL, FINDIKLI ÇOKOPESTİL, PİKOLALI KÖME, HİNDİSTAN
CEVİZLİ ÇOKOPESTİL, BALLI SARMA) GIDALARIN FİZİKSEL, KİMYASAL
VE MİKROBİYOLOJİK KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SELİM YALÇIN

**MAYIS 2019
GÜMÜŞHANE**

T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GIDA MÜHENDİSİ ANABİLİM DALI

**GÜMÜŞHANE’DE ÜRETİLEN PESTİL VE KÖME ESASLI (MUSKA PESTİL,
RULO PESTİL, FINDIKLI ÇOKOPESTİL, PİKOLALI KÖME, HİNDİSTAN
CEVİZLİ ÇOKOPESTİL, BALLI SARMA) GIDALARIN FİZİKSEL, KİMYASAL
VE MİKROBİYOLOJİK KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Selim YALÇIN

Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

“Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı”

Yüksek Lisans Programında Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :20.05.2019

Tezin Sözlü Savunma Tarihi :30.05.2019

MAYIS 2019



KABUL ve ONAY



Doç. Dr. Cemalettin BALTACI danışmanlığında **Selim YALÇIN** tarafından hazırlanan “**GÜMÜŞHANE’DE ÜRETİLEN PESTİL VE KÖME ESASLI (MUSKA PESTİL, RULO PESTİL, FINDIKLI ÇOKOPESTİL, PİKOLALI KÖME, HİNDİSTAN CEVİZLİ ÇOKOPESTİL, BALLI SARMA) GIDALARIN FİZİKSEL, KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**” adlı bu çalışma jüri heyeti tarafından Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Gıda Mühendisliği** Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak Oy Birliği / Oy Çokluğu ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof.Dr. Ali GÜNDODĞDU

Üye (Danışman) : Doç. Dr. Cemalettin BALTACI

Üye : Doç.Dr. Hüseyin SERENCAM

ONAY

Bu tez .3../.../2019 tarihinde Enstitü Yönetim Kurulunca kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ferkan SİPAHİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BEYANNAMESİ

Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda tezin yazımına ait kurallara uygun olarak hazırladığım ***“GÜMÜŞHANE'DE ÜRETİLEN PESTİL VE KÖME ESASLI (MUSKA PESTİL, RULO PESTİL, FINDIKLI ÇOKOPESTİL, PİKOLALI KÖME, HİNDİSTAN CEVİZLİ ÇOKOPESTİL, BALLI SARMA) GIDALARIN FİZİKSEL, KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ”*** isimli yüksek lisans tezi çalışmasında; söz konusu tüm bilgi ve belgeleri genel akademik kurallara göre elde ettiğimi, görsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak hazırlayıp sunduğumu, başka kaynaklardan yararlandığım bilgileri metin ve kaynaklarda eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma süresince bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksi durumda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

15/05/2019


Selim YALÇIN

ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**GÜMÜŞHANE’DE ÜRETİLEN PESTİL VE KÖME ESASLI (MUSKA PESTİL,
RULO PESTİL, FINDIKLI ÇOKOPESTİL, PİKOLALI KÖME, HİNDİSTAN
CEVİZLİ ÇOKOPESTİL, BALLI SARMA) GIDALARIN FİZİKSEL, KİMYASAL
VE MİKROBİYOLOJİK KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Selim YALÇIN

Gümüşhane Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Cemalettin BALTACI

2019, 106 sayfa

Gümüşhane pestil ve kömesi yıllardan beri ev ölçeğinde üretilip tüketilen eşe dosta ikram edilen besleyici özelliği yüksek geleneksel bir gıdadır. Son 15-20 yılda gelişen teknoloji ile birlikte büyük işletmelerde fabrikasyon üretime geçilmesi beraberinde pestilden üretilen yeni tat ve reçetelerin oluşturulmasını sağlamıştır. Özellikle büyük ölçekli firmaların yaptığı arge çalışmaları neticesinde tüketiciye yeni tatlar sunulmuştur. Bu yeni tatların başında muska pestil, rulo pestil, ballı sarma, hindistan cevizli çokopestil, fındıklı çokopestil ve pikolalı köme gelmektedir.

Bu araştırmada, pestil ve köme esaslı ürünler olan muska pestil, rulo pestil, pikolalı köme hindistan cevizli çokopestil, fındıklı çokopestil ve ballı sarmanın kimyasal, fiziksel mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri belirlenen parametrelere göre belirlenmeye

alışılmıştır. Bu amaçla altı farklı firmadan bu altı çeşit ürün için örnekler alınmış ve bu örnekler için Duyusal Analizler, Toplam Katı Madde % (m/m), Rutubet % (m/m), Asitlik (SSA cin.) % (m/m), pH, HMF (mg/kg), Protein % (m/m), Yağ, Toplam Kül % (m/m), Glikoz % (m/m), Früktoz % (m/m), Sakaroz % (m/m), Mineral Analizleri (mg/kg) analizleri yapılmıştır.

Çalışmanın sonucunda aynı ürün için her bir firmada farklı sonuçların bulunması bu ürünler için bir ürün standardının oluşturulması gerekliliğini ortaya çıkardı. Bazı rnek numunelerinde mikrobiyolojik olarak meydana gelen üremeler neticesinde işletmelerin kişisel hijyen, işletme hijyen ve kalite uygulamalarını yeniden gözden geçirmeleri gerektiği belirlendi. Yapılan analizler neticesinde ürünlerin protein, yağ, karbonhidrat bakımından besin içeriklerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Mineral analizleri neticesinde K, Ca, Na, Mg, Fe, Zn ve Mn yönünden oldukça zengin oldukları ayrıca Cu, Cd ve elementlerinde bazı örnek numunelerinde varlığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ballı Sarma, Fındıklı okopestil, Herle, Hindistan Cevizli okopestil, Kme, Muska Pestil, Pestil, Pikolalı Kme, Rulo Pestil

ABSTRACT

MS THESIS

DETERMINING PHYSICAL, CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL FEATURES OF DRIED FRUIT ROLL-UP (PESTIL) AND TURKISH CHURCHKHELA (KOME) BASED FOODS (TRIANGLE-SHAPED PESTIL, PESTIL ROLLS, PESTIL WITH HAZELNUT AND CHOCOLATE, KOME WITH HAZELNUT, PESTIL WITH COCONUT AND CHOCOLATE, HONEY ROLLS)

Selim YALÇIN

Gümüşhane University

The Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor : Doç.Dr. Cemalettin BALTACI

2019, 106 pages

Pestil and kome are foods unique to Gümüşhane which have been prepared and consumed at homes and offered relative and neighbors for decades and have high nutritional values. Along with the developing technology in the last 15-20 years, the fabricated production in big enterprises enabled new tastes and recipes of pestil to be manufactured. As a result of the R&D studies conducted by large-scale companies, consumers have met new tastes and flavors. Triangle-shaped kome, pestil rolls, honey rolls, pestil with coconut and chocolate, pestil with hazelnut and chocolate and kome with hazelnut are the leading examples of these new tastes.

In this study we endeavored to determine sensory, microbiological, physical and chemical properties to be determined according to the selected parameters. For this purpose, we took samples of these six different foods from six companies and we performed sensory analysis and analysis regarding total solid matter % (m/m), Moisture % (m/m), Acidity (SSA cin.) % (m/m), pH, HMF (mg/kg), Protein % (m/m), Fat % (m/m), Total cinder % (m/m), Glycose % (m/m), Fructose % (m/m), Sucrose % (m/m) contents and mineral analysis (mg/kg).

The result of the study made clear that a production standard should be specified for these foods as each sample of the same food taken from different companies had different features. As a result of microbiological reproduction took place in some samples, it was detected that companies should reassess their personal and corporate hygiene and quality procedures. Results of the analysis showed that these foods are rich in proteins, fat and carbohydrates. As a result of mineral analysis, it was found out that these foods are also quite rich in Na, K, Ca, Fe, Zn and Mn elements, and some samples contains Cu and Cd elements.

Keywords: Honey rolls, Kome with hazelnut, Herle (A typical Gümüşhane dessert made with semolina, almonds and cream), Pestil with chocolate and hazelnut, Pestil with chocolate and coconut, triangle-shaped pestil, Pestil, Pestil rolls.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışmalarım sırasında her zaman bilgi ve tecrübesinden yararlandığım Sayın Hocam Doç. Dr. Cemalettin BALTACI' ya tezime katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Selim YALÇIN
Gümüşhane. 2019

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	IV
ABSTRACT	VI
TEŞEKKÜR	VIII
İÇİNDEKİLER.....	IX
ŞEKİLLER ve RESİMLER.....	XII
TABLolar DİZİNİ.....	XIII
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	XV
1.GENEL BİLGİLER.....	1
Giriş	1
Dut	2
Dut Pekmezi	5
Dut Pekmezi Üretim Teknikleri	5
Geleneksel Üretim Tekniği.....	5
Endüstriyel Üretim Tekniği	5
Dut Pekmezinin Fizikokimyasal Özellikleri ve Faydaları.....	6
Pestil Üretimi.....	7
Pestilin Tanımı.....	8
Geleneksel Pestil Üretimi	10
Endüstriyel Pestil Üretimi	11
Gümüşhane Pestilinin Fizikokimyasal Özellikleri ve Beslenmedeki Önemi	13
Köme Üretimi	14
Kömenin Tanımı.....	14
Köme Üretim Aşamaları.....	15
Kömenin Fiziksel ve Kimyasal özellikleri	17

Kömenin Beslenme Ve Sağlık Açısından Önemi.....	17
Pikolalı Kömenin Yapılışı	18
Muska Pestil	19
Pestil Tatlısı (Ballı Sarma)	20
Hindistan Cevizli Çokopestil.....	21
Rulo Pestil.....	22
Fındıklı Çokopestil	23
Önceki Çalışmalar	24
Çalışmanın Amacı	27
Çalışmanın Kapsamı.....	28
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	29
Örneklerin Hazırlanması.....	29
Analiz Yapılacak Ürün Çeşitleri.....	29
Kullanılan Cihazlar ve Kimyasallar	29
Pestil Örneklerinde Yapılan Analizler.....	29
Titrasyon Asitliği Tayini	30
Duyusal Analizler	30
Toplam Katı Madde ve Rutubet Tayini	31
Kül Miktarı Tayini.....	31
pH Tayini.....	32
Mineral Madde Analizi.....	32
Ham Protein Tayini	35
HMF Tayini	35
Toplam Şeker. Glikoz. Früktoz ve Sakaroz Tayini	37
Maya Ve Küf Tayini.....	38
Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı	39
Koliform Bakteri Tayini	41

	Toplam Yağ Tayini.....	42
	İstatistik Analiz.....	42
3.	BULGULAR VE TARTIŞMA.....	43
	Analiz Sonuçları	43
	Duyusal Analiz Sonuçları.....	43
	Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	50
	Mineral Analiz Sonuçları.....	58
	Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları	78
4.	SONUÇ ve ÖNERİLER	100
5.	KAYNAKÇA	103
	ÖZGEÇMİŞ.....	107

ŞEKİLLER ve RESİMLER

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. <i>Morus alba</i> (beyaz dut)	3
Şekil 1.2. <i>Morus nigra</i> (karadut)	3
Şekil 1.3. <i>Morus rubra</i> (kırmızı veya mor dut)	4
Şekil 1.4. Pestil üretim akım şeması.....	11
Şekil 1.5. Köme üretim akım şeması.....	15
Şekil 1.6. Pikolalı köme.....	19
Şekil 1.7. Muska pestil	20
Şekil 1.8. Pestil tatlısı	21
Şekil 1.9. Hindistan cevizli çokopestil	22
Şekil 1.10. Rulo pestil	23
Şekil 1.11. Fındıklı Çokopestil	24
Şekil 2.1. Mineral standartları kalibrasyon eğrileri	34
Şekil 2.2. Sakkaroz, Glikoz ve Fruktöz Standart Pikleri	38

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.1. Dut pekmezini bazı fizikokimyasal özellikleri.....	7
Tablo 1.2. Gümüşhane Pestilinin Fiziksel ve kimyasal Özellikleri.....	14
Tablo 1.3. Gümüşhane kömesinin fiziksel ve kimyasal özellikleri (Coğrafik işaret tescil belgesi 2004)	17
Tablo 2.2. MP/AES Cihazı Şartları	33
Tablo 3.1. Pikolalı köme örneklerinin duysal analiz sonuçları	43
Tablo 3.2. Rulo sarma duysal analiz sonuçları.....	44
Tablo 3.3. Muska pestil duysal analiz sonuçları.....	44
Tablo 3.4. Hindistan cevizli çokopestil örneklerinin duysal analiz sonuçları	45
Tablo 3.5. Fındıklı çokopestil örneklerinin duysal analiz sonuçları.....	45
Tablo 3.6. Ballı sarma örneklerinin duysal analiz sonuçları	46
Tablo 3.7. Pikolalı köme örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları	52
Tablo 3.8. Rulo sarma örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	52
Tablo 3.9. Muska pestil örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	53
Tablo 3.10. Hindistan cevizli çokopestil örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları	53
Tablo 3.11. Fındıklı çokopestil örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları	54
Tablo 3.12. Ballı sarma örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları	54
Tablo 3.13. Pikolalı köme mineral analiz sonuçları	59
Tablo 3.14. Rulo sarma mineral analiz sonuçları	60
Tablo 3.15. Muska pestil mineral analiz sonuçları	61
Tablo 3.16. Hindistan cevizli çokopestil örneklerinin mineral analiz sonuçları.....	62
Tablo 3.17. Fındıklı çokopestil örneklerinin mineral analiz sonuçları	63
Tablo 3.18. Ballı sarma örneklerinin mineral analiz sonuçları.....	64
Tablo 3.19. Pikolalı köme fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	79
Tablo 3.20. Rulo pestil fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	80
Tablo 3.21. Muska pestil fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	81
Tablo 3.22. Hindistan cevizli çokopestil örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	82
Tablo 3.23. Fındıklı çokopestil örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	83

Tablo 3.24.	Ballı sarma örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	84
-------------	---	----

SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simge	Açıklama
%	: Yüzde
°C	: Santigrad Derece
cm ³	: Santimetre Küp
g	: Gram
HPLC	: High Performance Liquid Chromatography
IC	: Inhibitory Concentration
L	: Litre
LDL	: Low Density Lipoprotein
mg	: Miligram
mg/kg	: Milyonda Bir Kısım
mL	: Mililitre
mM	: Mili Molar
mm	: Milimetre
MP/AES	: Mikroplazma Atomik Emisyon Spektrofotometresi
nm	: Nanometre
nm	: Nanometre
RE	: Rutin Eşdeğeri
UV	: Ultraviyole
µg	: Mikrogram
µL	: Mikrolitre

1.GENEL BİLGİLER

Giriş

Geleneksel gıdalar toplumların tarihi serüvenleri ile birlikte hayat bulup şekillenen gıdalardır. Geleneksel gıdaların üretim reçetesi ait olduğu toplumun, yaşadığı coğrafyanın, yetiştirilen meyve ve sebzelerin, yaşam biçimlerinin, çevresel ve iklimsel faktörlerin derin izlerini taşır. Geleneksel gıdalar aynı zamanda nesilden nesile aktarılan kültürel bir mirastır. Gerek kültürel mirasa sahip çıkma adına gerekse de gıda çeşitliliğinin ve sağlıklı beslenme imkânlarının artması adına geleneksel gıdalara önem verilmesi gerekmektedir. Buda geleneksel gıdaların üretim şartlarının iyileştirilmesi, desteklenmesi, mevcut işletmelerin modernizasyonu, hijyen denetimi vb koşulların iyileştirilmesini ön plana çıkarmaktadır. Ayrıca ürünlere standardizasyon kazandırılması adına coğrafik işaret ticari tescil belgelerinin oluşturulması önem arz etmektedir.

Özellikle son yıllarda endüstriyel üretimi gittikçe artan pestilde geleneksel gıdalarımızdan birisidir. Pestil önceleri yaz döneminde, endüstriyel üretimin gelişmesi ile birlikte yılın her döneminde üretilen bir gıda olmuştur. Sektörel gelişimle birlikte pestil misafir ikramlarının, akşam sohbetlerinin hediyeelik ürünlerin vazgeçilmezleri arasına girmiştir. Pestil Türkiye’de birçok bölgede üretilmesine rağmen son dönemlerde coğrafik işaret ve tescil belgelerinin alınması sonucu, ülke gündeminde Gümüşhane ili ile özdeşleşerek yer edinmiştir.

Geleneksel bir gıda olan pestil şeker içeriği yüksek her meyveden üretilmekle birlikte dut, erik, kayısı, üzüm, elma gibi meyvelerden de yapılabilir. Pestil tarihi seyri esnasında Gümüşhane bölgesinde beyaz dut meyvesinin yaygın bulunmasından dolayı dut pestili halinde yaygınlık kazanmıştır. Üretim yöntemi de Gümüşhane’nin yöresel alışkanlıklarından hayat bularak şekillenmiştir (Bayram, 2018).

Bazı yörelerde bastı olarak da bilinen Pestil, zevkle yenilen geleneksel kurutulmuş çerez tarzında önemli bir Türk yiyeceğidir (Çakır, 2009). TS 12677 göre Dut pestili; taze olgun dutların (TS 11127) çekirdekleri ayrılıp pulp haline getirildikten sonra nişasta (TS 2970), beyaz şeker (TS 861) ve katılması kabul edilen katkı maddelerinin ilavesi ile tekniğine uygun olarak koyulaştırıldıktan sonra belli kalınlıkta yayılması ve gerektiğinde

kuru meyve ilavesi ile katlanması sonucu üretilen geleneksel bir gıda maddesidir. Pestil üretim esnasında belli ölçülerde un ve nişastanın katılmasının amacı üretilen üründe istenilen sertlik ve elastikiyetin sağlanmasıdır. Aksi takdirde pestil çok kırılgan bir yapı kazanmakta katlama ve esneme özelliği de kaybolmaktadır (Boz, 2012).

Geleneksel gıdalardan bir diğeri de ipe dizili cevizlerin pestil herlesine birkaç defa daldırılıp kurutulması sonucu oluşan kömedir. Şekil itibarıyla farklı yörelerdeki orjik, cevizli sucuk, kedi bacağı, sadrazam kayışı gibi geleneksel ürünlere benzeyen köme içerik olarak oldukça farklı olup, Gümüşhane ile özdeşleşmiştir.

Besleyici değeri yüksek olan pestil ve kömenin usulüne uygun olmayan yöntemler ve katkıları ile üretilmesi bu ürünlerin faydalı gıdalar olmaktan çıkarp zararlı gıdalar haline gelmesine neden olabilmektedir. Günümüz modern üretim teknolojilerinin gelişmesi ve hijyenik koşullarda üretim ve kurutma yapılması ürünün kalitesini artırıp mikrobiyal yükü azaltarak ürünün daha sağlıklı hale gelmesini sağlamıştır. Yüksek sıcaklıkta açık kazanlarda yapılan kaynatma işlemleri sonucu oluşan HMF gibi olumsuz etkiler modern üretimde, yüksek basınç altında düşük sıcaklıklarda yapılarak en aza indirgenmiştir (Boz, 2012).

Nüfus artışına paralel olarak artan tüketim talepleri endüstriyel üretime geçişle birlikte insanların farklı tat ve zevkler araması geleneksel gıdalar üzerinden yeni ürün reçetelerinin geliştirilmesini sağlamıştır. Pikolalı köme, muska pestil, rulo pestil, hindistan cevizli çokopestil, fındıklı çokopestil, ballı sarma bunlardan bazılarıdır.

Gümüşhane’de geleneksel olarak üretilen pestil, köme, pikolalı köme, muska pestil, rulo pestil, pestil tatlısı ve çokopestil gibi tatların üretim reçetesi içinde dut, dut pekmezi, un, nişasta, bal, süt, fındık, ceviz, fındık kreması, fındık ezmesi gibi bileşenler bulunmaktadır.

Bu çalışmada bilimsel yöntemler esas alınarak pestil ve köme türevi bu ürünlerin belirlenen parametreler dâhilinde kalite özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Dut

Dut ağacı toprak çeşitleri açısından seçici olmaması nedeniyle değişik iklim tiplerine oldukça kolay uyum sağlayabilen ve farklı iklim tiplerinde yetişebilen bir bitkidir.

Ülkemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan ve meyvesinden yararlanılan dut türleri *Morus nigra* (karadut), *Morus alba* (beyaz dut) ve *Morus rubra* (kırmızı veya mordut) dır (Karadeniz vd, 2003).



Şekil 1.1. *Morus alba* (beyaz dut)



Şekil 1.2. *Morus nigra* (karadut)



Şekil 1.3. *Morus rubra* (kırmızı veya mor dut)

Gümüşhane ili harşit ve ikisu vadisi boyunca yoğun miktarda yetiştirilen beyaz dut (*morus alba*) ağacının anavatanı doğu asyadır. Oldukça tatlı olan meyveleri olgulaşınca beyaz renk görünümü aldığı için beyaz dut olarak adlandırılır. Beyaz dut ağacı ülkemizde Ankara'dan Malatya'ya, Tokattan Gaziantep'e ve Iğdır'dan Konya'ya kadar geniş bir alanda yayılım göstermektedir.

Türkiye'de her yıl yaklaşık olarak 100 bin ton dut meyvesi hasat edilmektedir. Özellikle bu üretim İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgesinde gerçekleştirilmektedir. Üretilen bu dut meyveleri genellikle geleneksel pekmez üretiminde ve kurutularak kuru gıda üretiminde kullanılmaktadır. Gümüşhane ilinde ise 14.840 adet dut ağacından yaklaşık 791 ton dut üretimi yapılmaktadır. Ülke genelinde üretimi yapılan dut meyvesinin % 70 pekmez üretiminde, % 10 köme üretiminde, % 3 pestil, % 4 kuru dut ve % 5 de sofralık olarak değerlendirilmektedir (Gümüşhane Valiliği Pestil-köme kitabı, 2010).

Dut metabolizma için iyi bir enerji kaynağı olmakla birlikte vücudun büyüme ve gelişmesi içinde önemli bir besin maddesidir. Dut meyveleri mineral bakımından da zengin meyvedir. 100 gr dut meyvesi 93 kalori, 0.9 gr protein, 19.8 gr karbonhidrat, 1.1 gr yağ, 0.9 gr lif, 60 mg Kalsiyum, 17 mg C vitamini 1.1 mg Demir, 0.2 mg B3 vitamini 0.07 mg B2 vitamini ve 0.05 mg B1 vitamini içermektedir. Ayrıca dut meyveleri toplam fenolik madde bakımından da zengin meyveler arasında değerlendirilmektedir (Kalkışım ve Özdemir, 2012).

Dut Pekmezi

Geleneksel gıdalarımızdan biri olan pekmez ülkemizde uzun yıllardan beri üretilmekte olup başta dut ve üzüm olmak üzere incir, keçiboynuzu, erik ve armut gibi meyvelerden de üretilmektedir. Pekmez; Şeker içeriği yüksek meyvelerin sularının ekstrakte edilmesi ile oluşan şıraların şeker ve hiçbir katkı maddesi katılmadan kaynatılarak konsantre edilmesi sonucu oluşan üründür.

Türk standartlarına göre ise dut pekmezi: yabancı maddelerden arındırılmış taze dut (TS 11127)1) veya dut kurusu (TS 3570) şırasının açıkta ve/veya vakumda belirli bir kıvama kadar koyulaştırılmasıyla elde edilen bir mamuldür.

Dut Pekmezi Üretim Teknikleri

Geleneksel Üretim Tekniği

Öncelikle yeni hasat edilen dutlar temizlendikten sonra kaynatmak için geniş ve yayvan bir kaba konur. Sonra 25-30 kg dut için 8-10 lt kadar su ilave edilir. Kaynamaya başlayan dut-su karışımı karıştırılarak 1 saat kadar kaynatılır. Kaynatmanın etkisi ile karışım içerisindeki yabancı unsurlar köpük halinde yüzeye toplanır. Toplanan bu köpükler kaynama süresince kaptan uzaklaştırılır. Dut-su karışımının rengi bal renginden koyu kahverengi renge dönüşmeye başladığında kaynatmaya işlemine son verilir. Daha sonra karışım 45-50 °C 'ye kadar soğutulur. Soğutulan karışım özel bir bez torbaya konularak bir ağırlık yada temiz çizme giymiş kişiler tarafından ayakla preslenir ve posadan dut suyu tamamen ayrılncaya kadar beklenir. Elde edilen dut suyu konsantrasyonu 65-72 brikse ulaşncaya kadar derin olmayan geniş yayvan açık bir kapta kısık ateş üstünde devamlı karıştırmak suretiyle kaynatılır. Oluşan dut suyu 35-40 °C 'ye kadar soğutulduktan sonra elde edilen ürüne dut pekmezi denir. Elde edilen dut pekmezi uygun kaplara konularak muhafaza edilir.

Endüstriyel Üretim Tekniği

Dut pekmezi üretiminde kullanılacak olan taze meyveler önce yıkanıp ayıklandıktan sonra yaklaşık 25-30 kg dut meyvesine 10 kg kadar su ilave edilir ve uygun bir değirmenden geçirilerek meyveler parçalanmış meyveler ezilir. Ezilmiş olan meyveler pres

makinesi ile preslenir. Presleme sonucu elde edilen dut suyu açık kazanda 1 saat kadar kaynatılarak içerdiği safsızlıklarından uzaklaştırılmış olur. Kaynatma esnasında oluşan köpükler sık sık kazandan uzaklaştırılır. Daha sonra kaynar haldeki dut suyu 45-50 °C ye kadar soğutulur. Soğutulan dut suyu berrak dut suyu elde edilmesi için filtre işlemine tabi tutulur. Daha sonraki aşamada sıra vakum evaporatörlere konularak suda çözünür kuru madde oranı % 65-75 olana fazla su buharlaştırılır. Endüstriyel üretimde konsantrasyon işlemi yüksek basınç ve düşük sıcaklıkta yapıldığı için pekmezde yanma. karemelizasyon(esmerleşme) oluşumu düşük oranlarda gerçekleşirken HMF miktarıda oldukça düşük oranlarda gerçekleşmektedir. Üretilen pekmez yaklaşık 35-40 °C ye kadar soğutularak uygun şekilde muhafaza edilmektedir.

Dut Pekmezinin Fizikokimyasal Özellikleri ve Faydaları

Dut pekmezi dut meyvesinde olduğu gibi, besin içeriği açısından son derece önemli öğelere ve miktarlara sahip olduğu görülmektedir(Tablo 1). Aksu ve Nas, (1996) dut pekmezinin fizikokimyasal özelliklerini belirlemek için yaptıkları bir çalışmada toplam kuru madde içeriğinin % 74.33. olduğunu belirtmişlerdir. Şeker bakımından da oldukça zengin olan dut pekmezinin şeker oranının % 60.22 olduğunu ortaya koymuşlardır.

Mineral maddeler bakımından da dut pekmezlerinin zengin olduğu görülmektedir (Akbulut ve Özcan, 2008). Yapılan analizler neticesinde dut pekmezinde en fazla kalsiyum, fosfor, Potasyum, kükürt ve magnezyum minerallerine rastlanmaktadır.

Tablo 1.1. Dut pekmezini bazı fizikokimyasal özellikleri

Parametreler	Değerler
Toplam Kuru Madde	(%) 74.33
Suda Çözünür Kuru Madde	(%) 72.00
Toplam Şeker	(%) 60.22
İnvert Şeker	(%) 59.56
Sakaroz	(%) 0.66
Kül	(%) 2.02
Protein	(%) 0.36
Hidroksimetilfurfural (HMF) (mg/L)	6.34
pH	5.15
Titrasyon Asitliği	0.52
Renk	L*: 19.27. a*: +15.91. b*: -0.14

Dut Pekmezinin Faydaları

- Kansızlık hastalığı için iyi bir demir kaynağıdır.
- Ülser rahatsızlıklarına iyi gelir.
- Akciğer hastalıkları olan astım ve bronşite iyi gelir.
- Bakteri ve diğer yabancı maddelere karşı vücut direncini artırıcı özelliğe sahiptir.
- İyi bir enerji kaynağı olup sporcu beslenmesi açısından önemlidir.
- Bebek ve çocukların büyüme ve gelişmesi açısından önemlidir.
- Çocuklarda zihinsel gelişime katkı sağlar.
- Boğaz enfeksiyonlarında ve pamukçuk hastalığının tedavisinde önemli bir etkiye sahiptir (Kalkışım ve Özdemir, 2012).

Pestil Üretimi

İlk yapıldığı tarihin bilinmediği pestil Anadolu'da çok eski yıllardan beri yapılagelmektedir. Gümüşhane ilinde de pestil ve kömenin ticari amaçlı olarak üretilmese bile Osmanlı Devleti döneminde de yapıldığına dair kayıtlar mevcuttur. İlimizde pestil üretimine ilk olarak Torul İkisu-Harmancık bölgesinde başladığı ve daha sonra 1980'li yıllardan sonra kurulan imalathanelerde endüstriyel üretime başladığı bilinmektedir.

Günümüzde 30 dan fazla imalathane ile birlikte endüstriyel üretim ile birlikte vatandaşların kendi ihtiyaçlarını karşıladığı geleneksel üretim devam etmektedir. Diğer yörelerde üretilen pestilden farklı olarak Gümüşhane’de üretilen pestilin bileşenleri içerisinde bal ve sütte bulunmakla birlikte içerdiği fındık ve ceviz oranı da yüksektir.

Pestilin Tanımı

Türk Standartlarına Göre

Pestil. Üzüm, erik (TS 792)1), kayısı (TS 791), dutdan elde edilen pulp veya meyve sularının gerektiğinde yenilebilir nişasta (TS 2970), beyaz şeker (TS 861) çeşni ve katkı maddeleri ilavesi ile tekniğine uygun olarak yoğunlaştırılmasından sonra usulüne uygun şekilde yapıp kurutulması ile elde edilen bir mamuldür.

Dut Pestilinin Duyusal Özellikleri (TS)

ÖZELLİKLER	
Renk (en az 3 puan)	
Dut pestiline özgü renk, renk esmerleşmesi yok	4
Çok hafif renk esmerleşmesi mevcut	3
Renk koyu kahverengi, esmerleşme mevcut	2
Çok koyu kahverengi ve aşırı esmerleşme mevcut	1
Görünüş (en az 3 puan)	
Şeffaf, kalınlık yeknesak (2mm)	4
Mat ve kalınlık yeknesak	3
Mat ve yüzeyde nişasta topaklaşması mevcut, kalınlık yeknesak değil	2
Kalınlık düzensiz. Mat, topaklaşma ve düzensiz partiküller mevcut	1
Tat ve Koku (en az 3 puan)	
Dut pestiline özgü aromatik tat - koku	4
Dut pestiline özgü koku tat - koku. yabancı tat - koku mevcut değil	3
Dut pestiline özgü koku tat - koku. çok az yabancı meyve tadı mevcut	2
Yabancı tat - koku mevcut	1

Yöresel Anlamda Pestilin Tanımı

Dut, un, süt ve bal karışımının herle haline getirilip ceviz veya fındık katılarak özel bezlere serilip kurutulmasıyla elde edilen besin değeri yüksek bir gıda maddesidir. Pestil hangi meyveden yapılmışsa o meyvenin adıyla isimlendirilir.

Dut Pestilinin Kimyasal Özellikleri (TS)

ÖZELLİKLER	
Toplam katı madde. % (m/m). en az	80.0
Rutubet. % (m/m). en çok	18.0
Titrasyon asitliği. %. (SSA cinsinden). en ço	0.2
Suni boya maddesi	Bulunmamalı
PH değeri	2.5-4.0
Hidroksimetilfurfural. (HMF mg/kg). en çok	50.0
Protein. % (m/m). en az	1.5
Toplam kül. % (m/m). en çok	4.0
%10 luk HCl çözeltisinde çözünmeyen kül. % (m/m) . en çok	0.1
Metalik Madde	
Demir (Fe). (mg/kg). en çok	15.0
Bakır (Cu). (mg/kg). en ço	5.0
Çinko (Zn). (mg/kg). en ço	5.0
Kalay (Sn). (mg/kg). en çok	150.0
Kurşun (Pb). (mg/kg). en çok	0.3
Arsenik (As). (mg/kg). en çok	0.1

Pestilin Türk Standardı (TS 12677)

Pestilin Türk standardı 2000 yılında 12677 numarayla yayımlanmıştır. Bu standarda göre dut pestilinin özellikleri aşağıdaki gibi olmalıdır.

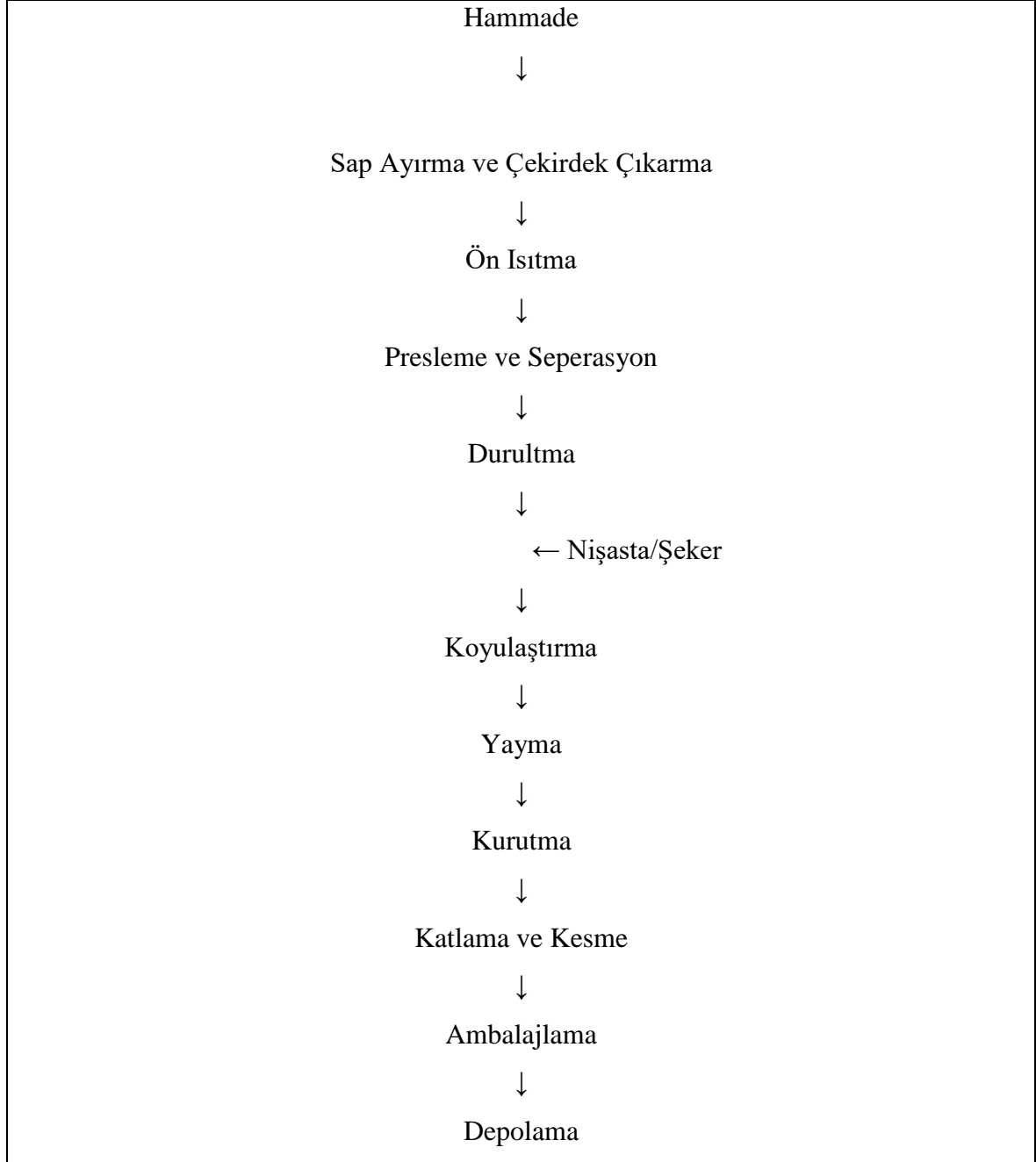
Dut Pestilinin Mikrobiyolojik Özellikleri(TS)

ÖZELLİKLER	
Toplam mezofilik aerobik bakteri (adet/g). en çok	100000
Fekal koli	Bulunmamalı
Salmonella.(adet/25 g)	Bulunmamalı
Staphylococcus aureus	Bulunmamalı
Maya ve küf.(adet/g)	100
Aflatoksin B ₁ (ppb). en çok	5
Aflatoksin (B ₁ +B ₂ +G ₁ +G ₂) (ppb). en çok	10

Geleneksel Pestil Üretimi

Geleneksel pestil üretimim dutların silkelenerek toplanmasıyla başlar. Toplanan dutlar geniş bir kazana konur üzerine su konularak altında ateş yakılır. Dut su karışımı sıra haline gelinceye kadar kaynatılır. Oluşan karışımdan sıra posa ayırımı yapılması için bez çuvalara doldurulur. Bez çuvalın üzerine bir ağırlık altına da bir kap konularak sıranın çuvaldan kaba süzmesi sağlanır. Daha sonra oluşan sıra kazana alınarak altına ateş yakılır ve kaynatılır. Bir miktar sıra kenara alınıp soğutulur. Soğutulan sıra geniş bir kaba konulan un içerisine yavaş yavaş dökülerek karıştırılır. Oluşan un –sıra karışımı kaynamakta olan şıraya yavaş yavaş ilave edilerek tipik aroma ve kıvama ulaşınca kadar sürekli karıştırılarak kaynatılır. Oluşan herle belli bir dereceye kadar soğutulur. Daha sonra özel olarak hazırlanan bezlere herle ince bir tabaka halinde yayılır. Yayma esnasında isteğe bağlı olarak herleye ceviz ya da fındık katılarak bez üzerine yayılır. Herlenin ince bir tabaka halinde yayıldığı bezler önce düz bir zeminde yarım gün kurutulur sonrada ipe asılarak iki gün daha güneşte kurutulur. Kuruma tamamlanınca bezlerin arkası hafifçe ıslatılarak pestiller bezlerden koparılır. Bezlerden ayrılan pestiller belli bir süre daha kurutulduktan sonra paketlenerek uygun bir yerde muhafaza edilir.

Endüstriyel Pestil Üretimi



Şekil 1.4. Pestil üretim akım şeması

Herlenin Hazırlanması

Pestil üretimi direk dut pekmezi üzerinden gerçekleştirilecekse pekmez herle kazanına konduktan sonra su, glikoz, şeker, süt, ve bal ilave edilerek kaynatma işlemi ile

birlikte üretim aşamalarına devam edilir. Eğer dut kurusu üzerinden üretim yapılacaksa önce dutlarda çürük, küflü, lekeli, kurtlu veya herhangi bir yabancı cisim varsa bunlar ayıklanır. Daha sonra dutlar toz toprak ve benzeri kalıntılardan uzaklaştırmak için yıkama işlemi gerçekleştirilir. Temizlenen kuru dutlar bir kazana alınarak su ilavesi ile birlikte şişirilmeye bırakılır. Şişirilme işlemi gerçekleştirildikten sonra dutlar kaynatma kazanına alınarak yarı yarıya su ilavesi yapılarak 5-6 saat kaynatılır. Karışım kaynatma işleminden sonra şıra ayrılması için ince eleklerle veya değişik özellikteki presleme makinelerine alınarak presleme işlemi gerçekleştirilir. Presleme işlemi sonucu oluşan şıra tortulardan yada bulanıklık yapabilecek maddelerden ayrılması için filtre işlemine tabi tutulur. Sonraki işlemde şıra evaporatöre alınarak 65-72 briks değerine ulaşınca kadar fazla suyu uçurulur. Elde edilen şıra herle kazanına alınarak su, glikoz, şeker, süt ve bal ilavesiyle kaynatma işlemine başlanır. Bu esnada bir miktar şıra ile birlikte un mikser yardımı ile karıştırılıp bulamaç haline getirilir. Hazırlanan bulamaç kaynama halindeki herle kazanına yavaş yavaş kazan karıştırılarak ilave edilir. Oluşan karışım kısık ateşte karıştırmak suretiyle 2 sat daha kaynatılarak, un içerisindeki nişastasında çirişlenmesiyle karışım herle haline gelir.

Bezlere Serme

Herle yaklaşık olarak 70 °C kadar soğutulduktan talebe bağlı olarak fındık veya ceviz ilave edilerek özel olarak hazırlanmış 2 metre boyundaki bezlere ince bir tabaka halinde özel bir aparat ile yayılır. Pestilin bez üzerine yayma kalınlığı 0.5-2.0 mm arasında değişir. Beze dökülen herlenin bezin her noktasına homojen bir şekilde dağılması için yayma işlemini dikkatli bir şekilde yapmak gerekir.

Kurutma

Özel hazırlanan bezlere ince bir tabaka halinde serilen pestil ızgaralı, tekerlekli veya raf sistemli masalar üzerinde kurutmaya bırakılır. Açıkta kurutma hijyen açısından sakıncalıdır. Endüstriyel üretimlerde kurutma işlemi özel olarak yapılmış cam seralar ya da kurutma makineleri ile gerçekleştirilir. Özellikle bol güneşli ve sıcak havalarda cam seralarda yapılan kurutma işlemi, kapalı havalarda ve kış aylarında kurutma makineleri ile özel bölmelerde yapılmaktadır.

Bezlerden Ayırma

Kurutma işleminden sonra bezlere yapışan pestili çıkarmak için pestilin arka tarafı hafifçe ıslatılır. Islatma su püskürtme yöntemi ile yapılacağı gibi, bezin arka kısmının sünger yardımı ile ıslatılması ile de yapılır. Islanan bez ile birlikte yumuşayan pestil bezlerden el yardımı ile dikkatli bir şekilde ayrılır.

İkinci Kurutma

Bezden ayrılan pestil ıslatma işleminden dolayı nemlenir. Nemli olan pestilde herhangi bir mikrobiyolojik üremeye mahal vermemek için kısa süreli ikinci bir kurutma işlemi daha yapılır. Burada dikkat edilmesi gereken kurutma süresi ne çok kısa olup küflenmeye neden olmamalı nede kurutma uzun süresi uzun olup pestilin sert olmasına neden olunmamalıdır.

Katlama ve ambalajlama

Bezlerden ayrılan pestil kenarlarındaki girinti ve çıkıntılar kesilerek katlanır ve ambalajlama bölümüne götürülür. Katlama yapılırken pestilin katları birbirine yapışmasın diye kat araları az miktarda pudra veya nişasta ile muamele edilir. Ambalajlama odasına alınan pestiller uygun şekillerde ve ebatlarda ambalajlanır veya vakum paketlenme ile paketlenir. Ambalaj haline getirilen pestiller nemli olmayan bölmelerde saklanır.

1.5.4. Gümüşhane Pestilinin Fizikokimyasal Özellikleri ve Beslenmedeki Önemi

Toplumsal olarak yaygınlaşan gittikçe de büyük önem arz eden doğal yaşam ve doğal beslenme ile birlikte geleneksel ürünlerin önemi artmaktadır. Doğal ve hazır bir ürün olan pestilinde beslenme açısından önemi gittikçe artmaktadır. Gerek yetişkinlerde gerekse de çocuklarda dengesiz beslenmeye neden olan hazır gıdalar olan cipsler çikolatalar şekerli içecekler vb gıdaların yerini alabilecek önemli doğal bir besin olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 1.2. Gümüşhane Pestilinin Fiziksel ve kimyasal Özellikleri

ÖZELLİKLER	Değer Aralığı
Toplam katı madde % (m/m)	89.30 - 90.34
Rutubet % (m/m) en çok	9.60 - 10.70
Titrasyon asitliği %.	0.12 - 0.14
Ham lif %	0.47 - 1.44
Ham Yağ %	0.92 - 15.88
Protein %	4.28 - 7.38
Toplam Şeker %	51.34 - 72.54
İnvert Şeker %	47.64 - 67.22
İncelik(mm)	0.78 - 1.22
Aflatoksin B1(µg/kg)	Tespit edilemedi
Toplam aflatoksin (µg/kg)	Tespit edilemedi

Gerek organik gerekse de inorganik besin maddeleri açısından zengin bir besin olan pestil önemli bir besin kaynağıdır. Pestil ayrıca A ve B vitaminleri açısından önemli bir besin kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Pestil sahip olduğu kalori değeri ile önemli bir enerji kaynağıdır.

Pestil; Ca, K, Zn, Cl, S, P, Mg, Cu, CaO ve SiO gibi mineraller açısından zengindir. Biyolojik önemi yüksek proteinler de içerir. Ayrıca (A,D,E,K) vitaminleri ile B grubu vitaminlerine de sahiptir. Dolayısıyla pestil hormon ve enzim üretiminde vücut doku ve hücrelerinin yenilenmesinde, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesinde ve su dengesinin korunmasında önemli bir etkiye sahiptir (Gümüşhane Dut Pestili ve Kömesi-Gümüşhane valiliği, 2010).

Köme Üretimi

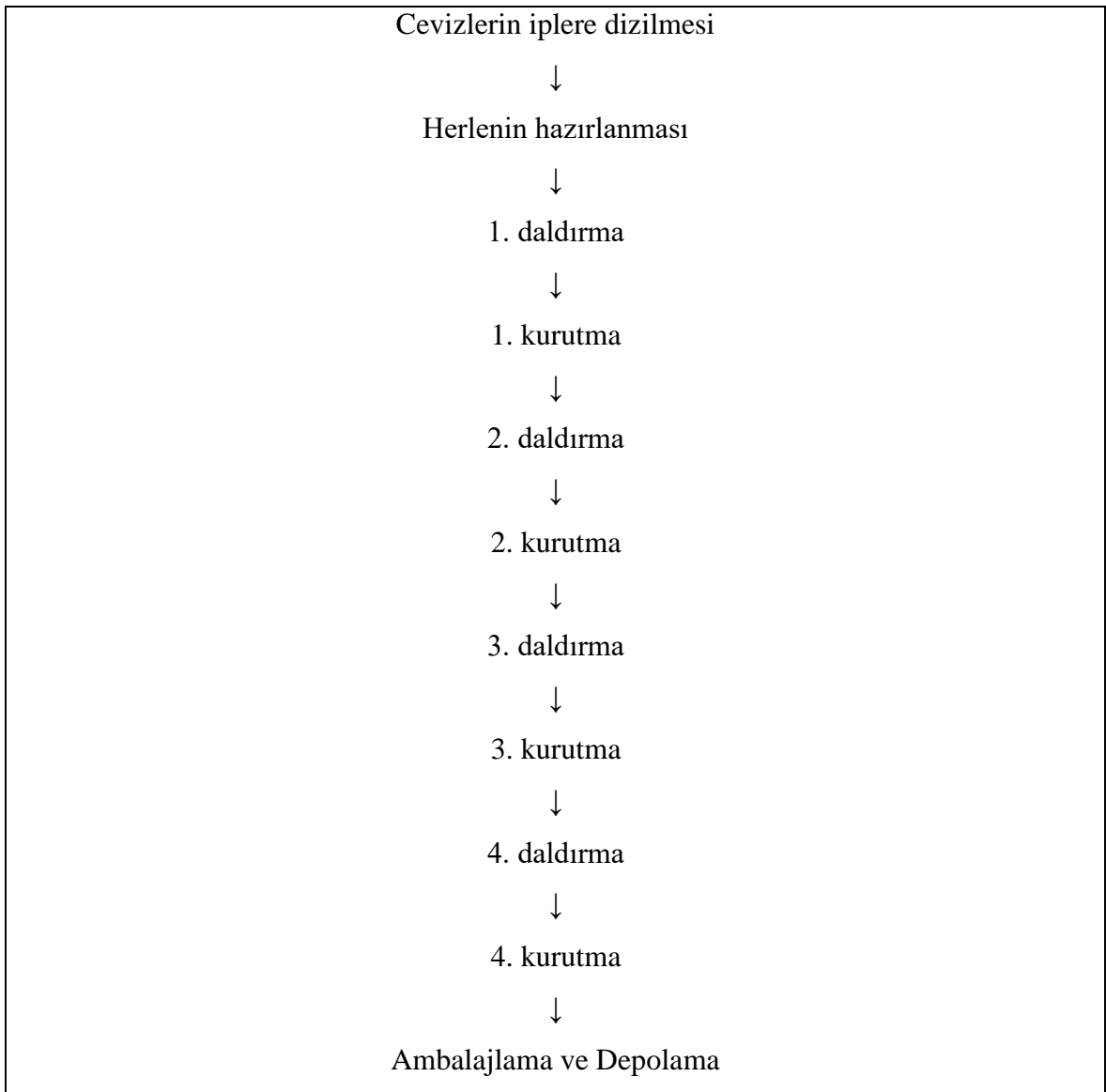
Kömenin Tanımı

Köme: Yaklaşık 30 cm uzunluğundaki iplere cevizlerin el yardımı ile dizilmesi sonucu oluşan ceviz salkımı, pestilinde ana maddesi olan herle içerisine birkaç aşama

boyunca daldırmak ve kurutmak suretiyle ipe dizilmiş cevizlerin etrafında belli bir kalınlığa kadar tabaka oluşmasıyla meydana gelen ürüne denir.

Ülkemizin değişik yörelerinde kömeye benzer ürünler üretilir. Bu ürünler cevizli sucuk, maraş sucuğu, şekerli sucuk gibi isimlerle adlandırılır. Ancak bu ürünlerle Gümüşhane yöresine ait köme temelde aynı gibi görünse de Gümüşhane kömesinin üretim metodu diğerlerinden farklılık göstermektedir.

Köme Üretim Aşamaları



Şekil 1.5. Köme üretim akım şeması

Cevizlerin kırılması sonucu çıkarılan ceviz içleri yada hazır olarak alınan ceviz içleri iğneler yardımı ile 30-35 cm'lik iplere el işçiliği ile dizilir. Cevizlerin iplere dizilmesi işi genelde işletmelerin anlaştığı ev hanımları tarafından gerçekleştirilir. Burada önemli olan ev hanımlarının iplere ceviz içlerini dizerken hijyen kurallarına dikkat etmeleridir.

İpe dizilerek hazırlanan ceviz içleri pestildeki gibi işlem basamaklarından geçerek hazırlanan herle kazanındaki herle içerisine daldırılır. Herleye daldırılan cevizler ipleri yardımıyla köme çubuğuna asılır ve cevizler üzerindeki fazla herlenin herle kazanına akması için belli bir süre beklenir. İpe dizilmiş cevizler üzerindeki fazla herlenin akma işlemi bitince kömeler tekerlekli köme tezgâhlarına asılır ve bu tezgâhlar kömelerin kurumması için cam seralara ya da kurutma odalarına alınarak kömeler kurumaya bırakılır.

Birinci kurutma işlemi bittikten sonra herleli cevizler tekrar herle kazanları içerisindeki herleye batırılarak cevizlerin etrafında ikinci bir katmanın oluşması sağlanır. Yine daldırma işleminden sonra ipe dizilmiş cevizler köme çubuğuna asılarak etrafındaki fazla herlenin herle kazanına akması için bir müddet beklenir. Daha sonra herle ile kaplanmış cevizler köme tezgâhına asılarak kurutma odalarında veya cam seralarda ikinci kurutma işlemine bırakılır.

İkinci kurutma işlemi tamamlandıktan sonra ipe dizili cevizler için aynı işlem basamakları 3. ve 4. defa tekrar edilerek cevizlerin etrafındaki herle katmanı istenen kalınlığa ulaştırılmış olur. 4.daldırma işleminden sonra cevizler son kez kurutma işlemine tabi tutulur ve köme elde edilmiş olur. Köme elde edildikten sonra içerisindeki ip çekilerek çıkarılır. Bazen en son yapılan daldırma işleminden önce kömenin en dış kısmına kırılmış fındık serpilerek herleye daldırma işlemi yapılırsa pikolalı köme üretilmiş olur. Yaklaşık olarak 9-10 gün süren köme üretim işleminden sonra kömeler uygun şekilde muhafaza edilir.

Kömenin Fiziksel ve Kimyasal özellikleri

Tablo 1.3. Gümüşhane kömesinin fiziksel ve kimyasal özellikleri(Coğrafik işaret tescil belgesi, 2004)

ÖZELLİKLER	Değer Aralığı
Toplam katı madde % (m/m)	85.0
Rutubet % (m/m) en çok	15.0
Titrasyon asitliği %.	0.5
Toplam kül %	1.5
% 10 luk HCl de çözünmeyen kül %	0.15
Protein %	5.5
Toplam Şeker %	38.0
İnvert Şeker %	16.0
Sakkaraoz %	32.0

Kömenin Beslenme Ve Sağlık Açısından Önemi

Yüksek enerji değerine sahip olan pestil ve kömeler aynı zamanda besin içerikleri bakımından da önemli gıda maddelerinden biridir. Kömenin besin içeriği üretim esnasında kullanılan bal, süt, dut, glikoz, şeker, ceviz veya fındığın kalitesiyle doğrudan ilişkilidir. Yapılan çalışmalar 100 g pestilin 350-450 kcal enerjiye, 40.1mg. fosfora, 388.1 mg. potasyuma ve 21.5 mg. sodyuma sahip olduğu ortaya konmuştur (Kalkışım ve Özdemir, 2012).

Gümüşhane kömesi diğer bölgelerde yapılan kömelere göre içerik olarak farklıdır. Bu farklılık Gümüşhane kömesinin ekstra olarak bal, dut, süt içermesi ve üretim esnasında kullanılan fındık-ceviz oranının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Pestil ve köme fındık ve ceviz içerir. Fındık tekli doymamış yağ asitlerince zengin olup, ceviz tekli doymamış yağ asitleri ile birlikte omega-3 yağ asitlerince de zengindir. Dolayısıyla da pestil ve köme doymamış yağ asitleri ve omega-3 yağ asidi bakımından da zengin bir doğal gıdadır.

Sağlık açısından bakıldığında sodyum ve potasyum açısından önemli bir içeriğe sahip olması kömeyi kalp-damar hastalıklarının önlenmesi açısından önemli bir besin haline getirmektedir. Potasyum sodyumla birlikte vücudun sıvı ve iyon dengesini sağlar.

Ayrıca kasların çalışmasında sinirsel iletimde görev alır. Gerek vitamin gerek mineral içeriği bakımından zengin olan pestil ve köme yıpranan ve yaşlanan hücrelerin yenilenmesinde, vücudun su dengesinin korunmasında, enzim üretimi ve işlevinde ve bağışıklık sisteminin güçlenmesinde önemli doğal bir gıda olarak karşımıza çıkmaktadır (Kalkışım ve Özdemir, 2012).

Pestil ve kömenin içerisinde bulunan antioksidan özellikteki E ve A vitaminleri ve çinko ve selenyum gibi mineraller kalp krizine, erken yaşlanmaya ve kanser gibi hastalıklara karşı vücutta önemli işlevler yerine getirir.

Pikolalı Kömenin Yapılışı

İçleri kırılmadan çıkarılan veya hazır alınan iç cevizler bir ipe iğne yardımıyla dizilir. Tavan aralarına mümkünse bahçelerde ipe asılarak kurumaya bırakılır.

Su, dut pekmezi, şeker ve bal kazanlarda karıştırmak suretiyle kaynatılarak sıra elde edilir. Bir yandan un ve süt bir karıştırıcı yardımı ile topak oluşumuna mahal vermeyecek şekilde karıştırılarak kaynamış sıra üzerine yavaş yavaş ilave edilir. Bu işlem süresince karıştırma işlemide devam eder. Herle (karışım) yeteri kadar pişirildikten sonra yeterince dinlendirilerek köme batırma işlemine geçilir. İplere tek tek özenle dizilmiş cevizler şraya batırıldıktan sonra kurutma odalarına alınır. Kuruduktan sonra tekrar şraya batırma işlemi gerçekleştirilir. Bu işlem toplam 3 kez gerçekleştirilir 4. batırma işleminde köme herlesine özel olarak seçilmiş fındık parçacıkları eklenir ve batırma işlemi gerçekleştirilerek kömeler kurutulur. Kurutma işleminden sonra pikolalı köme hazır hale gelir.



Şekil 1.6. Pikolalı köme

Pikolalı Köme, Türk Patent Enstitüsü tarafından verilen Coğrafi İşaret Belgesine göre üretilen enerji, mineral ve vitamin değeri oldukça yüksek, sağlıklı ve dengeli beslenmede açısından önemli Gümüşhane’ye özgü geleneksel gıdalardan biridir.

Muska Pestil

Muska pestil yapımı için kullanılacak pestil diğer pestillerden farklı olarak çok ince bir şekilde bezlere serilerek kurutulur. Kurutulan bu ince pestil yaklaşık olarak 4 cm-7cm olacak şekilde kesilir. Kesilen parçalar üzerine ürünün hem yumuşak olması hem de ürün içerisinde ezmenin daha iyi tutunması için önce ince bir tabaka halinde bal sürülür. Sonra küçük kaşıklar yardımıyla fındık ezmesi, fındık kreması ve baldan oluşan özel olarak hazırlanmış fındık ezmesi konur ve el yardımıyla muska şeklinde sarılarak ürün hazırlanmış olur.



Şekil 1.7. Muska pestil

Pestil Tatlısı (Balı Sarma)

Pestil tatlısı yapmak için; daha önceden özel olarak yapılmış olan pestil çok ince bir tabaka halinde bezler üzerine serilir. Serilen pestil kuruduktan sonra eni ve boyu yaklaşık 40-50 veya 20-30 cm olacak şekilde kesilir. Bu kesilen parçaların üzerine ceviz ve fındığın daha iyi tutunması ürünün yumuşak olması için yaklaşık 0.3 cm kalınlığında bal sürülür. Balın üzeri öğütülmüş fındık veya cevizle tamamen kaplanır. Daha sonra dürüm halinde istenilen kalınlıkta sarılır makine yardımıyla 2-3 cm uzunluğunda kesilir. Kesimden sonra elde edilen pestil tatlıları ambalajlanır ve 1 gün sonra tüketime sunulur.

Pestil tatlısının tat ve aromasını artırmak amacıyla değişik baharatlarda az miktarda ilave edilebilir. Pestil tatlısının yapısında yaklaşık olarak %20 bal ve %25-35 oranında ceviz veya fındık kırmaması kullanılmaktadır. Pestil tatlısının kalitesi, yapımında kullanılan balın kalitesiyle yakından ilgilidir. Bal yerine glikoz veya glikoz-bal karışımının

kullanılması kalitenin düşmesine neden olmaktadır. Tatlı yaparken fazla bal katılması da üründe akmaya neden olacağından dolayı istenmez.



Şekil 1.8. Pestil tatlısı

Hindistan Cevizli Çokopestil

Çokopestil yapılırken önce, pestil ve ambalajlama işleminden geriye kalan pestil parçaları kıyma makinesinden geçirilerek pestil püresi haline getirilir. Elde edilen pürenin içerisine fındık, fındık kreması, fındık ezmesi, çok az miktarda hurma ezmesi ve bal konularak hamur haline getirilir. Hamur soğuması ve dinlenmesi için bir gün bekletilir. Ertesi gün çokopestil makinesinde bu hamurdan ceviz büyüklüğünde toplar yapılarak içerisine fındık ezmesi basılır ve hazırlanan hamurla çokonun dış kısmı kaplanarak banta dökülür. Banttan ürünler diğer bir makineye gönderilerek etrafı hindistan cevizi ile kaplanıp küçük toplar halinde paketlenir ve bir gün dinlenme aşamasından sonra tüketime gönderilir.



Şekil 1.9. Hindistan cevizli çokopestil

Rulo Pestil

Pestil sarma(rulo pestil) yapımı için kullanılacak pestil diğer pestillerden farklı olarak çok ince bir tabaka şekilde bezlere serilerek kurutulur. Kurutulan bu ince pestil yaklaşık olarak 4 cm-7cm olacak şekilde kesilir. Kesilen parçalar üzerine ürünün hem yumuşak olması hem de ürün içerisinde ezmenin daha iyi tutunması için önce ince bir tabaka halinde bal sürülür. Sonra küçük kaşıklar yardımıyla fındık ezmesi, fındık kreması ve baldan oluşan özel olarak hazırlanmış ezmesi konulur. Bu ezmenin miktarı muska pestildekine oranla daha azdır. Daha sonra el yardımıyla rulo şeklinde sarılarak ürün hazırlanmış olur.



Şekil 1.10. Rulo pestil

Fındıklı Çokopestil

Çokopestil yapılırken, pestil ve ambalajlama işleminden geriye kalan pestil parçaları kıyma makinesinden geçirilerek pestil püresi haline getirilir. Elde edilen pürenin içerisine fındık, fındık kreması, fındık ezmesi, çok az miktarda hurma ezmesi ve bal konularak hamur haline getirilir. Hamur soğuması ve dinlenmesi için bir gün bekletilir. Ertesi gün çokopestil makinesinde bu hamurdan ceviz büyüklüğünde toplar yapılarak içerisine fındık ezmesi basılır ve hazırlanan hamurla çokonun dış kısmı kaplanarak banta dökülür. Banttan ürünler diğer bir makineye gönderilerek etrafı fındık parçacıkları ile kaplanıp küçük toplar halinde paketlenir ve bir gün dinlenme aşamasından sonra tüketime gönderilir.



Şekil 1.11. Fındıklı Çokopestil

Önceki Çalışmalar

Yöresel anlamda pestil; Dut(pekmez), bal, süt ve un karışımının herle haline getirilerek içerisine fındık veya ceviz eklenip bezlere serilip kurutulması sonucu elde edilen besin değeri yüksek bir gıda maddesi olarak tanımlanmıştır.

Besin değeri yüksek geleneksel ürünlerimizden bir tanesi de pestildir. Gümüşhane’de Pestil ve köme uzun yıllardan beri ev ölçeğinde geleneksel yöntemlerle üretilen bir gıda ürünüdür. Son çeyrek yüzyılda da geleneksel Gümüşhane pestil ve kömesi fabrikalar ölçeğinde üretimler yapılarak şehir ekonomisine hem ticari hemde istihdam anlamında katkılar sağlamaktadır.

Dünya literatürüne baktığımızda pestil ve pestil türevi ürünlerin üzüm, dut, hurma, armut, incir, elma, kayısı gibi değişik meyvelerden yapıldığı görülmektedir. Ülkemizde ise daha çok dut, üzüm ve erik meyveleri pestil ve köme üretiminde kullanılmaktadır. Pestil, üretim reçetesi içine giren bal, pekmez, un, nişasta ve süt gibi bileşenlerinden dolayı vitamin mineral ve enerji değeri yüksek bir gıda maddesidir.

Geleneksel olarak üretilen pestil ve kömeden alınan örnekler üzerinde yapılan çalışmaların sonuçlarına bakıldığında sonuçların oldukça birbirlerinden farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Farklılıkların esas nedeni olarak da ortaya konan pestil ve kömelerin ailelerin kendi ihtiyaçlarını karşılamak için üretilmesi ve her ailenin kendi formülasyonunu ve yeteneklerini ve imkânlarını kullanması, pestil ve köme sektörünün endüstriyel bir üretime gerçek anlamda geçmemesi ve Tarım Bakanlığına ait Türk Gıda Kodeksi Ürün Tebliğlerinin hazırlanmaması gösterilmektedir (Kaya vd, 2010).

Gümüşhane yöresinde ak dut meyvesi kullanılarak üretilen pestil ve köme ile birlikte yeni bir ürün olan çokopestilin üretim aşamalarının anlatıldığı bir çalışmada geleneksel gıdaların kurulan modern işletmeler yardımıyla sanayi ölçeğine taşındığı belirtilmiştir. Yine bu çalışmada pestil, köme ve çokopestilin fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda çokopestilin, köme ve pestile göre daha fazla protein içerdiği ve sade pestilinde diğer pestillerden daha ince olduğunu belirlenmiştir. Çalışmada kuruma esnasında aflotoksin oluşmadığı ve HMF oluşumunun 6.28-9.68 değerleri arasında olduğu belirtilmiştir (Yıldız, 2009).

Son yıllarda önem kazanan çalışmalardan biriside gıdalarda akrilamid oluşumunun araştırıldığı çalışmalardır. Akrilamid oluşumunun aminoasitler ile karbonil grubu içeren indirgen şekerler arasında oluşan Maillard Reaksiyonundan kaynaklandığı düşünülmektedir (Batu ve Karadeniz, 2006).

Pekmez üretiminde pişirme yöntemlerinin etkisinin incelendiği bir çalışmada açık kazanlarda üretilen pekmezin renginin vakumlu kazanlarda üretilen pekmeze göre daha koyu pH'ın ise daha düşük olduğu belirtilmiştir. Açık kazanlarda üretilen pekmezin HMF miktarının vakum kazanlarda üretilenlere göre önemli oranlarda farklılıklar içerdiği ve açık kazanlarda üretilen pekmezlerin HMF miktarlarının daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Batu, 1991).

Dut pestilinin kimyasal, dokusal ve duyuşsal özelliklerine buğday unu, sakkaroz şurubu, glikoz şurubu ve pişirme süresinin etkilerinin incelendiği çalışmada üç farklı yoğunlukta buğday unu (% 6, 8 ve 10), üç farklı yoğunlukta sakkaroz (% 0, 20 ve 40), üç farklı yoğunlukta glikoz şurubu (% 0, 20 ve 40) ve iki farklı pişirme süresi (10 ve 20 dk) kullanılmıştır. Çalışma neticesinde pestil üretim reçetesine ilave edilen un miktarındaki artışın titrasyon asitliği değerlerini düşürdüğü, glikoz ve sakkaroz şurubu katkısının pestil

numunelerinin pH'sını artırarak titrasyon asitliğini düşürdüğü, pişirme süresindeki artışa bağlı olarak pestil numunelerinin fenolik madde miktarında ciddi bir azalma meydana geldiği, glikoz şurubu, sakaroz şurubu ve un katkısının pestil rengi L, a ve b değerlerini artırdığını, hem sakaroz hem de glikoz şurubu ilavesinin pestilde oluşan HMF miktarında azalmaya neden oldukları, pestilin pişirme süresindeki artışa bağlı olarak HMF düzeyinin önemli miktarda artış gösterdiği, Un sakaroz ve glikoz artışının ürün sertliğini, elastikiyetini ve kopmaya karşı direncini artırdığını belirtmiştir (Boz, 2012).

Geleneksel Gümüşhane pestil ve kömesinin üretim metodlarının ve kalite parametrelerinin araştırıldığı bir çalışmada Gümüşhane'de aktif çalışan 18 işletmeden ve il dışından 3 işletmeden toplanan 1150 adet köme, pestil, muska, tatlı numunesinin kimyasal, Fiziksel ve mikrobiyolojik testleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda önemli besin içeriğine sahip bu gıdaların belli bir üretim standartlarının olmadığı ve bu ürünler için bir üretim standardizasyon çalışmalarının yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Çalışma neticesinde pestiller için (%) 13.26-15.01 aralığında, köme için ise (%) 13.90-14.88 nem içeriği tespit edilmiştir. Ürünlerde kül düzeylerinin (%) 0.35-1.03 arasında gerçekleştiği, Asitlik değerlerin % 0.11-0.22 arasında bulunduğu, toplam şeker miktarları (%) 39.0 - 59.2 aralığında değişim gösterdiği ve ürünlerde glikoz içeriklerinin (%) 10.5 ile 15.8 arasında değişim gösterirken fruktoz içeriklerinin 7.1 ile 9.6 arasında olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada aflatoksin içerikleri ürünlerde tespit limitlerinin altında bulunmuştur. Çalışmada HMF miktarları ortalama 13.1-25 µg/kg arasında değer sergilemiştir. Çalışmada parlaklığın, beyazlığın ve siyahlığın göstergesi olan L değeri 33-43 arasında tespit edilmiştir (Bayram,2018).

Gümüşhane beyaz dut pekmezi pestil ve kömesinin üretim şartları, üretim prosesleri ve ürün özelliklerinin incelendiği bir çalışmada Gümüşhane ak dut pekmezinin TSE standartlarına uygun olduğu ve Na ve K başta olmak üzere önemli düzeyde mineral miktarına sahip olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada pestillerin nem içerikleri % 11.3 ile %19.5 arasında değişim göstermiştir. Çalışmada ürünlerin protein miktarlarının içerdikleri fındık ve ceviz miktarları ile değiştiği bununla birlikte en yüksek protein oranının cevizli pestilde olduğu gözlenmiştir. Çalışmada Gümüşhane pestil ve kömesinin oldukça farklı bir kompozisyon arz ettiğini bu ürünlerin yaklaşık enerji değerleri incelendiğinde fındıklı pestil için 430 kcal/100g; cevizli pestil 423 kcal/100g ve kömenin 373 kcal/100g olduğu belirlenmiştir. Gümüşhane pestilinin toplam şeker içeriğinin Artık ve Ekşi'nin dut pestili

için bulunduğ u değerlerden daha düşük olduğ u, protein ve ham yağ miktarının ise yüksek olduğ u tespit edilmiştir (Yıldız vd, 2011).

Dut pekmezinin bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri ile antioksidan aktivitesi üzerine depolamanın etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 3 adet beyaz dut meyvesi ve 15 adet dut pekmezi örneklerinin toplam fenolik madde miktarları, antioksidan aktiviteleri, ile bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri araştırılmıştır. Pekmez örnekleri $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de 6 ay depolanmıştır. Dut meyvelerinde kurumadde (KM) % 20.25-27.15, nem % 72.85-79.75, suda çözünür kurumadde (SÇKM) % 21.25-28.50, kül % 2.20-2.65, titrasyon asitliği % 0.25-0.28, protein % 0.82-0.89, toplam şeker 12.18-17.02 g/100 g, invert şeker 9.42-15.46 g/100 g, sakaroz 1.57-4.36 g/100, pH 5.70-5.86, C vitamini 10.15-21.50 mg/100 g, gallik asit eşdeğ er/mg örnek ve antioksidan aktivitesi % 33.96-38.96, toplam fenolik madde miktarı 18.16-19.24 μg renk (L. a. b) (31.24-68.69), (2.46-15.68), (4.58-21.74) olarak belirlenmiştir (Güngör, 2007).

Farklı sıcaklık ve zamanlarda herledeki HMF oluşumunun incelendiğ i bir çalışmada farklı sıcaklık ve sürelerde numunelerinden örnekler alındı. Alınan örnekler homojenize edilerek 5 g tartıldı ve suda çözüldü. Daha sonra alınan numune filtre edilerek HPLC cihazına enjekte edilerek gereken ölçümler yapıldı. Çalışmanın sonucunda Hem beklenen süre artııkça hem de sıcaklıklar artııkça herle örneklerinin HMF miktarında artıığ ı belirlendi. Çalışmada elde edilen bulgulara göre herledeki HMF miktarının istenilen düzeyde olabilmesi için herlenin kaynama sıcaklığ ının 90°C 'nin altında olması gerektiğ i ortaya konuldu (Baltacı vd, 2016).

Çalışmanın Amacı

Ülkemizin farklı yörelerinde değ iş ik şekillerde üretilen geleneksel gıdalar hem yöre insanına hem de halkımıza farklı lezzetleri tatma imkânını sunmaktadır. Geleneksel bir gıda olan ve Gümüşhane'de de üretilen pestil ve köme uzun yıllardan beri ev ölçeğ inde yaklaşık 30-35 yıldır da fabrika ölçeğ inde daha sağlıklı ortamlarda üretilmektedir. Son yıllarda pestil ve kömeden yeni ürün reçeteleri geliştirilerek oluşturulan pikolalı köme, muska pestil, rulo pestil, pestil tatlısı, hindistan cevizli çokopestil ve fındıklı çokopestil gibi ürünler geliştirilerek sofralarımızda ve ikramlarımızda yerini almıştır.

Tezin amacı; Pestil ve köme esaslı ürünlerin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kalite özelliklerinin belirlenmesi, artan ürün çeş itliliğ ine ve geliş en üretim tekniklerine

bağlı olarak bu yeni ürünlerin tüketicisi sağlığına uygun kalitede üretilmesi için gerekli tespitlerin yapılması ve üreticilerle paylaşılmasıdır.

Çalışmanın Kapsamı

Tezin konusunu; Pestil ve kme esaslı olarak üretilen(hindistan cevizli çokopestil, rulo pestil, pikolalı kme, fındıklı çokopestil, ballı sarma, muska pestil vb.) rnlerin kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik kalite özelliklerinin belirlenmesini kapsamaktadır. Beslenme insanların temel gereksinimidir. Günümüzde toplumların en büyük ihtiyaçlarından biri sağlıklı ve kaliteli gıda teminidir. Artan tüketicisi bilinçlenmesine paralel olarak, gıda kalitesinin ve güvenirliliğinin artırılması çabaları tüketicisi ve toplum sağlığı açısından büyük önem arz etmektedir. Yine gıdanın ekonomik değeri göz önünde bulundurulacak olursa tüketiciler açısından gıdanın kalitesini ve güvenliğini artıracak çalışmaların gerekliliği daha da önem kazanmaktadır. Tketicisiye rn yelpazesi geniş sağlıklı, güvenli ve yüksek kalitede ürünlerin sunulması sağlanmalıdır. Bu kapsamda pestil ve kme esaslı yeni ürün çeşitlerinin kalite kriterleri ortaya konulmuş olacak ve tüketicisi sağlığına uygun kalitede üretilmesi için gerekli tespitler yapılmış olacaktır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Örneklerin Hazırlanması

Belirlenen kalite parametrelerinin araştırılacağı ürünlerle ilgili olarak üretim yapan altı farklı firma belirlendi. Bu altı firmadan bu altı çeşit ürünle ilgili örnekler piyasadan ikiye parti olarak temin edildi. Örneklerin bir partisi ile belirlenen analistler tarafından duyuşal analizler gerçekleştirilirken, örneklerin diğeri partisi streç film ile kaplanarak fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizler yapılması için buzdolaplarında muhafaza edildi.

Analiz Yapılacak Ürün Çeşitleri

Pikolalı köme, muska pestil, pestil tatlısı, rulo sarma, fındıklı çokopeştil, hindistan cevizli çokopeştil

Kullanılan Cihazlar ve Kimyasallar

Tüm kimyasallar ve çözücüler (analitik saflık veya HPLC saflığı) Merck'ten (Darmstadt. Almanya) satın alındı. Kimyasal standartlar. Sigma-Aldrich'den (St. Louis. MO. ABD) satın alındı. Agilent Marka 7700 Serisi ICP-MS cihazı Mineral Analiz için, Agilent marka 1200 Serisi HPLC Sistemi şeker analizleri ve HMF analizi için, Behr Labortechnik cihazı Azot proteini tayini, Nem ve kül gibi analizler Dahian marka fırın ve kül fırınında gerçekleştirildi. Tartımda Shimadzu marka hassas terazi kullanıldı. A sınıfı hacimli cam malzemeler kullanılmış olup ve ayrıca otomatik pipetlerin kalibrasyonları da yapılmıştır.

Pestil Örneklerinde Yapılan Analizler

Duyuşal Analizler, Toplam Katı Madde % (m/m), Rutubet % (m/m), Asitlik (SSA cin.) % (m/m), pH. HMF (mg/kg), Ham Yağ, Protein % (m/m), Toplam Kül % (m/m), Glikoz % (m/m), Früktoz % (m/m), Sakaroz % (m/m), Mineral Analizleri (mg/kg),

Mikrobiyolojik analizler (Maya ve Küf, Toplam Bakteri, Koliform ve *E. coli*) analizleri yapılmıştır.

Titrasyon Asitliği Tayini

Titrasyon asitliği, pH ile izlenerek yürütülen titrasyonla saptanmış ve tüm örneklerde susuz sitrik asit (SSA) cinsinden % (m/m) olarak hesaplanmıştır(TS 1125). Numune homojen hale getirilerek 10.0 g bir behere tartıldı. 75 mL saf su ilave edildi ve manyetik karıştırıcıda karıştırılarak çözüldü. pH metrenin elektrotları çözelti içerisine daldırıldı. Süspansiyon magnetik balık ile karıştırılmaya devam edilerek 0.1 N sodyum hidroksit çözeltisi ile pH değeri 8.3'e erişinceye kadar 60 saniye içerisinde titre edildi. Hızlı titrasyondan dolayı titrasyon sonu noktası aşılabileceği için sodyum hidroksit çözeltisi ilaveleri yavaş yavaş yapıldı. Kullanılan sodyum hidroksit çözeltisi miktarı not edildi.

$$\% \text{ Toplam Asitlik (SSA Cin.)} = \frac{S \times N \times 0.064 \times 100}{g} \quad (2.1)$$

S: 0.1 N NaOH sarfıyatı

N: Normalite

g: tartımı yapılan analiz numunesi

Duyusal Analizler

Bir gıda ürününün piyasaya girebilmesi ve tutabilmesi için, ürünün güzel görünümlü olması, kullanım rahatlığına sahip olması ve toplumun ihtiyaç duyduğu bir yana sahip olması gerekir. Yapılacak duyusal analiz bize bu konular hakkında bilgi verecektir. Panelistler, ürünlerin duyusal özelliklerini incelemekte ve sonuçları yazılı olarak ifade etmektedir. Hedonik derecelendirme ölçeği ile her bir örnek için elde edilen sonuçlar, radar grafiğine çizilerek değerlendirildi. Duyusal analiz için pestillerin renk, görünüş, tat ve koku analizi yapıldı. Renk için; Pestiline özgü renk, renk esmerleşmesi yok. Çok hafif renk esmerleşmesi mevcut. Renk koyu kahverengi, esmerleşme mevcut. Çok koyu kahverengi ve aşırı esmerleşme mevcut biçiminde sırasıyla 4. 3. 2. ve 1 puan üzerinden değerlendirme yapıldı. Görünüş için; Şeffaf, kalınlık yeknesak (2 mm). Mat ve kalınlık yeknesak. Mat ve yüzeyde nişasta topaklaşması mevcut, kalınlık yeknesak değil. Kalınlık düzensiz, mat, topaklaşma ve düzensiz partiküller mevcut. Sırasıyla 4. 3. 2 ve 1 puan üzerinden

değerlendirme yapıldı. Tat ve koku analizi için; Pestiline özgü aromatik tat – koku. Pestiline özgü koku tat – koku, yabancı tat - koku mevcut değil. Pestiline özgü koku tat – koku, çok az yabancı meyve tadı mevcut. Yabancı tat - koku mevcut sırasıyla 4. 3. 2. ve 1 puan üzerinden değerlendirme yapıldı.

Toplam Katı Madde ve Rutubet Tayini

Analiz numunesi olarak hazırlanan deney numunesi olarak 10 g. 100 mL'lik bir behere 0.01 g hassasiyetle tartıldı. Üzerine bir miktar damıtık sıcak su konur ve cam bagetle iyice çözünmesi temin edildi. soğuduktan sonra 200 mL'lik ölçülü balona beherde bakiye kalmayacak şekilde aktarıldı ve su ile t işaret çizgisine kadar tamamlandı. Çözeltili katlamalı ve kütlesi belli süzgeç kağıdından süzüldü. Süzüntü 20°C'da Refraktometre de okundu. Süzgeç kağıdı üzerinde kalan bakiye 130°C'lik kurutma dolabında sabit tartıma gelinceye kadar kurutuldu ve tartıldı.

$Rutubet (\%) = 100 - (Suda \text{ Çözünür Kuru Madde } \% + Suda \text{ Çözünmeyen Katı Madde } \%)$ Bu değer seyreltme faktörü (20) ile çarpılarak numunedeki suda çözünür katı madde miktarı bulunur. Bulunan değerden süzgeç kağıdının kütlesi çıkartılarak 10 g analiz numunesinde suda çözünmeyen katı madde miktarı bulunur. Bu değer 10 ile çarpılır ve yüzde katı madde miktarı bulunur. Bu değerden katı madde miktarı aşağıdaki formülle hesaplanır. Toplam katı madde = Suda Çözünür Kuru Madde % + Suda Çözünmeyen Katı Madde % formülüyle hesaplanır.

Kül Miktarı Tayini

Porselen kapsül kül fırınında yaklaşık 2 saat tutuldu. 200 °C civarında soğuduktan sonra desikatöre alındı. Kül tayini için 2 g (0.0001 g hassasiyetinde) numune krozelere konularak tartıldı. Duman çıkmayınca kadar bek alevinde ön yakma yapıldı. Kül fırınında 525 ± 10 °C 'da beyaz veya kül rengi alıp sabit tartıma gelinceye kadar yakıldı. 20 dakika desikatörde bekletildikten sonra hemen tartıldı. Krozenin darası çıkarıldıktan sonra kül miktarı bulundu.

Numunenin kül miktarı (K) litrede gram olarak aşağıdaki formülle bulundu.

$$\% \text{ Kül} = (M_3 - M_1) \times 50$$

2.2

Burada;

M_1 =Kabın darası. g

M_3 =Yakmadan sonraki (kül+kab) ağırlığı. g

pH Tayini

pH ölçümü TS 1728 ISO 1842'e (Meyve ve sebze ürünleri- pH tayini) göre yapıldı. Numune homojen hale gelinceye kadar çalkalandı ve bir beherin içine konuldu. pH metre cihazının kalibrasyonu 4:00 ve 7:00 tampon çözeltilerle yapıldı. Cihaz elektrodu homojen hale getirilmiş numuneye daldırıldı. Okuma 20 ± 2 °C de yapıldı (TS 1728 ISO 1842).

Cihazda okunan sonuçlar direkt kullanıldı.

Mineral Madde Analizi

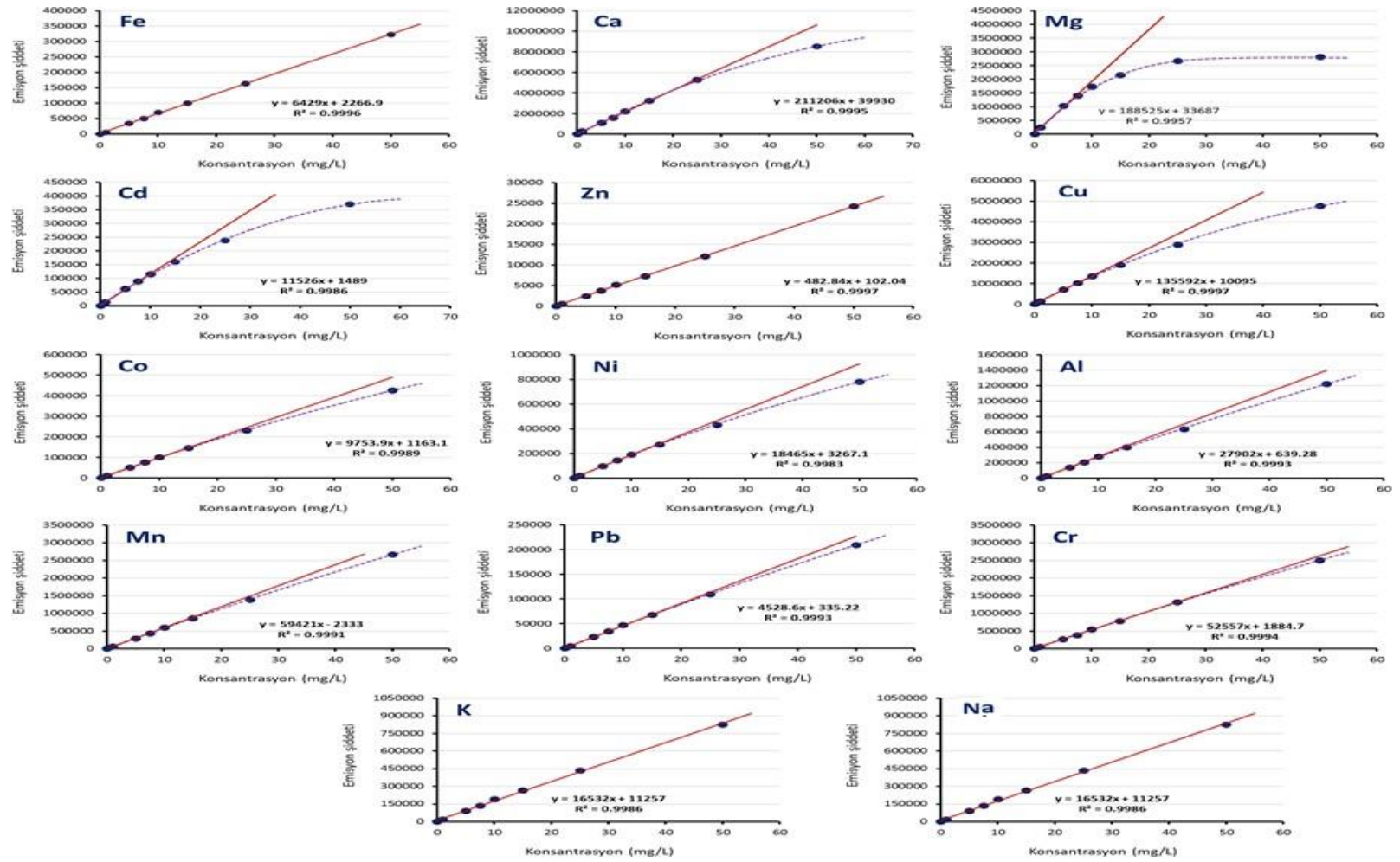
Mineral analizleri NMKL 170 ve NMKL 161 ' e göre yapıldı. Daha önce 550 °C'de kurutulup soğutulan ve darası alınan krozelere yaklaşık 2.5 g. ml numune örneği konularak tartıldı. Kroze etüve kondu. 105 °C'lik etüvde 1–2 saat kurutuldu. Kül fırınına alınan örnek 500–550 °C'lerde beyazlaşıncaya kadar yakıldı. Kül fırınından alınan kroze üzerine birkaç damla hidrojen peroksit (H_2O_2) damlatıldı. Krozelerde kalan kalıntı % 20 HNO_3 ile çözülerek hacimleri 500 mL' tamamlandı. Fe, Mn, Cu, Al, Zn, Co, Ni, Cr, Cd, Pb, Na, K, Ca, Mg 1000 ppm'lik çözeltilerinden tablo 3.2 de verilen çalışma aralıklarında $\mu g/mL$ çözeltiler hazırlandı. MP/AES cihazında aşağıda verilen şartlarda okuması yapıldı. Aynı şekilde numuneler 0.45 mikron filtreden geçirilerek okuması yapıldı (NMKL 170 ve NMKL 161). Cihazda kullanılan şartlama değerleri Tablo 2.2' de verilmiştir.

$$C = (((Alan+b)/a)) * Sulandırma oranı \quad (2.3)$$

C = Konsantrasyon mg /L

Tablo 2.1. MP/AES Cihazı Şartları

	Al	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Ni	Pb	Zn	Na
Dalga boyu. nm	396.15	393.36	228.80	340.51	425.43	324.75	371.99	766.49	285.21	403.07	352.45	405.78	213.85	610.23
Sisleştirici basıncı. kPa	240	120	140	240	240	240	120	240	240	240	240	240	140	240
Kararlılık ve numune alma süresi.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Peristaltik pompa hızı. rpm	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
LOD. µg/L	0.59	0.59	0.11	0.21	0.26	0.10	0.16	0.66	0.37	0.19	0.17	0.12	0.12	0.62
LOQ. µg/L	1.94	1.94	0.38	0.69	0.86	0.33	0.53	2.20	1.20	0.63	0.56	0.30	0.38	1.88
RSD. %	1.95	1.85	0.35	0.72	1.31	0.65	1.20	1.81	1.15	0.67	0.90	1.49	0.98	1.81
Çalışma aralığı. mg/L	1.94– 10.00	1.94– 25.00	0.38– 10.00	0.69– 15.00	0.86– 25.00	0.33– 10.00	0.53– 30.00	2.20– 30.00	1.20– 5.00	0.63– 10.00	0.56– 10.00	0.30– 10.00	0.38– 30.00	1.88– 30.00



Şekil 2.1. Mineral standartları kalibrasyon eğrileri

Ham Protein Tayini

Protein tayini, 1620'e (Makarna) göre yapıldı. Homojenize edilmiş 1 gr numune kuru Kjeldahl balonuna kondu. Üzerine 1 adet katalizör eklendi. 20 mL derişik H₂SO₄ yavaşça döndürülerek ilave edildi. Kaynama taşı veya cam boncuk konularak hazırlanan Kjeldahl balonu yakma setine yerleştirildi. Önce 200–250 °C'de 15 dakika daha sonra 350–380 °C'de 30–45 dakika siyah nokta kalmayıncaya kadar yakılır (yakma sonunda renk sarımsı yeşildir). Kjeldahl balonu soğutulduktan sonra üzerine 150–200 mL saf su balon döndürülerek ilave edildi. Destilasyon (damıtma) işlemi Kjeldahl balonundaki çözelti damıtma düzeneğine aktarıldı. Üzerine 75 mL % 40'lık NaOH çözeltisi eklendi (patlamaları önlemek için 1–2 parça çinko (Zn) granülü konulabilir). 500 mL'lik erlene 50 mL % 2'lik H₃BO₄ çözeltisi ve üzerine 5–6 damla indikatör kondu. Erlen soğutucunun altına ve soğutucunun ucu H₃BO₄ çözeltisine sadece bir kaç mL girecek şekilde yerleştirildi. 10–20 dakika kadar yaklaşık 150 mL damıtık toplanacak kadar damıtma işlemi yapıldı. Damıtma sonunda mavi-mor renkli borik asit çözeltisi yeşil renge döndü.

N HCl ile titre edildi

Numunedeki protein. Protein kütlece yüzde olarak aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$\% \text{ Protein} = \frac{(V_1 - V_0) \times F \times 0.0014 \times f \times 100}{m} \quad (2.4)$$

Burada;

m : Deney numunesinin kütlesi. g

V₁ : Harcanan 0.1 M hidroklorik asit çözeltisi hacmi. mL

V₀ : Tanık deneyde sarf edilen hidroklorik asit çözeltisinin hacmi. mL

F : Azotun proteine çevrilmesi için faktör (makarna için f = 6.25)

f : 0.1 M hidroklorik asit çözeltisinin faktörü

HMF Tayini

HMF tayini; TS 6178 ISO 7466'e göre (Meyve ve sebze ürünleri- 5-Hidroksimetilfurfural (5- HMF) içeriğinin tayini) yapıldı.

- Mobil faz: 90-10 (Su-Methanol)
- Akış Hızı: 1mL/dakika

- Dalga Boyu: 285nm

Bütün numuneler homojen bir hale getirilir. Numuneler karıştırıcıda tamamen parçalanır. Numune hazırlamada belirtilen şekilde hazırlanmış 5 g numune tartılarak 50 mL balonjojeye konur 25 mL saf su ilave edilerek numunenin çözülmesi sağlanır. HMF nin bozulmasını önlemek amacıyla 0.5 mL Karrez I ve 0.5 mL Karrez II çözeltileri ilave edilir. Huni yardımıyla hazırlanan örnek süzülür. Not: Pekmez, marmelât, reçel, pestil, köme ve nar ekşisinde tartılan bu miktar daha düşük olmalıdır. Miktar tahmin edilen konsantrasyona göre belirlenir. Çözelti 0.45 mikronluk filtreden geçilerek viallere alınır ve şartlanmış olan HPLC sistemine enjekte edilir.

Numunedeki HMF miktarı standart ve numune çözeltileri pik alanlarına göre gerekli seyreltmelerde dikkate alınarak hesaplanır. Hesaplama 5 farklı konsantrasyondaki standart çözeltileri ile oluşturulan kalibrasyon tablosuda kullanılabilir. HMF pikinin alımı ile konsantrasyon arasında lineer bir ilişki vardır. Sonuçlar virgülden sonra 2 basamak biçiminde mg/kg olarak verilir.

Numunenin HMF içeriği. HMF olarak mg/kg olarak aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$\text{HMF} \frac{\text{mg}}{\text{kg}} = \frac{V_1}{M} \times \frac{1}{V_2} \times \frac{(y-b_0)}{m} \quad (2.6)$$

Burada;

V_1 = 5 g numuneden HMF tamamlanan hacmi. mL

V_2 = HPLC' ye enjekte edilen çözelti hacmi. mL

M = Numunesinin kütlesi. g

$(y-b_0) / m$ = kalibrasyon sabiti

Toplam Şeker. Glikoz. Früktoz ve Sakaroz Tayini

Toplam şeker, glikoz, fruktoz ve sakkaroz analizleri IHC 2009 ‘ a göre yapıldı. Temsili deney numunesinden 5.00 g cam behere tartılır. 40 mL damıtık suda ısıtılmadan çözülür. İçinde daha önceden 25 mL Metanol bulunan balon jojeye aktarılır. Çözelti mebran filtreden süzülür ve viallere aktarılır.

HPLC cihazı çalıştırılır. Analitik kolon ve Elüsyon çözeltisinin kullanımında aşağıda örneği verilen ancak amaca uygun parametrelerin seçimi yapılır. Şekil 1 de örnek bir kromatogram verilmiştir.

Akış hızı : 1.3 mL/dk
Hareketli Faz : Asetonitril/su (80:20) hacimsel olarak
Kolun Sıcaklığı : 30 °C ± 1 °C
Enjeksiyon Hacmi : 20 µL

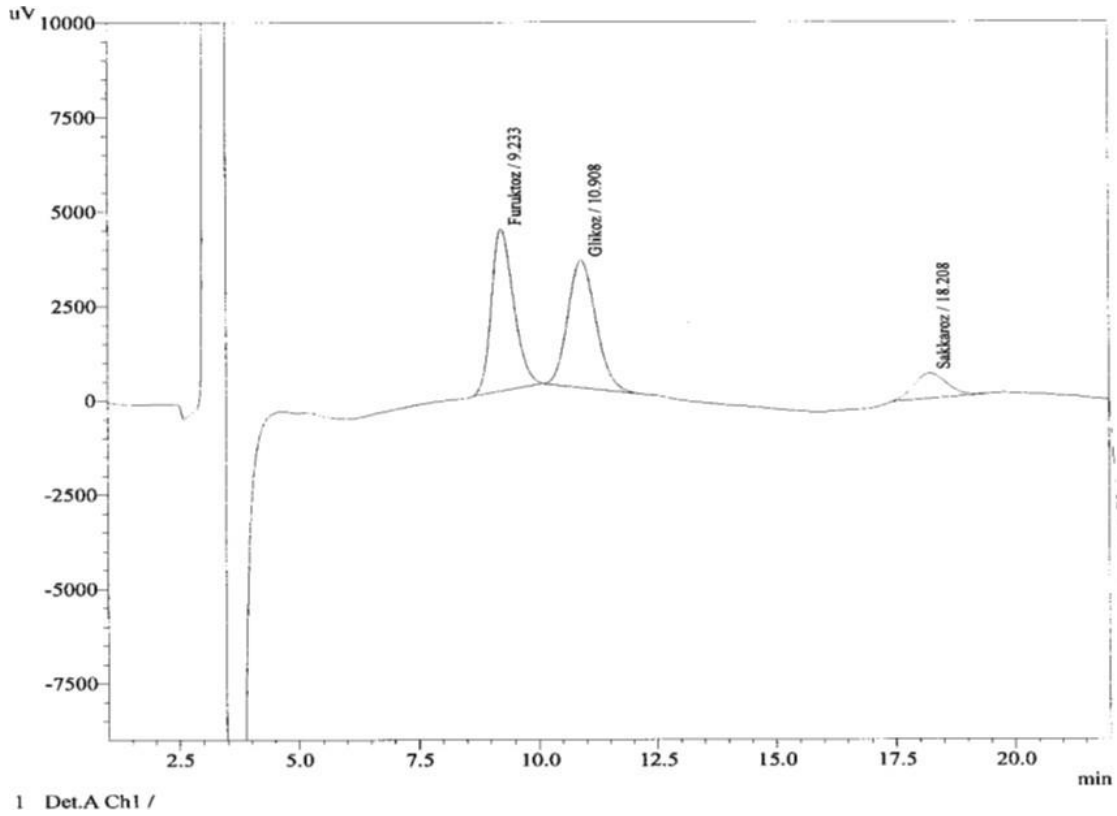
Bütün standartlar ve numuneler için pikler teşhis edilir ve pik alanları veya pik yükseklikleri ölçülür (alan tercih edilir). Pik alanlarına veya yüksekliklerine karşı standart derişimlerini (mililitrede mikrogram) gösteren doğrusal kalibrasyon grafiği oluşturulur ve bir veri toplama/hesaplama sistemi kullanılarak otomatik olarak veya kalibrasyon grafiğinde seçilen bir noktadan elle cevap faktörü (RF) elde edilir.

$$\% \text{Şeker}(\text{Glikoz, Fruktoz, Sakkaroz}) = \frac{V_1}{M} \times \frac{1}{V_2} \times \frac{100}{1000} \times (y - b_0) \quad (2.7.)$$

V_1 = g numunenin tamamlandığı hacmi. mL

V_2 = HPLC’ ye enjekte edilen çözelti hacmi. 0.02 mL

$(y - b_0) / m$ = kalibrasyon sabiti



Şekil 2.2. Sakkaroz, Glikoz ve Fruktoz Standart Pikleri

Maya Ve Küf Tayini

Maya ve küf analizi ISO 21527-1. ISO 21527-2' e göre yapıldı. Tüm gıda numunelerinde Küf ve Maya aranması amacını taşır. Küfler ve Mayalar, gıdada değişen düzeylerde bozulmaya, yapı değişikliğine neden olur. Gıdaların, maya ve küflerle kontaminasyonu sonucu üretici, işletici ve tüketici ekonomik zarara uğrar. Küf ve mayalar üretim teknolojisi gereği açık hava ile teması fazla olan, yıkama işlemi yapılmadan öğütülerek paketlenen, soğutma ya da dondurma gibi işlem gören gıdalar açısından önemli bir kalite kriteridir.

Küf maya sayımında mikroorganizmalarla birlikte örnekte bulunabilecek bakterilerin gelişimini engellemek amacıyla besi yerinin pH sı 3.5–5.4 düzeyine düşürülür ve besiyeri içeriğine penisilin, kloramfenikol gibi antibiyotik veya Rose Bengal gibi inhibitör bir madde katılır. Funguslar bakterilerden farklı olarak inorganik tuzlarla karbonhidrat içeren hafif asidik besiyerinde iyi gelişirler.

25 g(mL) örnek 225 mL (ya da x numune miktarı x9 dilüsyon sıvısı) Maximum Recovery Diluent ile gıda mikrobiyolojisi laboratuvar kurallarına uygun olarak homojenize edilir. 1/10'luk seri dilüsyonlar olmak üzere numunede beklenen sayıya göre dilüsyonlar hazırlanır. Son dilüsyondan ilk dilüsyona doğru gitmek koşulu ile aynı pipetle her dilüsyondan 0.1mL önceden hazırlanmış DRBC agar besiyeri bulunan petrilere paralelli olarak 0.1 mL yayma yöntemiyle besiyerinin yüzeyine ekim yapılır. 25±1°C de 5 gün inkübasyona bırakılır. Petrilerin inkübasyon sırasında hareket ettirilmemesi önemlidir

Koloniler çıplak gözle veya koloni sayacı ile sayılır. Birimi kob/g veya kob/mL şeklindedir. 10 - 150 koloni arasındaki petriler hesaplamaya alınır.

$$N = \sum C / [(1 \times n_1) + (0.1 \times n_2)] \times d \quad (2.8.)$$

N : koloni sayısı [gram (g) ya da mL]

$\sum C$: petrilere sayılan kolonilerin toplam miktarı

n_1 : birinci dilüsyondaki petri sayısı

n_2 : ikinci dilüsyondaki petri sayısı

d : ilk sayılan petrinin dilüsyon katsayısı

Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı

Mezofilik aerobik bakteri sayımı ISO 4833-1. TS EN ISO 4833-1 ' e göre yapıldı. Tüm gıda numunelerinde Mezofilik Aerobik Bakteri aranması amacını taşır. Mezofilik Aerobik Bakteri aranması numunenin mikrobiyolojik kalitesinin, üretim aşamasında hijyen koşullarına uyulup uyulmadığının, üretim sonrası depolanma koşullarının uygun olup olmadığının ve tüketiciye gereken kalitede sunulup sunulmadığının araştırılması için yapılır. Gıda numunesindeki mikroorganizmaların uygun besi yerinde 48±2 saat inkübasyondan sonrası oluşturdukları kolonilerin sayımı esasına dayanır.

25 g(mL) örnek 225 mL (ya da x numune miktarı x9 dilüsyon sıvısı) Maximum Recovery Diluent ile gıda mikrobiyolojisi laboratuvar kurallarına uygun olarak homojenize edilir. 1/10'luk seri dilüsyonlar olmak üzere numunede beklenen sayıya göre dilüsyonlar hazırlanır. (Örn. 1/10.1/100.1/1000) Son dilüsyondan ilk dilüsyona doğru gitmek koşulu ile aynı pipetle her dilüsyondan 2 steril petri kutusuna 1'er mL konur. ~45 ° C sıcaklığa getirilen PCA. dilüsyon konulmuş petri kutularına dökülür ve hemen sonra petri kutusu

sekiz rakamı çizerek şekilde hareket ettirilerek besiyeri ile dilüsyonun homojen şekilde karışması sağlanır.

Besiyeri katılaştıktan sonra petriler 35 ± 1 °C de 48 ± 2 saat inkübasyona bırakılır. Süt ve süt ürünlerinde ise 32 ± 1 °C inkübasyona bırakılır.

$$N = \frac{\sum C}{[(1 \times n_1) + (0.1 \times n_2)] \times d} \quad (2.9.)$$

N : koloni sayısı [gram(g) ya da mL]

$\sum C$: petrilerde sayılan kolonilerin toplam miktarı

n_1 : birinci dilüsyondaki petri sayısı

n_2 : ikinci dilüsyondaki petri sayısı

d : ilk sayılan petrinin dilüsyon katsayısı

Örnek 1: Sonuçlar 25-250 koloni arasında ise;

1:100	1:1000
232 - 244	33 - 28

$$N = (232 + 244 + 33 + 28) / [(1 \times 2) + (0.1 \times 2)] 10^2$$

$$N = 537 / 0.022$$

$$N = 24.409$$

$$N = 24 \times 10^3 \text{ kob/g(mL)}$$

Örnek 2: 25 den az koloni üremesi gözlenirse;

$25 \times 1/d$ (d=dilüsyon faktörü) hesabına göre bundan küçük şekilde sonuç verilir.

1:100	1:1000
18	2
0	0

Rapor < 2.500 kob/g(mL) olarak bildirilir.

(1:100lük dilüsyonda 25 den az koloni olduğu için)

Örnek 3: 250 den fazla koloni üremesi gözlenirse;

1:100	1:1000
Çok yoğun üreme	640

Rapor $>250 \times 10^3$ kob/g(mL) olarak bildirilir.

Koliform Bakteri Tayini

Tüm gıda numunelerinde katı besiyerinde koliform bakteri aranması amacını taşır. Koliform grup fakültatif anaerob, Gram negatif, spor oluşturmayan, 35 °C de ve 48 saat içinde laktozdan gaz ve asit oluşturan çubuk şeklindeki bakterilerdir. Enterobacteriaceae familyası üyelerinden *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella* cinslerinin bazıları ve *E.coli* koliform bakteri grubuna girer. Koliform grubu bakterilerin bir kısmı dışkı kökenli iken diğerleri toprak/bitki kökenlidirler. Dışkı kökenli olan koliformlar fekal koliform olarak adlandırılır. Metodun prensibi; koliform grubu bakterilerin laktozu fermantasyonu sonucu oluşturduğu, katı besiyerinde ki pembe renkli kolonilerin sayımı esasına dayanır(ISO 4832).

Kullanılan aletlerin göstergelerinin istenilen değerleri gösterip göstermediği kontrol edilir. İnkübasyon sırasında inkübatörün istenilen 35°C’de. Sterilizasyon işlemi sırasında Otoklavın 121 °C 2 atm basınçta, sterilizatör ise 175 °C’de olmasına, tartım işlemleri sırasında analitik terazinin denge ayarının yapılmış olmasına dikkat edilir.

Gelen gıda numunesinden steril ortamda (Ekim Kabini içinde bek alevi yanında) 10g-ml alınır. 90mL Maximum Recovery Diluent’li numune şişesine aktarılır. Stomacherde homojenize edilir. 20 dakika oda koşullarında beklemeye alınır.

Ekim kabini içinde bek alevi kenarında numuneli MRD erleni 10^{-1} lik çözeltimizdir bundan spor üzerindeki tüp MRD’ lere 10^{-2} – 10^{-3} seyreltimleri yapılır.

Yeni hazırlanarak mikrodalga ya da su banyosunda eritilen VRBA besiyeri ~ 45 °C ye soğutularak petriye 10 ml dökülür karıştırılır. Katılaşması beklenir. İkinci bir kat daha 5 mL VRBA besiyeri dökülür. Katılaştıktan sonra $35 \pm 1^\circ\text{C}$ de 18–24 saat inkübasyona bırakılır. Süt ve süt ürünleri $32 \pm 1^\circ\text{C}$ de inkübe edilir. İnkübasyon sonunda safra asidinden dolayı etrafında zonlu çökelti oluşan 0.5 mm ya da daha büyük çaptaki parlak pembe-kırmızı koloniler şüpheli koliform olarak kabul edilir. Bu şüpheli kolonilerden petriyi temsil etmesi için ortalama 10 koloniden BGGB bulunan durham tüplü tüplere inoküle edilir. 24 ve 48 saat $35 \pm 1^\circ\text{C}$ de inkübe edilir.

Gaz oluşumu gözlenirse koliform için pozitif sonuç verilir. Koliform sayısı petriden sayı ile seyreltim katsayısı çarpılarak bulunur. Sonuç kob/g ya da kob/mL olarak verildi.

Toplam Yağ Tayini

Blenderde öğütülen numuneden 5 g sokselet kartuşuna doldurulup ağzı hidrofil pamuk ile kapatılmıştır. Toplama balonu 103 °C’da sabit ağırlığa getirilip tartılmış ve dara olarak kaydedilmiştir. Su soğutucusu, ısıtıcı ünite bağlantıları yapılarak 6 saat süre ile ekstraksiyona tabi tutulmuştur. İşlem bittiğinde balondaki sokselet cihazının orta kısmında toplanmıştır. Toplama balonunda kalan çözücü tamamen uzaklaştırılmıştır. Etüve konulmuştur. 103 °C’da sabit ağırlığa getirilerek tartılıp ham yağ miktarı % hesaplandı.

2.5. İstatistik Analiz

Yapılan çalışmaların sonuçlarına ait ortalamalar ve standart sapmaları SPSS programı yardımıyla hesaplandı. Sonuçlara rakamlar, “ortalama sonuç \pm standart sapma ” biçiminde verildi. Duncan çoklu istatistiki değerlendirme kullanıldı $p < \text{veya} > 0.05$ değerlendirmesi ile Duncan’s testi sonuçları ile yorumlandı.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Analiz Sonuçları

Her bir ürün çeşidi için yapılan analizlerin sonuçları ayrı ayrı tablolar halinde verilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına baktığımız zaman bazı parametrelerde şirketlere ait ürün örneklerinde önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Yapılan her bir analiz için ürün örneklerinin birbirinden farklı olup olmadığını tespit etmek amacıyla ANOVA testi uygulanmıştır. Sonuçların benzerliğini ölçmek adına DUNCAN testi uygulanmıştır.

Duyusal Analiz Sonuçları

Örnekler için yapılan duysal analizler TS 12677’de bulunan duysal analizler ile ilgili metodoloji kullanılarak yapılmıştır. Duyusal değerlendirmelerin ana çalışması TS 5525’e göre puanlama deneyi kullanılmış ve 9 duysal panalist tarafından örnekler incelenerek, koklanarak ve tadım yapılarak puanlama yapılmıştır.

Tablo 3.1. Pikolalı köme örneklerinin duysal analiz sonuçları

Örnek	Renk	Görünüş	Tat ve Koku
A	2.78 ± 0.44^a	3.56 ± 0.53^{bcdef}	3.67 ± 0.50
B	3.68 ± 0.50^{cdef}	3.67 ± 0.50^{acdef}	3.67 ± 0.50
C	3.68 ± 0.50^{bdef}	3.89 ± 0.33^{abdef}	4.00 ± 0.01
D	3.68 ± 0.50^{bcde}	3.56 ± 0.53^{abcef}	3.67 ± 0.50
E	$3.89 \pm 0.33^{bcd f}$	3.78 ± 0.44^{abcdf}	3.89 ± 0.33
F	3.89 ± 0.33^{bcde}	3.89 ± 0.33^{abcde}	3.89 ± 0.33

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken, $p < 0.05$ güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Renk analizi ile ilgili olarak pestile özgü renk, renk esmerleşmesi yok. Çok hafif renk esmerleşmesi mevcut. Renk koyu kahverengi, esmerleşme mevcut. Çok koyu kahverengi

ve aşırı esmerleşme mevcut biçiminde sırasıyla 1 den 4 e kadar değerlendirme yapılmıştır. Renk analiz ile ilgili ortalama sonuçlar tablo 3.1.- 3.6. da verilmiştir.

Tablo 3.2. Rulo sarma duyuşal analiz sonuçları

Örnek	Renk	Görünüş	Tat ve Koku
A	3.44 ± 0.53^{bcdef}	3.56 ± 0.53^{bcdef}	2.68 ± 0.71^b
B	3.44 ± 0.53^{acdf}	3.56 ± 0.53^{acdef}	3.11 ± 0.60^a
C	3.67 ± 0.50^{abdef}	3.56 ± 0.53^{abdef}	3.78 ± 0.44^{def}
D	3.33 ± 0.50^{abcf}	3.33 ± 0.50^{abcf}	3.78 ± 0.44^{cef}
E	4.00 ± 0.01^{cf}	3.89 ± 0.33^{abcdf}	3.78 ± 0.44^{cdf}
F	3.67 ± 0.50^{abcde}	3.78 ± 0.44^{abcde}	3.78 ± 0.44^{cde}

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. $p < 0.05$ güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Görünüş analizi ile ilgili olarak Şeffaf, kalınlık yeknesak (2mm). Mat ve kalınlık yeknesak. Mat ve yüzeyde nişasta topaklaşması mevcut, kalınlık yeknesak değil. Kalınlık düzensiz, mat, topaklaşma ve düzensiz partiküller mevcut biçiminde sırasıyla 1 den 4 e kadar değerlendirme yapılmıştır. Görünüş analiz ile ilgili ortalama sonuçlar tablo 3.1.- 3.6. da verilmiştir.

Tablo 3.3. Muska pestil duyuşal analiz sonuçları

Örnek	Renk	Görünüş	Tat ve Koku
A	2.67 ± 0.50^{bc}	2.77 ± 0.44^{bc}	3.33 ± 0.50^{bcdef}
B	2.78 ± 0.44^{ac}	2.89 ± 0.33^{ac}	3.44 ± 0.53^{acdef}
C	3.00 ± 0.50^{abd}	2.89 ± 0.33^{ab}	3.22 ± 0.68^{abd}
D	3.33 ± 0.50^{cf}	3.44 ± 0.53^f	3.56 ± 0.53^{abcef}
E	4.00 ± 0.01	3.89 ± 0.33^f	3.78 ± 0.44^{abdf}
F	3.56 ± 0.53^d	3.56 ± 0.53^{de}	3.78 ± 0.44^{abde}

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. $p < 0.05$ güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.4. Hindistan cevizli çokopestil örneklerinin duyusal analiz sonuçları

Örnek	Renk	Görünüş	Tat ve Koku
A	3.44 ± 0.73^{bcdef}	3.00 ± 0.50^e	3.11 ± 0.60^{be}
B	3.56 ± 0.53^{acdef}	3.56 ± 0.73^{cdf}	3.33 ± 0.71^{acdef}
C	3.22 ± 1.30^{abdef}	3.78 ± 0.44^{bdf}	3.67 ± 0.50^{bdef}
D	3.89 ± 0.33^{abcef}	3.78 ± 0.44^{bcf}	3.78 ± 0.44^{bcf}
E	3.56 ± 0.53^{abcdf}	2.89 ± 0.60^a	3.56 ± 0.53^{abcdf}
F	3.67 ± 0.50^{abcde}	3.67 ± 0.50^{bcd}	3.67 ± 0.50^{bcde}

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. $p < 0.05$ güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tat ve Koku analizi ile ilgili olarak pestiline özgü aromatik tat – koku. Pestiline özgü koku tat – koku, yabancı tat - koku mevcut değil. Pestiline özgü koku tat – koku, çok az yabancı meyve tadı mevcut. Yabancı tat - koku mevcut biçiminde sırasıyla 1 den 4 e kadar değerlendirme yapılmıştır. Tat ve Koku analizi ile ilgili ortalama sonuçlar tablo 3.1.- 3.6. da verilmiştir.

Tablo 3.5. Fındıklı çokopestil örneklerinin duyusal analiz sonuçları

Örnek	Renk	Görünüş	Tat ve Koku
A	3.56 ± 0.53^{bcdef}	3.00 ± 0.71^{bcd}	2.00 ± 0.87
B	3.44 ± 0.53^{acdef}	3.22 ± 0.67^{acdf}	3.33 ± 0.50^{cdef}
C	3.22 ± 0.44^{abf}	2.89 ± 0.60^{abd}	3.67 ± 0.50^{bdef}
D	3.78 ± 0.44^{abef}	3.22 ± 0.67^{abcf}	3.22 ± 0.67^{bcf}
E	3.78 ± 0.44^{abdf}	3.89 ± 0.33^f	3.78 ± 0.44^{bcdf}
F	3.67 ± 0.50^{abcde}	3.67 ± 0.67^{bde}	3.33 ± 0.71^{bcde}

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. $p < 0.05$ güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.6. Ballı sarma örneklerinin duyusal analiz sonuçları

Örnek	Renk	Görünüş	Tat ve Koku
A	3.11 ± 0.78^{bc}	3.22 ± 0.44^{abd}	3.00 ± 0.71^b
B	3.00 ± 0.50^{ac}	3.33 ± 0.50^{acd}	3.33 ± 0.50^{acdef}
C	3.22 ± 0.44^{abd}	3.33 ± 0.50^{abd}	3.67 ± 0.50^{bdef}
D	3.67 ± 0.50^{cef}	3.56 ± 0.53^{abcde}	3.78 ± 0.44^{bcef}
E	4.00 ± 0.01^{df}	3.89 ± 0.33^{df}	3.78 ± 0.44^{bcd}
F	3.78 ± 0.61^{de}	3.78 ± 0.44^{de}	3.78 ± 0.44^{bcde}

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. $p < 0.05$ güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Ürünlerin üretimi esnasında uygulanan ısı işlemlerden dolayı ürünlerde renk farklılıklarının olduğu düşünülmektedir. Maillard(esmerleşme) reaksiyonları gıdada renk esmerleşmesi ve HMF oluşumu açısından önemlidir. Bu tür reaksiyonlar gıdaya özgü tat ve aroma veren bileşiklerin oluşumunu sağladığı gibi aynı zamanda gıdada istenmeyen renk oluşumlarına da neden olmaktadır(Burdurlu ve Karadeniz, 2002). Yapılan duyusal analizler neticesinde Tablo 3.1'deki sonuçlara göre pikolalı köme için renk analizinde en yüksek değer 3.89 ve en düşük değer 2.78 olarak gerçekleşmiştir. Renk analiz sonuçları için yapılan Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre A firmasının ürünü hariç diğer firmalara ait ürünlerin renk analiz sonuçlarının birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. İstatistiksel açıdan renk kategorisine göre en beğenilen ürünler E ve F şirketlerine ait iken en az beğenilen ürün ise A şirketine ait olmuştur.

Rulo sarma için yapılan renk analizinde Tablo 3.2'deki sonuçlara göre değerler 3.33-4.00 aralığında gerçekleşmiştir. $P > 0.52$ olduğu için renk değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin renk analizi sonuçları birbirine yakın bulunmuştur. İstatistiksel açıdan renk kategorisine göre en beğenilen ürünler E ve en az beğenilen ürün D şirketine ait olmuştur.

Muska pestil için yapılan renk analizinde Tablo 3.3'deki sonuçlara göre renk değerleri 2.67-4.00 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.05$ olduğu için renk değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin renk değerlerinin A, B ve C şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu diğer şirketlere ait ürünler ile farklı olduğu görülmüştür. İstatiksel açıdan renk kategorisine göre en beğenilen ürünler E şirketine ait iken en az beğenilen ürün ise A şirketine ait olmuştur.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan renk analizlerinde Tablo 3.4'deki sonuçlara göre renk değerleri 3.22-3.89 aralığında gerçekleşmiştir. $P > 0.52$ olduğu için renk değerleri arasındaki farklar istatiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin renk analizi sonuçları birbirine yakın bulunmuştur. İstatiksel açıdan renk kategorisine göre en beğenilen ürün D ve en az beğenilen ürün C şirketlerine ait olmuştur.

Fındıklı çokopestil için yapılan renk analizlerinde Tablo 3.5'deki sonuçlara göre renk değerleri 3.22-3.78 aralığında gerçekleşmiştir. $P > 0.129$ olduğu için renk değerleri arasındaki farklar istatiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin renk analizi sonuçları birbirine yakın bulunmuştur. İstatiksel açıdan renk kategorisine göre en beğenilen ürün D ve E en az beğenilen ürün C şirketlerine ait olmuştur.

Ballı sarma için yapılan renk analizlerinde Tablo 3.6'deki sonuçlara göre renk değerleri 3.11 - 4.00 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için renk değerleri arasındaki farklar istatiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin renk değerlerinin A, B ve C şirketlerine ait ürünlerin kendi içinde D, E ve F şirketlerine ait ürünlerin ise kendi içinde birbirine yakın olduğu görülmüştür. İstatiksel açıdan renk kategorisine göre en beğenilen ürün E ve en az beğenilen ürün B şirketlerine ait olmuştur.

Ürünlerin görünüş özelliklerini oluşmasında kurutma şekilleri ve süreleri önemlidir (Demiray ve Tülek, 2012). Pestillerde güzel görünüş için kurutma işlemi yüksek sıcaklıklarda yapılmamalı ve kurutma esnasına oluşacak nemin ortamdan uzaklaştırılmasına dikkat edilmelidir.

Pikolalı köme için yapılan görünüş analizlerinde Tablo 3.1'deki sonuçlara göre görünüş değerleri 3.56 - 3.89 aralığında gerçekleşmiştir. $P > 0.41$ olduğu için görünüş değerleri arasındaki farklar istatiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin görünüş analizi sonuçları birbirine yakın

bulunmuştur. İstatiksel açıdan görünüş kategorisine göre en beğenilen ürün C ve F en az beğenilen ürün A ve D şirketlerine ait olmuştur.

Rulo sarma için yapılan görünüş analizlerinde Tablo 3.2'deki sonuçlara göre görünüş değerleri 3.56 - 3.89 aralığında gerçekleşmiştir. $P > 0.21$ olduğu için görünüş değerleri arasındaki farklar istatiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin görünüş analizi sonuçları birbirine yakın bulunmuştur. İstatiksel açıdan görünüş kategorisine göre en beğenilen ürün E ve en az beğenilen ürün D şirketlerine ait olmuştur.

Muska pestil için yapılan görünüş analizlerinde Tablo 3.3'deki sonuçlara göre görünüş değerleri 2.78 – 3.89 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için görünüş değerleri arasındaki farklar istatiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin görünüş değerlerinin A, B ve C şirketlerine ait ürünlerin kendi içinde D, E ve F şirketlerine ait ürünlerin ise kendi içinde birbirine yakın olduğu görülmüştür. İstatiksel açıdan renk kategorisine göre en beğenilen ürün E ve en az beğenilen ürün A şirketlerine ait olmuştur.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan görünüş analizlerinde Tablo 3.4'deki sonuçlara göre görünüş değerleri 2.89 – 3.78 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.01$ olduğu için görünüş değerleri arasındaki farklar istatiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin görünüş değerlerinin A. ve E şirketlerine ait ürünlerin kendi içinde B, C, D, ve F şirketlerine ait ürünlerin ise kendi içinde birbirine yakın olduğu görülmüştür. İstatiksel açıdan renk kategorisine göre en beğenilen ürün C ve D en az beğenilen ürün E şirketlerine ait olmuştur.

Fındıklı çokopestil için yapılan görünüş analizlerinde Tablo 3.5'deki sonuçlara göre görünüş değerleri 2.89 – 3.89 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.01$ olduğu için görünüş değerleri arasındaki farklar istatiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin görünüş değerlerinin A, B, C ve D şirketlerine ait ürünlerin kendi içinde E ve F şirketlerine ait ürünlerin ise kendi içinde birbirine yakın olduğu görülmüştür. İstatiksel açıdan renk kategorisine göre en beğenilen ürün E en az beğenilen ürün C şirketlerine ait olmuştur.

Ballı sarma için yapılan görünüş analizlerinde Tablo 3.6'deki sonuçlara göre görünüş değerleri 3.22 – 3.89 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.02$ olduğu için görünüş değerleri

arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin görünüş değerlerinin A, B, C ve D şirketlerine ait ürünlerin kendi içinde D, E ve F şirketlerine ait ürünlerin ise kendi içinde birbirine yakın olduğu görülmüştür. İstatistiksel açıdan renk kategorisine göre en beğenilen ürün E en az beğenilen ürün A şirketlerine ait olmuştur.

Gıdalarda kalite açısından önemli parametrelerden biride tat ve kokudur(Cayot, 2007). Pestil türevi ürünlerin üretiminde ilave çeşni maddelerinin kullanılması tat ve aroma açısından hoşla giden bir durum ortaya çıkarmıştır.

Pikolalı köme için yapılan tat ve koku analizlerinde Tablo 3.1'deki sonuçlara göre tat ve koku değerleri 3.67 – 4.00 aralığında gerçekleşmiştir. $P > 0.32$ olduğu için görünüş değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin görünüş analizi sonuçları birbirine yakın bulunmuştur. İstatistiksel açıdan görünüş kategorisine göre en beğenilen ürün C ve en az beğenilen ürün A, B ve D şirketlerine ait olmuştur.

Rulo sarma için yapılan tat ve koku analizlerinde Tablo 3.2'deki sonuçlara göre tat ve koku değerleri 2.67 – 3.78 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için görünüş değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin görünüş değerlerinin A ve B şirketlerine ait ürünlerin kendi içinde birbirine yakın olduğu; C, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerin ise birbirinin aynısı olduğu görülmüştür. İstatistiksel açıdan tat ve koku kategorisine göre en beğenilen ürün C, D, E ve F ve en az beğenilen ürün A şirketlerine ait olmuştur.

Muska pestil için yapılan tat ve koku analizlerinde Tablo 3.3'deki sonuçlara göre tat ve koku değerleri 3.22 – 3.78 aralığında gerçekleşmiştir. $P > 0.15$ olduğu için görünüş değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin görünüş analizi sonuçları birbirine yakın bulunmuştur. İstatistiksel açıdan görünüş kategorisine göre en beğenilen ürün E ve F en az beğenilen ürün C şirketlerine ait olmuştur.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan tat ve koku analizlerinde Tablo 3.4'deki sonuçlara göre tat ve koku değerleri 3.11 – 3.78 aralığında gerçekleşmiştir. $P > 0.12$ olduğu için görünüş değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin görünüş analizi sonuçları birbirine

yakın bulunmuştur. İstatiksel açıdan görünüş kategorisine göre en beğenilen ürün D en az beğenilen ürün A şirketlerine ait olmuştur.

Fındıklı çokopestil için yapılan tat ve koku analizlerinde Tablo 3.5'deki sonuçlara göre tat ve koku değerleri 2.00 – 3.78 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için görünüş değerleri arasındaki farklar istatiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin görünüş değerlerinin B, C, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerin kendi içinde birbirine yakın olduğu görülmüştür. İstatiksel açıdan tat ve koku kategorisine göre en beğenilen ürün E ve en az beğenilen ürün A şirketlerine ait olmuştur.

Fındıklı çokopestil için yapılan tat ve koku analizlerinde Tablo 3.6'deki sonuçlara göre tat ve koku değerleri 3.00 – 3.78 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.01$ olduğu için görünüş değerleri arasındaki farklar istatiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin görünüş değerlerinin B, C, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerin kendi içinde birbirine yakın olduğu görülmüştür. İstatiksel açıdan tat ve koku kategorisine göre en beğenilen ürün D, E ve F ve en az beğenilen ürün A şirketlerine ait olmuştur.

Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Elde edilen ürünlerde toplam bakteri. Koliform. *E.coli* maya ve küf analizleri yapıldı. Resmi Gazetede 29 Aralık 2011 tarih ve 28157 sayı ile yayınlanan Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğine göre değerlendirilmesi yapıldı. Yapılan değerlendirme sonucu bazı örneklerin toplam bakteri. koliform. *e.coli*. maya ve küf yönünden kodekse uygun olmadığı tespit edildi. Üretim koşullarındaki farklılıklar. kurutma şekilleri ve kurutma ortamlarındaki farklılıklar ile ürünlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri dikkate alındığında mikrobiyolojik olarak üreme ve örneklerde üreyen mikroorganizma sayılarında farklılıklar beklenmiştir. Bazı ürün örneklerindeki yüksek nem içeriklerinin mikrobiyolojik olarak üremeye neden olduğu gözlenmiştir.

Pikolalı köme için yapılan mikrobiyolojik analizlerinde Tablo 3.7'deki sonuçlara göre toplam bakteri değerleri $<10^1 - 4.667 \times 10^1 \pm 0.577 \times 10^1$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.01$ olduğu için toplam bakteri değerleri arasındaki farklar istatiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmaya benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) köme

örneklerindeki toplam mezofilik bakteri sayısının $4.4 \times 10^6 \pm 110$ kob/g olduğunu belirtmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin toplam bakteri değerlerinin A, B, C ve E şirketlerine ait ürünlerin kendi içinde birbirine yakın olduğu D ve F şirketlerine ait ürünlerin değerlerinin ise birbirinin aynısı olduğu görülmüştür.

Rulo sarma için yapılan mikrobiyolojik analizlerinde Tablo 3.8'deki sonuçlara göre toplam bakteri değerleri $<10^1 - 5.17 \times 10^5 \pm 5.69 \times 10^4$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için toplam bakteri değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmaya benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) ballı tatlı örneklerindeki toplam mezofilik bakteri sayısının $2.6 \times 10^3 \pm 550$ kob/g olduğunu belirtmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin toplam bakteri sayılarının A, C, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan mikrobiyolojik analizlerinde Tablo 3.9'deki sonuçlara göre toplam bakteri değerleri $<10^1 - 3.67 \times 10^4 \pm 0.23 \times 10^4$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için toplam bakteri değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmaya benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) muska pestil örneklerindeki toplam mezofilik bakteri sayısının $6.0 \times 10^6 \pm 250$ kob/g olduğunu belirtmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin toplam bakteri sayılarının A, D ve F şirketlerine ait ürünler ile C ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mikrobiyolojik analizlerde Tablo 3.10'deki sonuçlara göre toplam bakteri değerleri $<10^1 - 4.8 \times 10^4 \pm 1.2 \times 10^4$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için toplam bakteri değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin toplam bakteri sayılarının A, C, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan mikrobiyolojik analizlerde Tablo 3.11'deki sonuçlara göre toplam bakteri değerleri $<10^1 - 9.3 \times 10^3 \pm 6.0 \times 10^2$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için toplam bakteri değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin toplam bakteri sayılarının A ile F ve C ile D şirketlerine ait ürünlerde birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan mikrobiyolojik analizlerde Tablo 3.12'deki sonuçlara göre toplam bakteri değerleri $<10^1 - 6.0 \times 10^4 \pm 4.0 \times 10^3$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için toplam bakteri değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmaya benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) muska pestil örneklerindeki toplam mezofilik bakteri sayısının $2.6 \times 10^3 \pm 550$ kob/g olduğunu belirtmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin toplam bakteri sayılarının A, C, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Tablo 3.7. Pikolalı köme örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları

Örnek	Toplam bakteri	Koliform	E.coli	Maya	Küf
A	$<10^1$ bce	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$
B	$<10^1$ ace	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$
C	$<10^1$ abe	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$
D	$4.7 \times 10^1 \pm 0.6 \times 10^{1f}$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$
E	$<10^1$ abc	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$
F	$4.7 \times 10^1 \pm 2.5 \times 10^{1d}$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$	$<10^1$

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. $p < 0.05$ güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.8. Rulo sarma örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları

Örnek	Toplam bakteri	Koliform + E.coli	Maya	Küf
A	$<10^1$ cdef	$<10^1$	$<10^1$ df	$<10^1$ bcde
B	$5.1 \times 10^5 \pm 5.7 \times 10^4$	$<10^1$	$2.4 \times 10^3 \pm 9.5 \times 10^{2c}$	$<10^1$ acde
C	$2.3 \times 10^4 \pm 5.8 \times 10^{2$ adef	$<10^1$	$2.2 \times 10^3 \pm 7.6 \times 10^{2b}$	$<10^1$ abde
D	$2.7 \times 10^3 \pm 5.8 \times 10^{1acef}$	$<10^1$	$8.0 \times 10^1 \pm 10^1$ af	$2.1 \times 10^2 \pm 1.5 \times 10^{1abce}$
E	$2.5 \times 10^3 \pm 5.0 \times 10^{1acdf}$	$<10^1$	$4.1 \times 10^3 \pm 6.1 \times 10^2$	$<10^1$ abcd
F	$3.0 \times 10^2 \pm 0.01$ acde	$<10^1$	$4 \times 10^2 \pm 1 \times 10^{2ad}$	$4.3 \times 10^3 \pm 5.8 \times 10^2$

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. $p < 0.05$ güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.9. Muska pestil örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları

Örnek	Toplam bakteri	Koliform + E.coli	Maya	Küf
A	$<10^1$	$<10^1$	$<10^{1e}$	$<10^1$
B	$3.7 \times 10^4 \pm 0.2 \times 10^4$	$<10^1$	$1.5 \times 10^5 \pm 9.3 \times 10^3$	$<10^1$
C	$4.8 \times 10^3 \pm 4.6 \times 10^{2e}$	$<10^1$	$1.9 \times 10^1 \pm 1.2 \times 10^{1adef}$	$<10^1$
D	$1 \times 10^2 \pm 0.01^f$	$<10^1$	$4.3 \times 10^1 \pm 5.8^{acef}$	$2 \times 10^1 \pm 0.01$
E	$4.8 \times 10^3 \pm 4.5 \times 10^{2c}$	$<10^1$	$1 \times 10^1 \pm 0.01^{acdf}$	$<10^1$
F	$5.3 \times 10^1 \pm 2.5 \times 10^{1d}$	$<10^1$	$4.8 \times 10^2 \pm 2.7 \times 10^{2acde}$	$3 \times 10^1 \pm 0.01$

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. $p < 0.05$ güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.10. Hindistan cevizli çokopestil örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları

Örnek	Toplam bakteri	Koliform + E.coli	Maya	Küf
A	$<10^1$	$<10^1 \text{ bcdef}$	$<10^{1cdef}$	$<10^{1cdef}$
B	$4.8 \times 10^4 \pm 1.2 \times 10^4$	$<10^1 \text{ acdef}$	$4.5 \times 10^4 \pm 1.9 \times 10^{4adef}$	$4.5 \times 10^4 \pm 1.9 \times 10^4$
C	$3.2 \times 10^2 \pm 3.5 \times 10^{1e}$	$<10^1 \text{ abdef}$	$3.6 \times 10^1 \pm 0.3 \times 10^{1adef}$	$3.9 \times 10^1 \pm 1.0 \times 10^{1adef}$
D	$2.3 \times 10^3 \pm 3.0 \times 10^{2f}$	$<10^1 \text{ abcef}$	$3.0 \times 10^3 \pm 5.8 \times 10^{1acef}$	$<10^{1acef}$
E	$2.9 \times 10^2 \pm 1.2 \times 10^1$	$<10^1 \text{ abcdf}$	$4 \times 10^1 \pm 1 \times 10^{1acdf}$	$5.5 \times 10^2 \pm 0.5 \times 10^{1acdf}$
F	$2.3 \times 10^3 \pm 1.5 \times 10^{2d}$	$<10^1 \text{ abcde}$	$<10^{1acde}$	$<10^{1acde}$

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. $p < 0.05$ güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.11. Fındıklı çokopestil örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları

Örnek	Toplam bakteri	Koliform	E.coli	Maya	Küf
A	$<10^{1f}$	$<10^{1df}$	$<10^{1bcef}$	$<10^{cef}$	$<10^{1def}$
B	$5.0 \times 10^3 \pm 1.0 \times 10^3$	$2.3 \times 10^1 \pm 0.1 \times 10^1$	$<10^{1acef}$	$8.9 \times 10^3 \pm 9.5 \times 10^2$	$4.1 \times 10^3 \pm 8.0 \times 10^{2c}$
C	$9.3 \times 10^3 \pm 6.0 \times 10^{2e}$	$4.2 \times 10^1 \pm 0.1 \times 10^{1e}$	$<10^{1abef}$	$9.0 \times 10^1 \pm 0.9 \times 10^{1aef}$	$6.5 \times 10^3 \pm 4.8 \times 10^{3b}$
D	$1.9 \times 10^3 \pm 6.0 \times 10^2$	$<10^{1af}$	$<10^{1abcef}$	$1.6 \times 10^3 \pm 1.5 \times 10^2$	$2.7 \times 10^2 \pm 1.1 \times 10^{1aef}$
E	$9.3 \times 10^3 \pm 6.0 \times 10^{2c}$	$4.2 \times 10^1 \pm 0.1 \times 10^{1c}$	$<10^{1abcf}$	$1.7 \times 10^1 \pm 0.6 \times 10^{1acf}$	$2.5 \times 10^2 \pm 5.7 \times 10^{1adf}$
F	$6.7 \times 10^2 \pm 1.5 \times 10^{2a}$	$<10^{1ad}$	$<10^{1abce}$	$1.9 \times 10^2 \pm 1.2 \times 10^{1ace}$	$4.7 \times 10^1 \pm 1.1 \times 10^{1ade}$

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. $p < 0.05$ güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.12. Ballı sarma örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları

Örnek	Toplam bakteri	Koliform	E.coli	Maya	Küf
A	$<10^{1f}$	$<10^{1bf}$	$<10^{1bcef}$	$<10^{ef}$	$<10^{1bdef}$
B	$6.0 \times 10^4 \pm 4.0 \times 10^3$	$<10^{1af}$	$<10^{1acef}$	$9.8 \times 10^5 \pm 1.7 \times 10^2$	$<10^{1adef}$
C	$1.8 \times 10^3 \pm 1.5 \times 10^{2de}$	$2.8 \times 10^1 \pm 0.1 \times 10^1$	$<10^{1abef}$	$2.3 \times 10^3 \pm 7.4 \times 10^1$	$2.7 \times 10^2 \pm 1.5 \times 10^1$
D	$1.8 \times 10^2 \pm 0.6 \times 10^{1ce}$	$1.7 \times 10^1 \pm 3.0 \times 10^1$	$1.2 \times 10^1 \pm 0.2 \times 10^1$	$1.8 \times 10^3 \pm 3.0 \times 10^2$	$<10^{1abef}$
E	$1.5 \times 10^3 \pm 5.1 \times 10^{2cd}$	$2.3 \times 10^1 \pm 0.05 \times 10^1$	$<10^{1abcf}$	$<10^{ef}$	$1.1 \times 10^1 \pm 0.1 \times 10^{1abdf}$
F	$<10^{1a}$	$<10^{1ab}$	$<10^{1abce}$	$<10^{ae}$	$<10^{1abde}$

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. $p < 0.05$ güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği kriterlerine göre *E.coli* ve Koliform bakteri varlığı $<10^1$ olarak istenmektedir. *E.coli* ve Koliform bakteri sayısı işletmelerde uygulanan hijyen kurallarının ne derecede uygulanabildiği hakkında bilgi verir. *E. Coli*'nin ve koliform bakterilerin varlığı ürünlere üretim sürecinde fekal bulaşımın göstergesidir. Personelin kişisel hijyen kurallarına dikkat etmemesi ve içme sularına kanalizasyon sularının karışması gibi durumlarda bakteri üremelerin gelişme göstermesi söz konusu olabilir. Bu sorunun giderilmesi için işletmelerin hijyen ve sanitasyon

eğitimlerine çalışanlarını belirli periyotlarla alması ve personelin üretim sürecinde takibi gerekir.

Pikolalı köme, (Tablo 3.7) rulo pestil(Tablo 3.8) ve muska(Tablo 3.9) pestil örnekleri için yapılan mikrobiyolojik analizlerde Koliform bakteri ve *E.coli* sayısı $<10^1$ olarak gerçekleşmiştir. Bu çalışmaya benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) köme için *E.coli* sayısı $5.4 \times 10^1 \pm 8$ ve koliform sayısı $1 \times 10^2 \pm 50$, muska pestil için *E.coli* sayısı $1.4 \times 10^1 \pm 7$ ve koliform sayısı $2.1 \times 10^2 \pm 45$ olarak belirtilmiştir. Hindistan cevizli çokopestil örneklerinde koliform bakteri sayısı A, B, C, E ve F şirketlerine ait örneklerde $<10^1$ olarak gerçekleşirken D şirketine ait örnekte ise $3.7 \times 10^1 \pm 4.7 \times 10^1$ olarak gerçekleşmiştir. Yine hindistan cevizli çokopestil örneklerinde(Tablo 3.10) koliform bakteri sayısı A, B, C, E ve F şirketlerine ait örneklerde $<10^1$ olarak gerçekleşirken D şirketine ait örnekte ise $9.3 \times 10^1 \pm 0.01$ olarak gerçekleşmiştir.

Fındıklı çokopestil için yapılan mikrobiyolojik analizlerde Tablo 3.11'deki sonuçlara göre *E.coli* sayısı A, B, C, D, E ve F şirketlerine ait örneklerde $<10^1$ olarak gerçekleşmiştir. Yine fındıklı çokopestil örnekleri için yapılan mikrobiyolojik analizlerde koliform bakteri sayısı $<10^1 - 4.2 \times 10^1 \pm 0.1 \times 10^1$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin koliform bakteri sayılarının A, D ve F şirketlerine ait ürünler ile ve C ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan mikrobiyolojik analizlerde Tablo 3.12'deki sonuçlara göre *E.coli* sayısı A, B, C, E ve F şirketlerine ait örneklerde $<10^1$ olarak gerçekleşirken D şirketine ait örneklerde $1.2 \times 10^1 \pm 0.2 \times 10^1$ olarak gerçekleşmiştir. Bu çalışmaya benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) ballı tatlı için *E.coli* sayısını $1.1 \times 10^1 \pm 8$ ve koliform bakteri sayısını $1.8 \times 10^2 \pm 65$ olarak belirlemiştir. Yine ballı sarma örnekleri için yapılan mikrobiyolojik analizlerde koliform bakteri sayısı $<10^1 - 2.8 \times 10^1 \pm 0.1 \times 10^1$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin koliform bakteri sayılarının A, B ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Maya ve küfler çok düşük nem miktarlarında bile üreme gerçekleştirebilen mikroorganizmalardır. Dolayısıyla mikrobiyolojik olarak maya ve küf üremesi ürünlerin ihtiva ettikleri nem miktarları buna bağlı olarak da kurutma şekilleri ve süreleri ile doğrudan ilişkilidir.

Ayrıca kurutma ortamlarının havasının da mikrobiyal yükü mikroorganizma üremesi açısından önemli bir etkidir. Bunun için işletmelerde havalandırma büyük önem arz etmektedir.

Pikolalı köme için yapılan maya ve küf analizlerinde Tablo 3.7'deki sonuçlara göre koloni sayısı $<10^1$ olarak gerçekleşmiştir. Buna benzer bir çalışma yapan (Bayram, 2018) pikolalı köme için toplam maya ve küf sayısını $2.4 \times 10^5 \pm 350$ olarak bildirmiştir.

Rulo sarma için yapılan mikrobiyolojik analizlerinde Tablo 3.8'deki sonuçlara göre maya değerleri $<10^1 - 4.1 \times 10^3 \pm 6.1 \times 10^2$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için toplam maya değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmaya benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) ballı tatlı örneklerindeki toplam maya ve küf sayısının $4.9 \times 10^2 \pm 80$ kob/g olduğunu belirtmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin toplam maya sayıları A, D ve F şirketlerine ait ürünler ile B ve C şirketlerine ait ürünlerin birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan mikrobiyolojik analizlerinde Tablo 3.9'deki sonuçlara göre maya değerleri $<10^1 - 1.5 \times 10^5 \pm 9.3 \times 10^3$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için toplam maya değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmaya benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) muska pestil örneklerindeki toplam maya ve küf sayısının $3.1 \times 10^2 \pm 75$ kob/g olduğunu belirtmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin toplam maya sayıları A, C, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerin birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mikrobiyolojik analizlerinde Tablo 3.10'deki sonuçlara göre maya değerleri $<10^1 - 4.5 \times 10^4 \pm 1.9 \times 10^4$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için toplam maya değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin toplam maya sayıları A, C, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerin birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan mikrobiyolojik analizlerinde Tablo 3.11'deki sonuçlara göre maya değerleri $<10^1 - 8.9 \times 10^3 \pm 9.5 \times 10^2$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için toplam maya değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerde gelişen toplam maya kolonisi sayıları A, C, E ve F şirketlerine ait ürünlerin birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan mikrobiyolojik analizlerinde Tablo 3.12'deki sonuçlara göre maya değerleri $<10^1 - 9.8 \times 10^5 \pm 1.7 \times 10^2$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için toplam maya değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmaya benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) ballı tatlı örneklerindeki toplam maya ve küf sayısının $4.9 \times 10^2 \pm 80$ kob/g olduğunu belirtmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerde gelişen toplam maya kolonisi sayıları A, E ve F şirketlerine ait ürünler ile C ve D şirketlerine ait ürünlerin birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Rulo sarma için yapılan mikrobiyolojik analizlerinde Tablo 3.8'deki sonuçlara göre küf değerleri $<10^1 - 4.3 \times 10^3 \pm 5.8 \times 10^2$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için toplam küf değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin toplam küf sayıları A, B, C, D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan mikrobiyolojik analizlerde Tablo 3.9'deki sonuçlara göre küf değerleri $<10^1$ olarak gerçekleşmiştir. Bu çalışmaya benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) muska pestil örneklerindeki toplam maya ve küf sayısının $3.1 \times 10^2 \pm 75$ kob/g olduğunu belirtmiştir.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mikrobiyoloji analizlerinde Tablo 3.10'deki sonuçlara göre küf değerleri $<10^1 - 4.5 \times 10^4 \pm 1.9 \times 10^4$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için toplam küf değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerin toplam küf sayıları A, C, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerin birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan mikrobiyolojik analizlerinde Tablo 3.11'deki sonuçlara göre küf değerleri $<10^1 - 6.5 \times 10^3 \pm 4.8 \times 10^3$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için toplam küf kolonisi değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerde gelişen toplam küf kolonisi sayıları A, D, E ve F şirketlerine ait ürünler ile B ve C şirketlerine ait ürünlerin birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan mikrobiyoloji analizlerinde Tablo 3.12'deki sonuçlara göre küf değerleri $<10^1 - 2.7 \times 10^2 \pm 1.5 \times 10^1$ kob/g aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.01$ olduğu için toplam maya değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Bu çalışmaya benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) ballı tatlı örneklerindeki toplam maya ve küf sayısının $4.9 \times 10^2 \pm 80$ kob/g olduğunu belirtmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi

sonuçlarına göre ürünlerin toplam küf sayıları A, B, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerin birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Mineral Analiz Sonuçları

Yapılan mineral analizlerinin sonuçları aşağıda tablolar halinde belirtilmiştir. Ancak bu ürün çeşitleri için bir standart belirlenmediğinden ürünlerin içerdiği mineral değerleri dut pestili için çıkarılan standartlara (TS 12677) göre değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucu ürünlere ait bazı örneklerde bazı mineral değerlerinin TS 12677 dut pestili standartlarına uymadığı görülmüştür.

Tablo 3.13. Pikolalı köme mineral analiz sonuçları

Örnek	K mg/Kg	Ca mg/Kg	Mg mg/Kg	Na mg/Kg	Fe mg/Kg	Zn mg/Kg	Cu mg/Kg
A	0.35 ± 0.01	559.95 ± 2.00	491.73 ± 44.39	75.94 ± 2.33	26.64 ± 1.12	7.76 ± 0.03	4.41 ± 0.01
B	0.23 ± 0.01 ^{cdef}	365.38 ± 3.00	382.89 ± 1.73 ^d	224.98 ± 2.44	16.51 ± 0.42	8.37 ± 0.01	2.48 ± 0.02
C	0.24 ± 0.02 ^b	1543.33 ± 13.31	438.38 ± 1.40	175.88 ± 1.41 ^e	14.60 ± 0.65	9.58 ± 0.59	3.67 ± 0.01
D	0.20 ± 0.02 ^{bef}	411.92 ± 3.02 ^e	394.11 ± 1.66 ^b	132.92 ± 1.34	13.42 ± 0.41	5.91 ± 0.04	2.00 ± 0.10
E	0.20 ± 0.02 ^{bdf}	404.46 ± 2.00 ^d	321.54 ± 1.35 ^f	173.72 ± 3.12 ^c	9.73 ± 0.22	6.35 ± 0.03	3.35 ± 0.02
F	0.20 ± 0.02 ^{bde}	386.85 ± 2.00	309.28 ± 1.05 ^e	308.00 ± 2.44	7.36 ± 0.60	7.27 ± 0.06	4.76 ± 0.02

59

Örnek	Al mg/Kg	Mn mg/Kg	Cd mg/Kg	Co mg/Kg	Ni mg/Kg	Pb mg/Kg	Cr mg/Kg
A	3.32 ± 0.00 ^c	24.56 ± 0.80 ^c	TELA	TELA	1.50 ± 0.04	0.25 ± 0.03	0.31 ± 0.02 ^f
B	2.21 ± 0.02 ^d	11.07 ± 0.02 ^d	TELA	TELA	1.00 ± 0.10 ^d	TELA	0.37 ± 0.02 ^c
C	3.25 ± 0.01 ^a	25.32 ± 1.09 ^a	TELA	TELA	1.12 ± 0.00	TELA	0.38 ± 0.00 ^b
D	2.15 ± 0.08 ^b	10.53 ± 0.35 ^b	TELA	TELA	0.97 ± 0.02 ^b	TELA	0.19 ± 0.00
E	3.97 ± 0.10	8.97 ± 0.08 ^f	0.20 ± 0.02	TELA	0.40 ± 0.03	0.80 ± 0.04	0.86 ± 0.02
F	3.09 ± 0.03	8.36 ± 0.04 ^e	0.19 ± 0.03	1.08 ± 0.03	0.28 ± 0.03	TELA	0.31 ± 0.01 ^a

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. $p < 0.05$ güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.14. Rulo sarma mineral analiz sonuçları

Örnek	K mg/Kg	Ca mg/Kg	Mg mg/Kg	Na mg/Kg	Fe mg/Kg	Zn mg/Kg	Cu mg/Kg
A	0.42 ± 0.06	2186.30 ± 22.50	583.65 ± 8.95	1013.33 ± 17.24	39.85 ± 2.11	15.74 ± 1.03	7.99 ± 0.16
B	0.17 ± 0.02	506.35 ± 20.10 ^f	177.15 ± 7.57	253.82 ± 11.18	8.00 ± 1.02	2.98 ± 0.32	1.57 ± 0.11
C	0.26 ± 0.00 ^{df}	600.72 ± 18.45 ^d	477.73 ± 12.03	39.19 ± 2.06	22.16 ± 2.23	9.42 ± 0.79	5.61 ± 0.22
D	0.29 ± 0.00 ^{cf}	585.21 ± 13.49 ^c	443.24 ± 6.23	73.00 ± 3.14	16.92 ± 1.43	6.01 ± 0.21	4.56 ± 0.13
E	0.35 ± 0.02	801.88 ± 12.40	391.38 ± 13.22	598.22 ± 17.13	14.06 ± 0.96	7.89 ± 0.58 ^f	3.67 ± 0.11
F	0.25 ± 0.03 ^{cd}	533.78 ± 11.02 ^b	359.44 ± 11.13	303.58 ± 3.94	10.85 ± 0.73	7.28 ± 0.35 ^e	8.80 ± 0.21

60

Örnek	Al mg/Kg	Mn mg/Kg	Cd mg/Kg	Co mg/Kg	Ni mg/Kg	Pb mg/Kg	Cr mg/Kg
A	2.62 ± 0.31	23.60 ± 1.24 ^d	0.19 ± 0.05	TELA	1.64 ± 0.05	2.65 ± 0.02	0.47 ± 0.06 ^e
B	1.78 ± 0.11 ^d	7.08 ± 0.30	TELA	TELA	0.63 ± 0.03 ^e	TELA	0.32 ± 0.04 ^{cd}
C	3.22 ± 0.05 ^{ef}	31.05 ± 2.34	TELA	TELA	1.05 ± 0.04	TELA	0.30 ± 0.03 ^{bd}
D	1.87 ± 0.03 ^b	23.44 ± 2.03 ^a	TELA	TELA	0.97 ± 0.02	TELA	0.32 ± 0.03 ^{bc}
E	3.34 ± 0.11 ^{cf}	14.95 ± 1.21	0.20 ± 0.02	TELA	0.59 ± 0.05 ^b	1.11 ± 0.02	0.46 ± 0.03 ^a
F	3.29 ± 0.20 ^{ce}	18.11 ± 1.23	0.10 ± 0.00	1.49 ± 0.03	0.51 ± 0.00	TELA	0.85 ± 0.02

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

p < 0.05 güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel

Tablo 3.15. Muska pestil mineral analiz sonuçları

Örnek	K mg/Kg	Ca mg/Kg	Mg mg/Kg	Na mg/Kg	Fe mg/Kg	Zn mg/Kg	Cu mg/Kg
A	0.36 ± 0.04 ^e	1648.23 ± 11.14	464.10 ± 6.05	939.69 ± 13.21	15.97 ± 1.12	5.39 ± 0.78 ^e	2.85 ± 0.25
B	0.12 ± 0.02	458.98 ± 5.24	182.34 ± 3.58	266.33 ± 9.21	10.65 ± 1.01 ^f	7.21 ± 0.43 ^{cdf}	1.81 ± 0.21
C	0.25 ± 0.04 ^f	430.59 ± 4.88	395.09 ± 9.64 ^f	3.91 ± 0.03	18.73 ± 1.52	6.61 ± 0.51 ^{bdef}	4.80 ± 0.22 ^e
D	0.31 ± 0.25 ^{ef}	823.28 ± 11.12	544.33 ± 7.23	40.60 ± 3.21	21.55 ± 1.42	7.46 ± 0.59 ^{bcf}	6.43 ± 0.42
E	0.33 ± 0.02 ^{ad}	694.98 ± 5.71	436.99 ± 5.22	297.53 ± 6.22	12.96 ± 1.33	6.04 ± 0.23 ^{acf}	4.23 ± 0.15 ^c
F	0.27 ± 0.01 ^{cd}	674.25 ± 6.34	384.24 ± 3.55 ^c	438.60 ± 7.63	10.06 ± 0.72 ^b	6.58 ± 0.21 ^{bcde}	9.10 ± 0.50

61

Örnek	Al mg/Kg	Mn mg/Kg	Cd mg/Kg	Co mg/Kg	Ni mg/Kg	Pb mg/Kg	Cr mg/Kg
A	12.67 ± 0.95	12.83 ± 1.32	TELA	TELA	1.47 ± 0.22	0.03 ± 0.01	0.45 ± 0.04 ^e
B	3.63 ± 0.21 ^f	6.86 ± 0.36	TELA	TELA	0.57 ± 0.06 ^f	TELA	0.25 ± 0.02 ^f
C	4.56 ± 0.30	30.43 ± 2.13	TELA	TELA	0.99 ± 0.11 ^{de}	TELA	0.33 ± 0.03 ^d
D	1.37 ± 0.35 ^e	35.21 ± 2.10	TELA	TELA	1.08 ± 0.03 ^{ce}	TELA	0.34 ± 0.03 ^c
E	2.00 ± 0.30 ^d	16.22 ± 0.55	TELA	TELA	1.06 ± 0.04 ^{cd}	TELA	0.43 ± 0.03 ^a
F	3.37 ± 0.23 ^b	19.30 ± 0.78	0.18 ± 0.02	TELA	0.39 ± 0.03 ^b	0.85 ± 0.25	0.23 ± 0.03 ^b

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

p < 0.05 güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel

Tablo 3.16. Hindistan cevizli çokopestil örneklerinin mineral analiz sonuçları

Örnek	K mg/Kg	Ca mg/Kg	Mg mg/Kg	Na mg/Kg	Fe mg/Kg	Zn mg/Kg	Cu mg/Kg
A	0.53 ± 0.04	2165.00 ± 23.26	752.48 ± 6.44	1646.00 ± 9.32	37.31 ± 2.12	15.13 ± 1.37	8.07 ± 0.59
B	0.09 ± 0.01	199.95 ± 7.21	151.15 ± 3.12	85.87 ± 3.63	11.75 ± 1.11 ^{de}	8.81 ± 1.13	1.84 ± 0.12
C	0.24 ± 0.03 ^{df}	246.53 ± 5.21	260.66 ± 3.69	62.80 ± 2.66	24.32 ± 2.33	5.53 ± 0.60 ^{def}	2.50 ± 0.22
D	0.23 ± 0.02 ^{cf}	444.53 ± 6.33 ^f	371.59 ± 5.22	117.69 ± 4.33	13.66 ± 0.90 ^{bef}	5.08 ± 0.40 ^{cef}	3.37 ± 0.31 ^e
E	0.29 ± 0.02	581.39 ± 8.14	390.24 ± 5.87	302.04 ± 7.63	12.70 ± 1.23 ^{bdf}	5.28 ± 0.46 ^{cdf}	3.60 ± 0.23 ^d
F	0.23 ± 0.02 ^{cd}	452.46 ± 5.42 ^d	283.06 ± 3.65	372.14 ± 7.54	13.13 ± 1.07 ^{de}	6.38 ± 0.63 ^{cde}	4.37 ± 0.34

62

Örnek	Al mg/Kg	Mn mg/Kg	Cd mg/Kg	Co mg/Kg	Ni mg/Kg	Pb mg/Kg	Cr mg/Kg
A	139.43 ± 4.33	30.18 ± 2.11	0.12 ± 0.02	TELA	2.04 ± 0.25	1.32 ± 0.03	0.68 ± 0.06
B	18.78 ± 2.11	4.01 ± 0.30	TELA	TELA	0.63 ± 0.03	TELA	0.13 ± 0.02
C	5.02 ± 0.21 ^{def}	11.37 ± 1.11 ^{ef}	TELA	TELA	1.45 ± 0.06	TELA	2.86 ± 0.05
D	3.31 ± 0.11 ^{cef}	19.33 ± 1.32	TELA	TELA	1.01 ± 0.04	TELA	0.25 ± 0.03
E	3.95 ± 0.59 ^{cdf}	12.40 ± 0.42 ^{cf}	TELA	TELA	0.79 ± 0.05	TELA	0.44 ± 0.03 ^f
F	5.43 ± 0.72 ^{cde}	11.61 ± 0.62 ^{ce}	0.15 ± 0.02	1.60 ± 0.11	0.33 ± 0.02	TELA	0.39 ± 0.03 ^e

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

p < 0.05 güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel

Tablo 3.17. Fındıklı çokopestil örneklerinin mineral analiz sonuçları

Örnek	K mg/Kg	Ca mg/Kg	Mg mg/Kg	Na mg/Kg	Fe mg/Kg	Zn mg/Kg	Cu mg/Kg
A	0.50 ± 0.03	1988.14 ± 11.30	681.72 ± 11.30	1449.10 ± 9.78	22.76 ± 2.33	10.01 ± 0.36	4.37 ± 0.15
B	0.17 ± 0.02	298.92 ± 7.23	234.01 ± 5.23	90.33 ± 3.25 ^d	10.46 ± 1.23 ^{ef}	6.93 ± 0.21 ^{cd}	1.75 ± 0.56
C	0.21 ± 0.02	369.90 ± 6.65	325.49 ± 4.63	18.96 ± 1.78	15.99 ± 2.66 ^{de}	6.98 ± 0.15 ^b	3.34 ± 0.04
D	0.33 ± 0.02	554.27 ± 6.96	519.64 ± 4.51	92.73 ± 3.28 ^b	17.50 ± 1.68 ^c	6.54 ± 0.12 ^{be}	5.29 ± 0.04
E	0.26 ± 0.02 ^f	569.09 ± 7.23	427.18 ± 6.25	168.52 ± 4.26	13.22 ± 1.02 ^{bef}	6.16 ± 0.12 ^d	3.88 ± 0.29
F	0.26 ± 0.01 ^d	501.81 ± 8.23	375.48 ± 4.60	265.99 ± 3.70	11.51 ± 0.98 ^{be}	8.41 ± 0.27	7.95 ± 0.11

63

Örnek	Al mg/Kg	Mn mg/Kg	Cd mg/Kg	Co mg/Kg	Ni mg/Kg	Pb mg/Kg	Cr mg/Kg
A	7.57 ± 0.14	25.58 ± 2.31	0.14 ± 0.02	TELA	1.63 ± 0.03	0.84 ± 0.02	0.50 ± 0.02
B	2.47 ± 0.05	8.16 ± 0.15	TELA	TELA	0.73 ± 0.01	TELA	0.28 ± 0.01 ^{cf}
C	4.30 ± 0.04	20.93 ± 1.74 ^e	TELA	TELA	0.83 ± 0.02	TELA	0.28 ± 0.02 ^{bf}
D	1.93 ± 0.03	31.22 ± 1.89	TELA	TELA	1.18 ± 0.03	TELA ^{bcef}	0.32 ± 0.02
E	2.92 ± 0.02	18.54 ± 0.65 ^{cf}	0.19 ± 0.03 ^{bcd}	TELA	0.44 ± 0.01 ^f	0.56 ± 0.03	0.40 ± 0.02
F	2.62 ± 0.03	11.98 ± 0.42 ^e	0.14 ± 0.02	TELA	0.46 ± 0.01 ^e	1.12 ± 0.03	0.29 ± 0.01 ^{bc}

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. $p < 0.05$ güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.18. Ballı sarma örneklerinin mineral analiz sonuçları

Örnek	K mg/Kg	Ca mg/Kg	Mg mg/Kg	Na mg/Kg	Fe mg/Kg	Zn mg/Kg	Cu mg/
A	0.35 ± 0.02 ^e	666.58 ± 6.63	483.17 ± 4.62	32.62 ± 1.99	24.81 ± 2.05	6.51 ± 0.11	4.13 ± 0.02 ^e
B	0.16 ± 0.01	354.96 ± 3.45	254.66 ± 2.25	74.31 ± 2.99 ^f	4.91 ± 0.06	4.65 ± 0.04	2.58 ± 0.03
C	0.21 ± 0.01 ^f	442.91 ± 5.23	378.46 ± 3.21	8.97 ± 0.30	15.49 ± 0.61 ^{de}	9.52 ± 0.04	3.46 ± 0.03
D	0.29 ± 0.02	460.01 ± 3.25	389.70 ± 3.55	62.44 ± 2.94	14.81 ± 0.45 ^{ce}	5.37 ± 0.04	3.78 ± 0.02
E	0.34 ± 0.02 ^a	743.25 ± 5.69	408.81 ± 3.25	423.29 ± 6.05	14.47 ± 0.36 ^{cdf}	7.05 ± 0.04	4.14 ± 0.04 ^a
F	0.21 ± 0.01 ^c	434.17 ± 2.68	341.47 ± 2.63	70.43 ± 2.04 ^b	12.96 ± 0.78 ^e	7.59 ± 0.03	5.87 ± 0.03

64

Örnek	Al mg/Kg	Mn mg/Kg	Cd mg/Kg	Co mg/Kg	Ni mg/Kg	Pb mg/Kg	Cr mg/Kg
A	11.36 ± 0.09	27.49 ± 2.01	0.11 ± 0.01	TELA	1.80 ± 0.04	0.44 ± 0.03 ^f	0.51 ± 0.03
B	2.89 ± 0.05 ^e	12.68 ± 0.56	TELA	TELA	0.70 ± 0.03	TELA	0.39 ± 0.02
C	3.34 ± 0.02	21.76 ± 0.65 ^d	TELA	TELA	0.87 ± 0.03	TELA	0.28 ± 0.03 ^{def}
D	1.86 ± 0.03	21.30 ± 0.45 ^c	TELA	TELA	1.01 ± 0.11	TELA	0.25 ± 0.03 ^{cf}
E	2.84 ± 0.04 ^b	17.23 ± 0.98	TELA	TELA	0.56 ± 0.04 ^f	1.05 ± 0.06	0.32 ± 0.02 ^c
F	1.31 ± 0.02	19.58 ± 0.28	0.19 ± 0.02	TELA	0.52 ± 0.03 ^e	0.45 ± 0.03 ^a	0.26 ± 0.03 ^{cd}

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

p < 0.05 güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel

Pikolalı köme için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.13'deki sonuçlara göre potasyum değerleri 0.20 – 0.35 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için potasyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki potasyum miktarı D, E ve F şirketlerine ait ürünler ile B ve C şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.14'deki sonuçlara göre potasyum değerleri 0.17 – 0.42 aralığında gerçekleşmiştir. Başka bir çalışmada piyasadan alınan üzüm, dut, kayısı ve erik kayısı pestili örneklerinde potasyum minerali içeriği 51.2 g/kg olduğu tespit edilmiştir(Ekşi ve Artık, 1984). $P < 0.00$ olduğu için potasyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki potasyum miktarının C, D, ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.15'deki sonuçlara göre potasyum değerleri 0.12 – 0.36 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için potasyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki potasyum miktarı A ve E şirketlerine ait ürünler ile C ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.16'deki sonuçlara göre potasyum değerleri 0.09 – 0.53 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için potasyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki potasyum miktarının C, D, ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.17'deki sonuçlara göre potasyum değerleri 0.17 – 0.50 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için potasyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki potasyum miktarı D ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirinin aynısı olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.18'deki sonuçlara göre potasyum değerleri 0.16 – 0.35 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için potasyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki potasyum miktarı A ve E şirketlerine ait ürünler ile C ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.13'deki sonuçlara göre kalsiyum değerleri 365.38 – 1543.38 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kalsiyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki kalsiyum miktarının D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo sarma için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.14'deki sonuçlara göre kalsiyum değerleri 506.35 – 2186.30 aralığında gerçekleşmiştir. Başka bir çalışmada erik pestilinde kalsiyum miktarı 3228.00 mg/kg olarak tespit edildiği belirtilmiştir(Ekşi ve Artık, 1984). $P < 0.00$ olduğu için kalsiyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki kalsiyum miktarının B ve F şirketlerine ait ürünler ile C ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.15'deki sonuçlara göre kalsiyum değerleri 430.59 – 1648.23 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kalsiyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki kalsiyum miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.16'deki sonuçlara göre kalsiyum değerleri 199.95 – 2165.00 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kalsiyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki kalsiyum miktarının D ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.17'deki sonuçlara göre kalsiyum değerleri 298.92– 1988.14 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kalsiyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki kalsiyum miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.18'deki sonuçlara göre kalsiyum değerleri 354.96– 743.25 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kalsiyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki kalsiyum miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.13'deki sonuçlara göre magnezyum değerleri 309.28 – 491.71 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için magnezyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki magnezyum miktarının B ve D şirketlerine ait ürünler ile E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.14'deki sonuçlara göre magnezyum değerleri 177.15– 583.65 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için magnezyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki magnezyum miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Muska pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.15'deki sonuçlara göre magnezyum değerleri 182.34– 544.33 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için magnezyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki magnezyum miktarının C ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.16'deki sonuçlara göre magnezyum değerleri 151.15– 752.48 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için magnezyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki magnezyum miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.17'deki sonuçlara göre magnezyum değerleri 234.01– 681.72 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için magnezyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki magnezyum miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.18'deki sonuçlara göre magnezyum değerleri 254.66– 483.17 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için magnezyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki magnezyum miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.13'deki sonuçlara göre sodyum değerleri 75.94– 308.00 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için sodyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki sodyum miktarının C ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.14'deki sonuçlara göre sodyum değerleri 39.19– 1013.33 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için sodyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki sodyum miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Muska pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.15'deki sonuçlara göre sodyum değerleri 3.91– 939.69 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için sodyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki sodyum miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.16'deki sonuçlara göre sodyum değerleri 62.80– 1646.00 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için sodyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki sodyum miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.17'deki sonuçlara göre sodyum değerleri 18.96– 1449.10 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için sodyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki sodyum miktarının B ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.18'deki sonuçlara göre sodyum değerleri 8.97– 423.29 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için sodyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki sodyum miktarının B ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.13'deki sonuçlara göre demir değerleri 7.36– 26.64 aralığında gerçekleşmiştir. Bazı örneklerdeki demir değerlerinin TS 12677 dut pestili standartlarına (en çok 15.0) uygun olmadığı görülmüştür.

Başka bir çalışmada piyasadan alınan üzüm, dut, kayısı ve erik pestili örneklerinde demir miktarı 46.0 mg / kg olarak tespit edildiği belirtilmiştir(Ekşi ve Artık, 1984). $P < 0.00$ olduğu için demir değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki demir miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.14'deki sonuçlara göre demir değerleri 8.00 – 39.85 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için demir değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki demir miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Muska pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.15'deki sonuçlara göre demir değerleri 10.06 – 21.55 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için demir değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki demir miktarının B ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.16'deki sonuçlara göre demir değerleri 11.75 – 37.31 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için demir değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki demir miktarının B, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.17'deki sonuçlara göre demir değerleri 10.46 – 22.76 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için demir değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki demir miktarının B, D ve F şirketlerine ait ürünler ile C ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.18'deki sonuçlara göre demir değerleri 4.91 – 24.81 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için demir değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki demir miktarının C, D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.13'deki sonuçlara göre çinko değerleri 5.91– 9.58 aralığında gerçekleşmiştir.

Bazı örneklerdeki çinko değerlerinin TS 12677 dut pestili standartlarına (en çok 5.0) uygun olmadığı görülmüştür. $P < 0.00$ olduğu için çinko değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki çinko miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.14'deki sonuçlara göre çinko değerleri 2.98 – 15.74 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için çinko değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki çinko miktarının E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.15'deki sonuçlara göre çinko değerleri 5.39 – 7.46 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için çinko değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki çinko miktarının A ve E şirketlerine ait ürünler ile B, C, D ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.16'deki sonuçlara göre çinko değerleri 2.28 – 15.13 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için çinko değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki çinko miktarının C, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.17'deki sonuçlara göre çinko değerleri 6.16 – 10.01 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için çinko değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki çinko miktarının B, C, D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.18'deki sonuçlara göre çinko değerleri 4.65– 9.52 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için çinko değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki çinko miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.13'deki sonuçlara göre bakır değerleri 2.00– 4.76 aralığında gerçekleşmiştir. Bazı örneklerdeki bakır değerlerinin TS 12677 dut pestili standartlarına (en çok 5.0) uygun olmadığı görülmüştür. $P < 0.00$ olduğu için bakır değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki bakır miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.14'deki sonuçlara göre bakır değerleri 1.57– 8.80 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için bakır değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki bakır miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Muska pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.15'deki sonuçlara göre bakır değerleri 1.81– 9.10 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için bakır değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki bakır miktarının C ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.16'deki sonuçlara göre bakır değerleri 1.84– 8.07 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için bakır değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki bakır miktarının D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.17'deki sonuçlara göre bakır değerleri 1.75– 7.95 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için bakır değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki bakır miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.18'deki sonuçlara göre bakır değerleri 2.58– 5.87 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için bakır değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki bakır miktarının A ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.13'deki sonuçlara göre alüminyum değerleri 2.15– 3.96 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için alüminyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki alüminyum miktarının B ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo sarma için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.14'deki sonuçlara göre alüminyum değerleri 1.78– 3.34 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için alüminyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki alüminyum miktarının B ve D şirketlerine ait ürünler ile C, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.15'deki sonuçlara göre alüminyum değerleri 1.37– 12.66 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için alüminyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki alüminyum miktarının B ve F şirketlerine ait ürünler ile D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.16'deki sonuçlara göre alüminyum değerleri 3.31– 18.77 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için alüminyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki alüminyum miktarının C, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.17'deki sonuçlara göre alüminyum değerleri 1.93– 7.57 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için alüminyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki alüminyum miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.18'deki sonuçlara göre alüminyum değerleri 1.31– 11.36 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için alüminyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki alüminyum miktarının B ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.13'deki sonuçlara göre mangan değerleri 8.36– 25.32 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için mangan değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki mangan miktarının A ve C şirketlerine ait ürünler ile B ve D şirketlerine ait ürünlerde ve E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.14'deki sonuçlara göre mangan değerleri 7.08– 31.05 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için mangan değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki mangan miktarının A ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.15'deki sonuçlara göre mangan değerleri 6.86– 35.21 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için mangan değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki mangan miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.16'deki sonuçlara göre mangan değerleri 4.01– 30.18 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için mangan değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki mangan miktarının C, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.17'deki sonuçlara göre mangan değerleri 8.15– 31.22 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için mangan değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki mangan miktarının C ve E şirketlerine ait ürünler ile E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.18'deki sonuçlara göre mangan değerleri 12.68– 27.49 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için mangan değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki mangan miktarının C ve D şirketlerine ait ürünler ile D ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.13'deki sonuçlara göre kadmiyum değerleri 0.19– 0.21 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kadmiyum değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kadmiyum değerleri sadece E ve F şirketlerine ait ürünlerde tespit edilebilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki kadmiyum miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.14'deki sonuçlara göre kadmiyum değerleri 0.10 – 0.20 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için

kadmiyüm değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kadmiyüm değerleri sadece A, E ve F şirketlerine ait ürünlerde tespit edilebilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki kadmiyüm miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Muska pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.15'deki sonuçlara göre kadmiyüm değerleri 0.01 – 0.18 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kadmiyüm değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kadmiyüm değerleri sadece F şirketine ait ürünlerde tespit edilebilmiştir.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.16'deki sonuçlara göre kadmiyüm değerleri 0.12 – 0.15 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kadmiyüm değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kadmiyüm değerleri sadece A ve F şirketlerine ait ürünlerde tespit edilebilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki kadmiyüm miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.17'deki sonuçlara göre kadmiyüm değerleri 0.14 – 0.19 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kadmiyüm değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kadmiyüm değerleri sadece A ve F şirketlerine ait ürünlerde tespit edilebilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki kadmiyüm miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.18'deki sonuçlara göre kadmiyüm değerleri 0.11 – 0.20 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kadmiyüm değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kadmiyüm değerleri sadece A ve F şirketlerine ait ürünlerde tespit edilebilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki kadmiyüm miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.13'deki sonuçlara göre kobalt değerleri 0.00 – 1.08 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kobalt değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kobalt değerleri sadece F şirketine ait ürünlerde tespit edilebilmiştir.

Rulo pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.14'deki sonuçlara göre kobalt değerleri 0.00 – 1.49 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kobalt değerleri

arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kobalt değerleri sadece F şirketine ait ürünlerde tespit edilebilmiştir.

Fındıklı çokopestil ve muska pestil için alınan örneklerde yapılan mineral analizleri neticesinde kobalt minerali tespit edilememiştir.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.16'deki sonuçlara göre kobalt değerleri 0.00 – 1.60 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kobalt değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kobalt değerleri sadece F şirketine ait ürünlerde tespit edilebilmiştir.

Ballı tatlı için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.18'deki sonuçlara göre kobalt değerleri 0.00 – 0.38 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kobalt değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kobalt değerleri sadece F şirketine ait ürünlerde tespit edilebilmiştir.

Pikolalı köme için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.13'deki sonuçlara göre nikel değerleri 0.28 – 1.50 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için nikel değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki nikel miktarının B ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.14'deki sonuçlara göre nikel değerleri 0.51 – 1.64 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için nikel değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki nikel miktarının B ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.15'deki sonuçlara göre nikel değerleri 0.39 – 1.47 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için nikel değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki nikel miktarının B ve F şirketlerine ait ürünler ile C, D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.16'deki sonuçlara göre nikel değerleri 0.33 – 2.03 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için nikel değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki nikel miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.17'deki sonuçlara göre nikel değerleri 0.44 – 1.63 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için nikel değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki nikel miktarının E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Ballı tatlı için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.18'deki sonuçlara göre nikel değerleri 0.52 – 1.80 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için nikel değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki nikel miktarının E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.13'deki sonuçlara göre kurşun değerleri 0.25 – 0.80 aralığında gerçekleşmiştir. Bazı örneklerdeki kurşun değerlerinin TS 12677 dut pestili standardına (en çok 0.3) uygun olmadığı görülmüştür. $P < 0.00$ olduğu için kurşun değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kurşun değerleri sadece A ve E şirketlerine ait ürünlerde tespit edilebilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki kurşun miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Rulo sarma için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.14'deki sonuçlara göre kurşun değerleri 1.11 – 2.65 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kurşun değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kurşun değerleri sadece A ve E şirketlerine ait ürünlerde tespit edilebilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki kurşun miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Muska pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.15'deki sonuçlara göre kurşun değerleri 0.03 – 0.85 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kurşun değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kurşun değerleri sadece A ve F şirketlerine ait ürünlerde tespit edilebilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki kurşun miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.16'deki sonuçlara göre kurşun değerleri 0.00 – 1.32 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kurşun değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kurşun değerleri sadece A şirketine ait ürünlerde tespit edilebilmiştir.

Fındıklı çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.17'deki sonuçlara göre kurşun değerleri 0.55 – 1.12 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kurşun değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kurşun değerleri sadece A, E ve F şirketlerine ait ürünlerde tespit edilebilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki kurşun miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.18'deki sonuçlara göre kurşun değerleri 0.44 – 1.05 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kurşun değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kurşun değerleri sadece A, E ve F şirketlerine ait ürünlerde tespit edilebilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki kurşun miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.13'deki sonuçlara göre krom değerleri 0.19 – 0.86 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için krom değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki krom miktarının A ve F şirketlerine ait ürünler ile B ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.14'deki sonuçlara göre krom değerleri 0.30 – 0.85 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için krom değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki krom miktarının A ve E şirketlerine ait ürünler ile B, C ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.15'deki sonuçlara göre krom değerleri 0.23 – 0.45 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için krom değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki krom miktarının A ve E şirketlerine ait ürünler ile B ve F şirketlerine ait ürünlerde ve C ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.16'deki sonuçlara göre krom değerleri 0.13 – 2.86 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için krom değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki krom miktarının E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.17'deki sonuçlara göre krom değerleri 0.28 – 0.50 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için krom değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki krom miktarının B, C ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan mineral analizlerinde Tablo 3.18'deki sonuçlara göre krom değerleri 0.25 – 0.51 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için krom değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki krom miktarının C ve E şirketlerine ait ürünler ile C, D ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Yapılan kimyasal ve fiziksel analizlerin sonuçları tablolar halinde aşağıda belirtilmiştir. Ancak bu ürün çeşitleri için bir standart belirlenmediği için ürünlerin içerdiği fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının değerlendirilmesi, dut pestili için çıkarılan standartlara(TS 12677) ve Gümüşhane pestil ve kömesi için alınan ticari tescil belgesi değerlerine göre yapılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucu ürünlere ait örneklerdeki fiziksel ve kimyasal değerlerin TS 12677 dut pestili standartlarına ve Gümüşhane pestil ve kömesi için alınan ticari tescil belgesi değerlerine çok büyük oranda uygun olduğu görülmüştür.

Tablo 3.19. Pikolalı köme fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Örnek	Protein (g/100 g)	Rutubet (g/100 g)	Kuru madde (g/100 g)	HMF (mg/kg)	pH	Asitlik (SSA cin.)(g / 100 g)
A	9.92 ± 0.06	17.05 ± 0.18 ^f	82.94 ± 0.19 ^f	12.75 ± 0.40	5.69 ± 0.03 ^{df}	0.45 ± 0.02
B	8.24 ± 0.18	14.10 ± 0.86	84.96 ± 0.18 ^d	3.57 ± 0.48	5.87 ± 0.01 ^{cde}	0.38 ± 0.01
C	10.89 ± 0.30	12.84 ± 0.25	87.15 ± 0.25	2.85 ± 0.22	5.88 ± 0.11 ^{bde}	0.40 ± 0.03
D	6.80 ± 0.10 ^e	15.18 ± 0.19 ^e	84.81 ± 0.19 ^{be}	5.67 ± 0.42	5.82 ± 0.03 ^{abcef}	0.28 ± 0.02
E	6.54 ± 0.22 ^d	15.41 ± 0.13 ^d	84.57 ± 0.13 ^d	1.98 ± 0.06	5.94 ± 0.20 ^{bcd}	0.33 ± 0.04
F	7.13 ± 0.04	17.35 ± 0.03 ^a	82.64 ± 0.03 ^a	7.48 ± 0.03	5.65 ± 0.08 ^{ad}	0.46 ± 0.07

79

Örnek	Yağ	Fruktoz (g/100 g)	Glikoz (g/100 g)	Sakaroz (g/100 g)	Toplam kül (g/100 g)
A	10.30 ± 0.10 ^c	9.92 ± 1.05	9.76 ± 0.94 ^b	12.01 ± 0.71 ^{bcd}	1.05 ± 0.03 ^{bc}
B	10.60 ± 0.20 ^c	5.74 ± 0.59 ^c	9.32 ± 0.83 ^a	6.80 ± 0.38 ^{acd}	1.09 ± 0.20 ^a
C	10.46 ± 0.14 ^{ab}	5.57 ± 0.41 ^b	5.29 ± 1.02 ^f	8.31 ± 0.35 ^{abd}	0.92 ± 0.01 ^{af}
D	11.22 ± 0.19	2.12 ± 0.27 ^{ef}	3.22 ± 0.27 ^e	10.20 ± 0.37 ^{abc}	0.75 ± 0.04 ^{ef}
E	5.12 ± 0.07	2.95 ± 0.30 ^{df}	3.28 ± 0.34 ^d	32.39 ± 7.96 ^f	0.70 ± 0.02 ^{df}
F	16.65 ± 0.07	2.02 ± 0.14 ^{de}	5.94 ± 0.36 ^c	32.83 ± 0.18 ^e	0.79 ± 0.04 ^{cde}

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken.
olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

p < 0.05 güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel

Tablo 3.20. Rulo pestil fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Örnek	Protein (g/100 g)	Rutubet (g/100 g)	Kuru madde (g/100 g)	HMF (mg/kg)	pH	Asitlik (SSA cin.)(g / 100 g)
A	7.33 ± 1.29 ^{def}	8.45 ± 0.44 ^d	91.55 ± 0.45 ^d	27.36 ± 1.15	6.05 ± 0.02 ^{bd}	0.47 ± 0.01
B	3.60 ± 0.20	9.62 ± 0.60	90.38 ± 0.60	6.83 ± 0.03	6.05 ± 0.02 ^{ad}	0.15 ± 0.02 ^d
C	8.82 ± 0.49 ^f	6.12 ± 0.25	93.87 ± 0.25	1.78 ± 0.03 ^d	5.93 ± 0.02 ^f	0.21 ± 0.02
D	6.79 ± 0.26 ^{aef}	8.24 ± 0.19 ^a	91.75 ± 0.19 ^a	2.22 ± 0.17 ^c	6.07 ± 0.04 ^{ab}	0.15 ± 0.01 ^b
E	6.71 ± 0.80 ^{adf}	10.43 ± 0.23	89.56 ± 0.23	21.04 ± 0.06	5.39 ± 0.02	0.31 ± 0.03
F	7.78 ± 0.09 ^{acde}	7.38 ± 0.04	92.61 ± 0.04	9.36 ± 0.12	5.96 ± 0.02 ^c	0.36 ± 0.03

80

Örnek	Yağ	Fruktoz (g/100 g)	Glikoz (g/100 g)	Sakaroz (g/100 g)	Toplam kül (g/100 g)
A	21.22 ± 0.12	10.58 ± 2.98	5.57 ± 1.03 ^e	15.81 ± 5.87 ^{bcd}	1.53 ± 0.06
B	14.68 ± 0.05 ^e	5.81 ± 0.50 ^{cef}	9.84 ± 0.87 ^{cdf}	13.92 ± 0.28 ^{acdf}	0.59 ± 0.03
C	28.77 ± 0.53	6.65 ± 1.11 ^{bef}	10.68 ± 1.06 ^{bf}	17.54 ± 2.77 ^{abdef}	1.11 ± 0.02
D	21.66 ± 0.16	2.61 ± 0.62 ^f	8.47 ± 1.58 ^{bf}	18.68 ± 0.43 ^{abcef}	0.95 ± 0.03 ^f
E	14.59 ± 0.03 ^b	5.92 ± 0.04 ^{bef}	6.41 ± 0.42 ^a	20.67 ± 1.15 ^{cdf}	1.20 ± 0.09
F	25.86 ± 0.04	4.61 ± 0.36 ^{bcd}	9.00 ± 0.56 ^{bcd}	17.69 ± 0.50 ^{abcde}	0.94 ± 0.02 ^d

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

p < 0.05 güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel

Tablo 3.21. Muska pestil fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Örnek	Protein (g/100 g)	Rutubet (g/100 g)	Kuru madde (g/100 g)	HMF (mg/kg)	pH	Asitlik (SSA cin.)(g / 100 g)
A	8.15 ± 0.45 ^{df}	7.11 ± 0.09 ^d	91.65 ± 0.36 ^d	27.06 ± 1.70	6.17 ± 0.03	0.38 ± 0.01
B	5.60 ± 0.20	10.60 ± 0.18	89.40 ± 0.18	6.05 ± 0.18	5.80 ± 0.06 ^c	0.17 ± 0.01
C	10.23 ± 0.61 ^d	6.37 ± 0.26 ^f	93.62 ± 0.26 ^f	3.27 ± 0.02 ^d	5.80 ± 0.05 ^b	0.23 ± 0.02
D	10.29 ± 1.22 ^c	7.31 ± 0.29 ^a	92.68 ± 0.29 ^a	2.20 ± 0.04 ^c	6.03 ± 0.15 ^f	0.20 ± 0.01 ^b
E	8.69 ± 0.36 ^{af}	8.22 ± 0.75	91.77 ± 0.08	22.65 ± 0.97	5.49 ± 0.01	0.31 ± 0.02
F	7.80 ± 0.87 ^{ae}	6.27 ± 0.60 ^c	93.72 ± 0.60 ^c	9.25 ± 0.12	5.97 ± 0.04 ^d	0.27 ± 0.01

81

Örnek	Yağ	Fruktoz (g/100 g)	Glikoz (g/100 g)	Sakaroz (g/100 g)	Toplam kül (g/100 g)
A	28.68 ± 0.03	8.08 ± 2.62	4.17 ± 0.24 ^{de}	13.08 ± 6.99 ^{bcd^f}	1.77 ± 0.06
B	15.26 ± 0.07	10.25 ± 0.67	8.87 ± 0.44 ^{cf}	11.46 ± 1.40 ^{acdf}	0.57 ± 0.03
C	36.20 ± 0.33	4.93 ± 0.29 ^{ef}	9.27 ± 2.63 ^{bf}	12.95 ± 0.47 ^{abdf}	1.02 ± 0.16 ^f
D	26.25 ± 0.26 ^f	2.14 ± 0.53 ^f	4.87 ± 1.32 ^{ae}	16.39 ± 0.87 ^{abcef}	1.40 ± 0.35 ^e
E	20.37 ± 0.03	4.60 ± 0.48 ^{cf}	5.82 ± 0.35 ^{adf}	21.25 ± 0.97 ^d	1.31 ± 0.02 ^{df}
F	26.17 ± 0.16 ^d	3.15 ± 0.02 ^{cde}	7.32 ± 0.82 ^{bce}	15.53 ± 0.19 ^{abcd}	1.11 ± 0.03 ^{ce}

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken.
olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

p < 0.05 güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel

Tablo 3.22. Hindistan cevizli çokopestil örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Örnek	Protein (g/100 g)	Rutubet (g/100 g)	Kuru madde (g/100 g)	HMF (mg/kg)	pH	Asitlik (SSA cin.)(g / 100 g)
A	10.34 ± 0.01	5.05 ± 0.75	94.95 ± 0.75	8.77 ± 0.78 ^{bf}	6.33 ± 0.01	0.56 ± 0.06
B	3.82 ± 0.14	13.75 ± 0.51	86.25 ± 0.51	7.75 ± 1.96 ^a	5.80 ± 0.02 ^{df}	0.14 ± 0.02
C	6.25 ± 0.56	10.00 ± 0.02 ^{def}	90.00 ± 0.03 ^{def}	1.88 ± 0.41 ^d	5.40 ± 0.05 ^e	0.26 ± 0.03
D	4.90 ± 0.28 ^f	10.82 ± 1.02 ^{cf}	89.17 ± 1.02 ^{cf}	2.02 ± 0.32 ^c	5.83 ± 0.01 ^{bf}	0.19 ± 0.01
E	7.02 ± 0.03	8.98 ± 0.20 ^c	91.01 ± 0.20 ^{cf}	4.99 ± 0.08	5.40 ± 0.02 ^c	0.38 ± 0.02
F	4.48 ± 0.52 ^d	10.39 ± 1.33 ^{cd}	89.90 ± 1.24 ^{cde}	9.82 ± 0.35 ^a	5.84 ± 0.05 ^{bd}	0.31 ± 0.01

82

Örnek	Yağ	Fruktoz (g/100 g)	Glikoz (g/100 g)	Sakaroz (g/100 g)	Toplam kül (g/100 g)
A	35.90 ± 0.12	3.05 ± 0.67 ^{bdef}	2.99 ± 1.24	10.15 ± 1.55 ^d	2.30 ± 0.03
B	2.67 ± 0.05	3.24 ± 0.44 ^{adef}	7.81 ± 0.67 ^{cd}	2.95 ± 0.23	0.48 ± 0.04 ^d
C	10.14 ± 0.12	5.24 ± 0.39	7.01 ± 0.42 ^{bde}	5.82 ± 0.30	0.65 ± 0.01 ^d
D	13.60 ± 0.21	2.37 ± 0.30 ^{abef}	6.48 ± 0.71 ^{bce}	8.05 ± 0.27 ^a	0.58 ± 0.22 ^{bc}
E	15.53 ± 0.06	3.28 ± 0.19 ^{abdf}	5.80 ± 0.46 ^{cd}	33.25 ± 0.96	1.00 ± 0.05 ^f
F	11.52 ± 0.07	3.18 ± 0.37 ^{abde}	13.59 ± 1.95	13.40 ± 0.78	0.84 ± 0.01 ^e

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken.
olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

p < 0.05 güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel

Tablo 3.23. Fındıklı çokopestil örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Örnek	Protein (g/100 g)	Rutubet (g/100 g)	Kuru madde (g/100 g)	HMF (mg/kg)	pH	Asitlik (SSA cin.)(g / 100 g)
A	10.37 ± 0.11	5.55 ± 0.05	94.50 ± 0.01	8.01 ± 0.65 ^b	6.33 ± 0.03 ^d	0.41 ± 0.04
B	5.37 ± 0.38	15.24 ± 0.17	84.76 ± 0.17	8.39 ± 0.33 ^{ae}	5.81 ± 0.04 ^{cdf}	0.15 ± 0.02
C	7.84 ± 0.51 ^{df}	11.92 ± 0.22	88.07 ± 0.22	2.62 ± 0.05	5.84 ± 0.01 ^{bdf}	0.18 ± 0.02 ^d
D	8.15 ± 0.19 ^c	9.55 ± 0.03 ^e	90.45 ± 0.04 ^e	1.69 ± 0.26	5.97 ± 0.02 ^{abcf}	0.18 ± 0.02 ^c
E	6.45 ± 0.33	9.29 ± 0.32 ^d	90.81 ± 0.37 ^d	8.79 ± 0.06 ^b	5.34 ± 0.02 ^f	0.32 ± 0.03
F	7.45 ± 0.35 ^c	8.11 ± 0.25	91.88 ± 0.25	5.94 ± 0.11	5.65 ± 0.54 ^{bcd}	0.23 ± 0.01

Örnek	Yağ	Fruktoz (g/100 g)	Glikoz (g/100 g)	Sakaroz (g/100 g)	Toplam kül (g/100 g)
A	40.49 ± 0.16	9.04 ± 0.59 ^b	5.98 ± 0.19 ^d	20.74 ± 0.26	2.17 ± 0.06
B	12.62 ± 0.09 ^c	9.16 ± 0.61 ^a	10.38 ± 0.44 ^{ef}	4.22 ± 0.07	0.36 ± 0.19
C	16.11 ± 0.11 ^{bef}	14.51 ± 0.55	16.99 ± 2.86	10.30 ± 0.38	0.76 ± 0.03
D	26.69 ± 3.21 ^{ef}	3.05 ± 0.26	6.63 ± 0.15 ^a	11.90 ± 0.49	1.07 ± 0.02 ^{ef}
E	22.79 ± 0.21 ^{cdf}	6.63 ± 0.38 ^f	8.92 ± 0.49 ^{bf}	16.85 ± 0.88	1.04 ± 0.01 ^{df}
F	23.06 ± 0.04 ^{cde}	6.88 ± 0.42 ^e	10.27 ± 0.41 ^{be}	15.74 ± 0.43	1.03 ± 0.01 ^{de}

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

p < 0.05 güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel

Tablo 3.24. Ballı sarma örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Örnek	Protein (g/100 g)	Rutubet (g/100 g)	Kuru madde (g/100 g)	HMF (mg/kg)	pH	Asitlik (SSA cin.)(g / 100 g)
A	9.75 ± 0.05 ^{bc}	10.89 ± 0.50 ^{de}	89.11 ± 0.50 ^{de}	28.70 ± 3.88	5.88 ± 0.03 ^{bcd^f}	0.39 ± 0.08
B	9.12 ± 0.03 ^{ac}	12.39 ± 0.19	87.61 ± 0.19	8.71 ± 0.30 ^f	6.08 ± 0.02 ^{ac^f}	0.16 ± 0.01 ^{cd^f}
C	8.95 ± 0.34 ^{ab}	9.02 ± 0.12 ^f	90.97 ± 0.12 ^f	3.76 ± 0.21 ^{df}	5.81 ± 0.02 ^{abdf}	0.19 ± 0.02 ^{bdf}
D	4.94 ± 1.45	10.46 ± 0.13 ^{ae}	89.53 ± 0.13 ^{ae}	2.49 ± 0.26 ^c	5.64 ± 0.55 ^{acde}	0.17 ± 0.02 ^{bcf}
E	6.26 ± 0.22 ^f	10.30 ± 0.26 ^{af}	89.69 ± 0.26 ^{ad}	45.73 ± 0.86	5.35 ± 0.01 ^d	0.33 ± 0.03
F	7.11 ± 0.04 ^e	8.70 ± 0.80 ^c	91.29 ± 0.80 ^c	5.83 ± 0.36 ^{bc}	5.99 ± 0.05 ^{abcd}	0.20 ± 0.01 ^{bcd}
Örnek	Yağ	Fruktoz (g/100 g)	Glikoz (g/100 g)	Sakaroz (g/100 g)	Toplam kül (g/100 g)	
A	8.18 ± 0.48 ^b	14.18 ± 3.55	13.74 ± 4.75 ^c	10.79 ± 0.26 ^{de}	1.04 ± 0.13	
B	8.10 ± 0.09 ^a	4.56 ± 0.53 ^d	7.06 ± 0.23 ^{def}	8.56 ± 0.52 ^{cd}	0.66 ± 0.02	
C	22.50 ± 0.17	8.39 ± 0.38 ^{ef}	13.42 ± 0.57 ^a	7.55 ± 1.35 ^b	0.79 ± 0.02 ^{df}	
D	20.23 ± 0.6	3.40 ± 0.79 ^b	8.70 ± 0.06 ^{bef}	10.16 ± 0.58 ^{ab}	0.82 ± 0.01 ^{cef}	
E	14.77 ± 0.15	8.48 ± 0.73 ^{cf}	8.52 ± 1.14 ^{bdf}	12.75 ± 1.61 ^a	0.90 ± 0.01 ^d	
F	9.74 ± 0.46	7.51 ± 0.27 ^{ce}	8.27 ± 0.36 ^{bde}	16.27 ± 1.46	0.78 ± 0.01 ^{cd}	

a-f Her bir sütundaki farklı harfler sütun içerisindeki değerlerin birbiri ile benzerliğini gösterir iken. olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

p < 0.05 güven seviyesinde örnekler arasındaki farkın istatistiksel

Pikolalı köme için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerinde Tablo 3.19'deki sonuçlara göre protein değerleri 6.54 – 10.89 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Yıldız, 2013) kömede protein değeri 5.68 ± 0.12 olarak belirtilmiştir. Literatürdeki diğer bir çalışmada kömede (Bayram, 2018) protein değerini 6.6 olarak belirtilmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlarda bu çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ürünlerdeki protein miktarı üretim esnasında kullanılan fındık ve ceviz miktarları ile de alakalıdır. $P < 0.00$ olduğu için protein değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki protein miktarının D ve E şirketlerine ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerinde Tablo 3.20'deki sonuçlara göre protein değerleri 3.60 – 8.82 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için protein değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki protein miktarının C ve F şirketlerine ait ürünler ile A, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerinde Tablo 3.21'deki sonuçlara göre protein değerleri 5.60 – 10.29 aralığında gerçekleşmiştir. Literatürdeki bir çalışmada muska pestilde (Bayram, 2018) protein değeri 7.1 olarak belirtilmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlarda bu çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. $P < 0.00$ olduğu için protein değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki protein miktarının C ve D şirketlerine ait ürünler ile A, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerinde Tablo 3.22'deki sonuçlara göre protein değerleri 3.81 – 10.34 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için protein değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki protein miktarının D ve F şirketlerine ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.23'deki sonuçlara göre protein değerleri 5.37 – 10.37 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Yıldız, 2013) çokopestilde protein değerini 7.85 ± 0.35 olarak belirtilmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlarda bu çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

$P < 0.00$ olduğu için protein değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki protein miktarının C ve D şirketlerine ait ürünler ile C ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.24'deki sonuçlara göre protein değerleri 4.94 – 9.75 aralığında gerçekleşmiştir. Literatürdeki bir çalışmada ballı sarmada (Bayram, 2018) protein değeri 5.6 olarak belirtilmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlarda bu çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. $P < 0.00$ olduğu için protein değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki protein miktarının A, B ve C şirketlerine ait ürünler ile E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.19'deki sonuçlara göre rutubet değerleri 12.84 – 17.34 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Yıldız, 2013) kömede rutubet değerini 19.68 ± 1.01 olarak belirtmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) kömedeki rutubet miktarını 13.11 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile bu çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için rutubet değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Ürünlerin nem değerleri arasındaki farklılıklar her üreticinin kendisine göre bir üretim reçetesinin olması ve ürünlerle ilgili olarak bir üretim standardının henüz belirlenmemiş olmasını ve ürünlerin yumuşak olarak satışa sunulmak istenmesini söyleyebiliriz. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki rutubet miktarının A ve F şirketlerine ait ürünler ile D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.20'deki sonuçlara göre rutubet değerleri 6.12 – 10.43 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için rutubet değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki rutubet miktarının A ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.21'deki sonuçlara göre rutubet değerleri 6.27 – 10.60 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) muska pestildeki rutubet miktarını 11.5 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile bu çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir.

$P < 0.00$ olduğu için analiz yapılan örneklerdeki rutubet değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki rutubet miktarının A ve D şirketlerine ait ürünler ile C ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.22'deki sonuçlara göre rutubet değerleri 5.05 – 13.75 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için rutubet değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki rutubet miktarının C ve E şirketlerine ait ürünler ile C, D ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.23'deki sonuçlara göre rutubet değerleri 5.56 – 15.24 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Yıldız, 2013) çokopestildeki rutubet miktarını 10.79 ± 0.56 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile bu çalışmanın sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için rutubet değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki rutubet miktarının D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Ballı tatlı için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.24'deki sonuçlara göre rutubet değerleri 8.70 – 12.39 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) ballı sarmadaki rutubet miktarını 12.8 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile bu çalışmanın sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için rutubet değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki rutubet miktarının A, D ve E şirketlerine ait ürünler ile C ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Gıda maddesinin kalınlığı, gıdanın içeriği, kurutma süresi ve kurutma şekli, kurutma havasının nem içeriği vb etkenler gıda maddesindeki kuru madde miktarını etkileyen başlıca etmenlerdir (Karabacak ve ark, 2011). Pikolalı köme için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.19'deki sonuçlara göre kuru madde değerleri 82.64 – 87.15 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Yıldız, 2013) kömede toplam kuru madde değerini 80.31 ± 1.01 olarak belirtmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) toplam kuru madde miktarını 86.89 ± 5.8 olarak belirtmiştir.

Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. Burada çalışmalarda temel farklılıklar ürünlerin üretimlerinde belli bir standardın olmaması ve zaman geçtikçe ürünlerdeki kurumanın devam etmesinden kaynaklanmaktadır. $P < 0.00$ olduğu için kuru madde değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki kuru madde miktarının A ve F şirketlerine ait ürünler ve B ve D şirketlerine ait ürünler ile D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo sarma için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.20'deki sonuçlara göre kuru madde değerleri 89.56 – 93.87 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kuru madde değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki kuru madde miktarının A ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.21'deki sonuçlara göre kuru madde değerleri 89.40 – 93.72 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) muska pestildeki toplam kuru madde miktarını 88.50 ± 3.10 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile bu çalışmanın sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için kuru madde değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki kuru madde miktarının A ve D şirketlerine ait ile C ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.22'deki sonuçlara göre kuru madde değerleri 86.25 – 94.50 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için kuru madde değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki kuru madde miktarının C, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.23'deki sonuçlara göre kuru madde değerleri 84.76 – 94.50 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Yıldız, 2013) çokopestildeki toplam kuru madde miktarını 89.21 ± 0.56 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile bu çalışmanın sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için kuru madde değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki kuru madde miktarının D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.24'deki sonuçlara göre kuru madde değerleri 87.61 – 91.29 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) balı sarmadaki toplam kuru madde miktarını 87.20 ± 4.20 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile bu çalışmanın sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için kuru madde değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki kuru madde miktarının A, D ve E şirketlerine ait ürünler ile C ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Maillard reaksiyonları su aktivitesi, sıcaklık ve süre, metal iyonları ve pH gibi etkenler neticesinde gıdalarda bulunan indirgen şekerler ile proteinlerin bileşenleri olan aminoasitlerin amino grubundaki azot arasında meydana gelen reaksiyonlar zinciridir (Martins vd, 2001). Maillard reaksiyonları sonucunda hem gıdaya aroma ve tat veren bileşikler oluşurken hem de HMF gibi toksik ve kanserojenik etkiye sahip istenmeyen bileşiklerde oluşur (Baltacı vd, 2016). HMF gıdaların üretim esnasında maruz kaldığı ısı işlem koşulları hakkında bilgi vermesi ve esmer renkli pigmentlerin meydana gelmesi açısından önemlidir. Pikolali köme için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerinde Tablo 3.19'deki sonuçlara göre HMF değerleri 1.98 – 12.75 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Yıldız, 2013) kömede HMF değerini 9.68 ± 0.76 olarak belirtmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) HMF miktarını 38.00 ± 15.00 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Yıldız, 2013) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. HMF Maillard(esmerleşme) reaksiyonu ürünlerinden en çok bilinenlerden biridir. HMF kansorejen etkiye sahip bir bileşik olduğu için gıdalarda oluşması ve belli bir değerin ($50 \mu\text{g/kg}$) üzerinde olması istenmez. $P < 0.00$ olduğu için HMF değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki HMF miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerinde Tablo 3.20'deki sonuçlara göre HMF değerleri 1.78 – 27.37 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için HMF değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki HMF miktarının C ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerinde Tablo 3.21'deki

sonuçlara göre HMF değerleri 2.20 – 27.07 aralığında gerçekleşmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) muska pestildeki HMF miktarını 21.00 ± 11.00 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için HMF değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki HMF miktarının C ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çökopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerinde Tablo 3.22'deki sonuçlara göre HMF değerleri 1.88 – 9.82 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için HMF değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki HMF miktarının A ve B şirketlerine ait ürünler ve A ve F şirketlerine ait ürünler ile C ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çökopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerinde Tablo 3.23'deki sonuçlara göre HMF değerleri 1.69 – 8.79 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Yıldız, 2013) çökopestilde HMF değerini 6.28 ± 1.40 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Yıldız, 2013) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için HMF değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki HMF miktarının A ve B şirketlerine ait ürünler ile B ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.24'deki sonuçlara göre HMF değerleri 2.48 – 45.72 aralığında gerçekleşmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) ballı sarmadaki HMF miktarını 11.00 ± 9.00 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için HMF değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki HMF miktarının C ve D şirketlerine ait ürünler ile C ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerinde Tablo 3.19'deki sonuçlara göre pH değerleri 5.65 – 5.95 aralığında gerçekleşmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) kömedeki pH miktarını 5.05 ± 0.9 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) bu çalışmanın sonuçlarının benzerlik göstermediği

ve sonuçların TS 12677 dut pestili standartlarına da uygun olmadığı görülmüştür. Ancak her iki çalışmanın sonuçları da TS 12677 de belirtilen dut pestili pH(2.50-4.00) standardına uymadığı görülmüştür. pH 6.00 civarında olması Gümüşhane pestili ürün reçetesinin diğer pestillerden farklı olmasından kaynaklanmaktadır. $P < 0.02$ olduğu için pH değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki pH miktarının A, D ve F şirketlerine ait ürünler ile B, C, D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerinde Tablo 3.20'deki sonuçlara göre pH değerleri 5.39 – 6.07 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için pH değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki pH miktarının A, B ve D şirketlerine ait ürünler ile C ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerinde Tablo 3.21'deki sonuçlara göre pH değerleri 5.49 – 6.17 aralığında gerçekleşmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) kömedeki pH miktarını 5.4 ± 0.8 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının kısmen benzerlik gösterdiği ve sonuçların TS 12677 dut pestili standartlarına da uygun olmadığı görülmüştür. $P < 0.00$ olduğu için pH değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki pH miktarının B ve C şirketlerine ait ürünler ile D ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerinde Tablo 3.22'deki sonuçlara göre pH değerleri 5.40 – 6.33 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için pH değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki pH miktarının B, D ve F şirketlerine ait ürünler ile C ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerinde Tablo 3.23'deki sonuçlara göre pH değerleri 5.34 – 6.33 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için pH değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki pH miktarının B, C, D ve F şirketlerine ait ürünler ve A ve D ile E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerinde Tablo 3.24'deki sonuçlara göre pH değerleri 5.34 – 6.33 aralığında gerçekleşmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram,

2018) kömedeki pH miktarını 4.65 ± 0.7 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının kısmen benzerlik göstermediği ve sonuçların TS 12677 dut pestili standartlarına da uygun olmadığı görülmüştür. $P < 0.00$ olduğu için pH değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki pH miktarının bütün şirketlere ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerinde Tablo 3.19'deki sonuçlara göre asitlik değerleri $0.25 - 0.46$ aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Yıldız, 2013) kömede asitlik değerini 0.12 ± 0.02 olarak belirtmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) asitlik miktarını 0.30 ± 0.1 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) bu çalışmanın sonuçlarının benzerlik gösterdiği ve sonuçların TS 12677 dut pestili standartlarına da uygun olmadığı görülmüştür. Ancak asitlik sonuçlarının Coğrafi işaret belgeleri 2004a, 2004b(en fazla 0.5) değerlerine uygun olduğu görülmektedir. Özellikle ürünler içerisindeki çeşni miktarı arttıkça asitliğinde arttığı görülmüştür. $P < 0.00$ olduğu için asitlik değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki asitlik miktarının bütün şirketlere ait ürünlerde birbirinden farklı olduğu görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.20'deki sonuçlara göre asitlik değerleri $0.15 - 0.47$ aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için asitlik değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki asitlik miktarının B ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirinin aynısı olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.21'deki sonuçlara göre asitlik değerleri $0.17 - 0.38$ aralığında gerçekleşmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) asitlik miktarını 0.44 ± 0.1 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının benzerlik göstermediği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için asitlik değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki asitlik miktarının bütün şirketlere ait ürünlerde birbirinden farklı olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.22'deki sonuçlara göre asitlik değerleri $0.14 - 0.56$ aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için asitlik değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur.

Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki asitlik miktarının bütün şirketlere ait ürünlerde birbirinden farklı olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.23'deki sonuçlara göre asitlik değerleri 0.15 – 0.41 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Yıldız, 2013) çokopestilde asitlik değerini 0.16 ± 0.03 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Yıldız, 2013) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için asitlik değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki asitlik miktarının C ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirinin aynısı olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.24'deki sonuçlara göre asitlik değerleri 0.16 – 0.39 aralığında gerçekleşmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) asitlik miktarını 0.35 ± 0.2 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının kısmen benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için asitlik değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki asitlik miktarının B, C, D ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.19'deki sonuçlara göre yağ değerleri 5.12 – 16.64 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Yıldız, 2013) kömede yağ değerini 13.10 ± 0.76 olarak belirtmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) yağ miktarını 11.10 ± 2.20 olarak belirtmiştir. Bütün çalışmaların sonuçlarının birbirine benzer olduğu görülmüştür. Ürünlerdeki yağların tamamına yakını ürün üretiminde kullanılan ceviz ve fındıktan kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla yağ miktarları üründe kullanılan ceviz ve fındık miktarları hakkında bize bilgi vermektedir. $P < 0.00$ olduğu için yağ değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki yağ miktarının A ve C şirketlerine ait ürünler ile B ve C şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.20'deki sonuçlara göre yağ değerleri 14.59 – 28.77 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için yağ değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki yağ miktarının B ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.21'deki sonuçlara

göre yağ değerleri 15.26 – 36.20 aralığında gerçekleşmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) muska pestilde yağ miktarını 12.15 ± 3.00 olarak belirtmiştir. $P < 0.00$ olduğu için yağ değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki yağ miktarının D ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.22'deki sonuçlara göre yağ değerleri 2.67 – 35.90 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için yağ değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki yağ miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.23'deki sonuçlara göre yağ değerleri 12.62 – 40.49 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Yıldız, 2013) çokopestilde yağ değerini 13.95 ± 0.85 olarak belirtmiştir. $P < 0.00$ olduğu için yağ değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki yağ miktarının B ve C şirketlerine ait ürünler ve C, E ve F ile D, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.24'deki sonuçlara göre yağ değerleri 8.10 – 22.50 aralığında gerçekleşmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) ballı sarmada yağ miktarını 10.30 ± 2.00 olarak belirtmiştir. $P < 0.00$ olduğu için yağ değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki yağ miktarının A ve B şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.19'deki sonuçlara göre früktoz değerleri 2.02 – 9.92 aralığında gerçekleşmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) kömede fruktoz miktarını 7.70 ± 3.00 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için früktoz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki früktoz miktarının B ve C şirketlerine ait ürünler ile D, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.20'deki sonuçlara göre früktoz değerleri 2.61 – 10.58 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için früktoz

değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki früktoz miktarının B, C, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.21'deki sonuçlara göre früktoz değerleri 2.14 – 10.25 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) muska pestilde fruktoz miktarını 6.30 ± 3.00 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için früktoz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki früktoz miktarının C, E ve F şirketlerine ait ürünler ile D ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.22'deki sonuçlara göre früktoz değerleri 2.37 – 5.24 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.01$ olduğu için früktoz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki früktoz miktarının A, B, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.23'deki sonuçlara göre früktoz değerleri 3.04 – 14.51 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.01$ olduğu için früktoz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki früktoz miktarının A ve B şirketlerine ait ürünler ile E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.24'deki sonuçlara göre früktoz değerleri 3.40 – 14.18 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) ballı sarmada fruktoz miktarını 4.02 ± 5.00 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.01$ olduğu için früktoz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki früktoz miktarının B ve D şirketlerine ait ürünler ile C, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.19'deki sonuçlara göre glikoz değerleri 3.22 – 9.76 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) kömede glikoz miktarını 10.20 ± 5.00 olarak belirtmiştir.

Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının benzerlik göstermediği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için glikoz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki glikoz miktarının A ve B şirketlerine ait ürünler ve C ve F ile D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.20'deki sonuçlara göre glikoz değerleri 5.56 – 10.68 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için glikoz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki glikoz miktarının A ve E şirketlerine ait ürünler ile B, C, D ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.21'deki sonuçlara göre glikoz değerleri 4.17 – 9.27 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) muska pestilde glikoz miktarını 7.80 ± 4.00 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için glikoz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki glikoz miktarının A, D ve E şirketlerine ait ürünler ile B, C ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.22'deki sonuçlara göre glikoz değerleri 2.99 – 13.59 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için glikoz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki glikoz miktarının B, C ve D şirketlerine ait ürünler ile C, D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.23'deki sonuçlara göre glikoz değerleri 5.98 – 16.99 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için glikoz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki glikoz miktarının A ve D şirketlerine ait ürünler ile B, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.24'deki sonuçlara göre glikoz değerleri 7.06 – 13.74 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) ballı sarmada glikoz miktarını 11.48 ± 3.00 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği

görülmektedir. $P < 0.01$ olduğu için glikoz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki glikoz miktarının A ve C şirketlerine ait ürünler ile B, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.19'deki sonuçlara göre sakaroz değerleri 6.80 – 32.83 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) kömede sakaroz miktarını 11.50 ± 4.00 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. Sonuçların Coğrafi işaret belgeleri 2004a, 2004b ile uygun(en fazla % 35) olduğu görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için sakaroz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki sakaroz miktarının A, B, C ve D şirketlerine ait ürünler ile E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.20'deki sonuçlara göre sakaroz değerleri 13.92 – 20.67 aralığında gerçekleşmiştir. $P > 0.12$ olduğu için sakaroz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki sakaroz miktarının A, B, C, D ve F şirketlerine ait ürünler ile C, D, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.21'deki sonuçlara göre sakaroz değerleri 11.46 – 21.25 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) muska pestilde sakaroz miktarını 20.48 ± 5.00 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.02$ olduğu için sakaroz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki sakaroz miktarının A, B, C ve D şirketlerine ait ürünler ile D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.22'deki sonuçlara göre sakaroz değerleri 2.95 – 33.25 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için sakaroz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki sakaroz miktarının A ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.23'deki sonuçlara göre sakaroz değerleri 4.22 – 20.74 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için sakaroz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre şirketlere ait ürünlerdeki sakaroz miktarlarının birbirine benzer olmadığı görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.24'deki sonuçlara göre sakaroz değerleri 7.55 – 16.27 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Bayram, 2018) ballı sarmada sakaroz miktarını 14.50 ± 4.00 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için sakaroz değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki sakaroz miktarının A, D ve E şirketlerine ait ürünler ile B, C ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Pikolalı köme için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.19'deki sonuçlara göre toplam kül değerleri 0.70 – 1.09 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Yıldız, 2013) kömede toplam kül değerini 0.62 ± 0.1 olarak belirtmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) toplam kül miktarını 0.79 ± 0.4 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. Büyük çoğunlukla sonuçların Coğrafi işaret belgeleri 2004a, 2004b ile uygun (en çok % 1.5) olduğu görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için toplam kül değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki toplam kül miktarının A, B ve C şirketlerine ait ürünler ile D, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Rulo pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.20'deki sonuçlara göre toplam kül değerleri 0.59 – 1.53 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için toplam kül değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki toplam kül miktarının D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Muska pestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.21'deki sonuçlara göre toplam kül değerleri 0.59 – 1.53 aralığında gerçekleşmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) muska pestildeki toplam kül miktarını 0.91 ± 0.5 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için toplam kül değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan

anlamalı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki toplam kül miktarının C ve F şirketlerine ait ürünler ile D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Hindistan cevizli çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.22'deki sonuçlara göre toplam kül değerleri 0.48 – 2.30 aralığında gerçekleşmiştir. $P < 0.00$ olduğu için toplam kül değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki toplam kül miktarının B ve D şirketlerine ait ürünler ile C ve D şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Fındıklı çokopestil için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.23'deki sonuçlara göre toplam kül değerleri 0.36 – 2.16 aralığında gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışmada (Yıldız, 2013) çokopestilde toplam kül değerini 1.43 ± 0.11 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Yıldız, 2013) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için toplam kül değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki toplam kül miktarının D, E ve F şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Ballı sarma için yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerde Tablo 3.24'deki sonuçlara göre toplam kül değerleri 0.66 – 1.04 aralığında gerçekleşmiştir. Başka bir çalışmada (Bayram, 2018) ballı sarmada toplam kül miktarını 0.82 ± 0.5 olarak belirtmiştir. Bizim bulduğumuz sonuçlar ile (Bayram, 2018) çalışmaların sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. $P < 0.00$ olduğu için toplam kül değerleri arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre ürünlerdeki toplam kül miktarının C, D ve F şirketlerine ait ürünler ile D ve E şirketlerine ait ürünlerde birbirine yakın olduğu görülmüştür.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmamızda ilimizdeki işletmelerde yaygın olarak üretimi yapılan pestil ve köme esaslı ürünler olan muska pestil, rulo pestil, pikolalı köme hindistan cevizli çokopestil, fındıklı çokopestil ve ballı sarmanın duyusal, mikrobiyolojik kimyasal ve fiziksel özellikleri belirlenen parametrelere göre belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla belirlenen kalite parametrelerinin araştırılacağı ürünlerle ilgili olarak üretim yapan altı farklı firma belirlendi. Bu altı firmadan bu altı çeşit ürünle ilgili örnekler piyasadan ikiye parti olarak temin edildi. Örneklerin bir partisi ile belirlenen analistler tarafından duyusal analizler gerçekleştirilirken diğer diğer partisi ile fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Çalışmadan ortaya çıkan sonuç ve öneriler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Yapılan duyusal analizler neticesinde ürünlerin kendisine has görünüş, renk, tat ve kokusuyla değerlendirildiği duyusal parametrelerin tamamına yakın bir kısmında panalistlerin beğenisini kazandığı görülmüştür. Ancak bazı ürünlerin değerlendirilen duyusal parametrelerde beğenilme oranının düşük olduğu belirlenmiştir. Bazı örneklerin beğenisinin düşük olması firmaların üretim esnasında uyguladıkları reçete farklılıklarına bağlanmıştır. Bayram'ın (2018) yaptığı bir çalışmada güneş ışığı ve IR kurutma sistemi kurutulan ürünlerin istatistiki açıdan diğer kurutma yöntemleri ile kurutulan ürünlere göre daha parlak ve albenisi yüksek ürünler oluşturduğunu belirtmiştir. Çalışmaların sonuçlarına göre duyusal özellikler bakımından beğenisi yüksek ürünlerin üretimi için bir ürün standardının belirlenmesi gerektiğini söyleyebiliriz.

Alınan örnekler için yapılan mikrobiyolojik analizlerde ürün örneklerinde değişen sayılarda toplam bakteri, koliform bakteri ve *E.coli*, maya ve küf üremesinin gerçekleştiği tespit edilmiştir. Özellikle koliform ve *E.coli*'nin ürünlerde tespit edilmesi üretimin hijyenik koşullarda yapılmamasından kaynaklanmaktadır. Hijyenik üretim için işletmelerin iyi havalandırılması, işletme dizaynının hijyenik üretim kurallarına göre yapılması ve çalışanların belirli periyotlar ile hijyen eğitimine alınması gerektiğini söyleyebiliriz. Maya ve küfler çok düşük nem seviyelerinde bile üreme yapabilen canlılardır. Çalışmanın sonuçlarına bakıldığında ürünlerin nem miktarlarının birbirinden farklı olduğu ve maya ve küf üremesinin nem düzeyinin yüksek olduğu örneklerde meydana geldiği tespit edilmiştir. Aynı nem düzeyine sahip pikolalı köme örneklerinde maya ve küf üremesi meydana

gelmemiştir. Bu durum kömenin en dışındaki tabakanın nem oranının çok düşük olması diğer ürünlerde ise ürünlerin dış yüzeyinde ezme ilavesi ve ürün yüzeyine bal sürülmesinden dolayı artan nem miktarından kaynaklanmaktadır. Ürünlerin kurutulması esnasında doğru kurutma şekillerinin ve süre ve sıcaklık uygulamalarının maya ve küf üremesinin engelleyebilecek nem seviyesini yakalamak adına önemli olduğunu söyleyebiliriz.

Vücut metabolizması açısından önemli görevler üstlenen mineraller besinlerle birlikte vücuda alınır. Dengeli beslenme açısından Ca, Na, K, Zn, Fe, Mg, P, Mn, I, F gibi mineraller önemli işlevleri yerine getirirler. Kasların çalışmasından sinirsel iletme, kemik ve dişlerin yapısına katılmaktan kalbin çalışmasına kadar birçok alanda mineraller önemli görevler üstlenirler. Mineraller ayrıca vitaminlerle birlikte enzimlerin yapısında kofaktör olarak işlev görürler. Bu çalışmada mineral analizleri ile ilgili olarak 14 mineral ile ilgili çalışmalar yapılmıştır.

Yapılan mineral analizlerinde ürünlerin Na, Ca, K, Zn, Mn, Fe, Mg bakımından oldukça zengin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca pestil ve kömeden üretilen bu ürünlerde Cu, Mn ve Ni gibi elementlerinde varlığı tespit edilmiştir. Bu bakımdan bu ürünlerin beslenme açısından oldukça yüksek mineral içeriğine sahip gıdalar olduğu görülmektedir. Çalışmanın sonucunda Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliğinde yer alan Pb ve Cd gibi elementler yönünden de ürünlerin uygun olarak çıktığı tespit edilmiştir. Ürün sonuçlarının ortalamaları dikkate alındığında en yüksek potasyum değeri Fındıklı çokopestil örneğinde, kalsiyum rulo pestil örneğinde, magnezyum fındıklı çokopestil örneğinde, sodyum hindistan cevizli çokopestil örneğinde, demir hindistan cevizli çokopestil örneğinde, Çinko rulo pestil örneğinde, mangan rulo pestil örneğinde tespit edilmiştir.

Fiziksel ve kimyasal analizler neticesinde elde edilen bulguların TS 12677 dut pestili standartlarına ve coğrafi işaret tescil belgesinde belirtilen değerlere çoğunlukla uygun olmakla birlikte bazı parametrelerde uygun çıkmadığı tespit edilmiştir. Belirlenen parametrelerle ilgili örneklere ait analiz sonuçları standartlara uygun olsa bile birbiri ile farklılık arz ettiği tespit edilmiştir. Buda bu ürünlerle ilgili bir standart oluşturmanın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre protein için en yüksek ortalaması muska pestil örneklerinde olup % 8.5 civarında bulunmuştur. Kuru madde değeri en yüksek olarak yine muska pestil örneklerinde % 92.31 bulunmuştur.

Analiz bulgularına göre HMF miktarları TS 12677 dut pestili standartlarına uygun olmakla birlikte ürünlerin kendi içinde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Yüksek HMF değerlerine Herlenin kaynatılması esnasında uygulanan sıcaklığa bağlı olarak oluşan maillard reaksiyonlarının ve kurutma yönteminin HMF oluşumunda başlıca etken olduğunu düşünülmektedir. Bayram'ın (2018) yaptığı bir çalışmada IR kurutucuların yüksek HMF oluşumu sağladığını belirtmiştir.

Analiz bulgularına göre pH ve asitlik değerleri TS 12677 dut pestili standartlarına uygun olmadığı belirlenmiştir. Özellikle bu farklılık Gümüşhane pestili üretim reçetesinin diğer pestil üretim reçetelerinden farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Gümüşhane pestili üretim reçetesi içinde süt ve balda bulunmaktadır.

Çalışma bulgularına göre ürün örneklerinin zengin yağ içeriğine sahip olduğu ve en yüksek yağ miktarının % 25 ile muska pestil örneklerinde olduğu tespit edilmiştir. Ürünlerin protein ve yağ içeriğinin oldukça yüksek olması bu gıdaların beslenme açısından oldukça faydalı besinler olduğu düşünülmektedir.

Yapılan Analiz bulgularına göre ürün örneklerinin ortalamaları alındığında fruktoz/glikoz oranı 0,72-0,88 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Bayram'ın (2018) yaptığı bir çalışmada tamamen dut pekmezi kullanarak üretilen pestillerde fruktoz/ glikoz oranının yaklaşık olarak 1 olduğunu belirtmiştir. Buradan yola çıkarak fruktoz/ glikoz oranlarına bakılarak ürünlerin tamamen doğal olup olmadığı ile ilgili bir kanaatte bulunabileceği düşünülmektedir. Yine bulunan sonuçlara göre en yüksek sakaroz oranı % 17 ile rulo pestilde tespit edilmiştir. Toplam kül değerleri bakımından analiz sonuçlarının TS 12677 dut pestili standartlarına ve coğrafi işaret tescil belgesinde belirtilen standartlara uygun olduğu tespit edilmiştir.

5. KAYNAKÇA

- Akbulut M., Çetin Ç. ve Çoklar H., 2006. Farklı Dut Çeşitlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri ve Mineral Madde İçeriklerinin Belirlenmesi, II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildirileri, 14-16 Eylül 2006, Tokat, s. 176-180
- Aksu, I. ve Nas S., 1996. Dut pekmezi üretim tekniği ve çeşitli fiziksel-kimyasal özellikler, Gıda, 21:83-88.
- Atıcı, G., 2013. Erik Pestilinin Kalite Parametreleri ve Kuruma Davranışı Üzerine ‘Sıcak Havalı Kurutma ve Mikrodalga Kurutma’ Yöntemlerinin Etkisinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 108s.
- Bal Tebliği, 2012. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği No: 2012/58. Resmi Gazete, 28366.
- Baltacı C., İlyasoglu H., Gündoğdu A. ve Üçüncü O., 2016. Investigation of Hydroxymethylfurfural Formation in Herle, International Journal of Food Properties, 19, 2761–2768.
- Batu, A., Kaya, C., Çatak, J. ve Şahin, C., 2007. Pestil Üretim Tekniği. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 1, 71-81
- Bayram, U.H., 2018. Geleneksel Gümüşhane Pestil ve Kömesinin Üretim Yöntemlerinin ve Kalite Parametrelerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 104s.
- Boz, H., 2012. Dut Pestilinin Kimyasal Dokusal Ve Duyusal Özelliklerine Buğday Unu, Sakkaroz Şurubu, Glikoz Şurubu ve Pişirme Süresinin Etkileri. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 194s.
- Bozkurt H., Göğüş F. ve Eren S., 1998. Pekmezde Maillard Esmerleşme Reaksiyonlarının Kinetik Modellenmesi, Turkish Journal of Engineering and Environmental Science, 22, 455-460
- Burdurlu, S.H. ve Karadeniz, F., 2002. Gıdalarda Maillard Reaksiyonu. Gıda, 27, 2 , 77-83
- Cagindi O. ve Otles, S., 2005. Comparison of Some Properties on the Different Types of Pestil: a Traditional Product in Turkey. International Journal of Food Science and Technology, 40, 897-901.
- Capuano E. ve Fogliano V., 2011. Acrylamide and 5-Hydroxymethylfurfural(HMF): A Review on Metabolism, Toxicity, Occurrence in Food and Mitigation Strategies. Food Science and Technology, 44, 793-810.
- Coğrafi İşaret Belgesi, 2004. Gümüşhane Dut Pestili, Türk Patent Enstitüsü, C 2004-02.
- Coğrafi İşaret Belgesi, 2004. Gümüşhane Kömesi, Türk Patent Enstitüsü, C 2004-01.

- Çakır, Ş., 2009. Keçiboynuzundan Pestil Üretimi ve Kalitesinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya, 74s.
- Ekşi, A. ve Artık, N., 1984. Pestil İşleme Tekniği ve Kimyasal Bileşimi. Bilim Teknik, 9, 263-266
- Erçişli S. ve Orhan E., 2007. Some Physico-Chemical Characteristics of Black Mulberry (*Morus nigra* L.) Genotypes From Northeast Anatolia Region of Scientia Horticulturae, 116, 41-46.
- Erdoğan, Ü. ve Pırlak, L., 2005. Ülkemizde Dut (*Morus spp.*) Üretimi ve Değerlendirilmesi. Alatarım, 4, 2, 38-43
- Gökçe, E., 2015. Farklı Kurutma Parametrelerinin Trabzon Hurması Pestilinin Kalite Kriterlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep, 75s.
- Güngör, N., 2007. Dut Pekmezinin Bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri İle Antioksidan Aktivitesi Üzerine Depolamanın Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 94s.
- Halkman K., Doğan H. ve Rahati Noveir M., 1994. Gıda maddelerinde Salmonella ve *E. coli* Aranma ve Sayılma Yöntemlerinin Karşılaştırılması, Gıda Teknolojisi Derneği, 21, 93.
- Kabak B. ve Var I., 2006. Ülkemiz Açısından Sorun Olan Mikotoksinler ve Riskli Gıda Maddeleri, Türkiye Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs 2006, Bolu s. 24-26.
- Kalkışım, Ö. ve Özdemir, M., 2012. Pestil ve Köme Teknolojisi, Gümüşhane Üniversitesi, 80s
- Kara, A. ve Çakal, Ş., 2010. Some Traditional Foods of Erzurum Province, 1. Uluslar Arası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyum Bildirileri, 15-17 Nisan 2010 Tekirdağ, s. 34-35
- Kara, O.O., 2014. Altınçilek Meyvesinden Pestil Üretimi. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 153s.
- Karaoğlu M.M., 2010. Yusufeli’nde üretilen pekmez, pestil ve kömelerin dokusal özellikleri. Geçmişten geleceğe Yusufeli sempozyumu, 10-12 Haziran 2010, Yusufeli/Artvin, s. 271-278.
- Kaygusuz, H., Tezcan F., Erim, F.B., Yıldız, O., Sahin, H., Can, Z. ve Kolaylı S., 2016. Characterization of Anatolian Honeys Based on Minerals, Bioactive Components and Principal Component Analysis, LWT-Food Science and Technology, 68, 273-279.
- Kerse, S., 2018. Kocayemiş Meyvesinden Üretilen Pestilin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gümüşhane, 80s.

- Maskan, A., 2001. Pestilin Yenilebilir Film ve Kaplama Olarak Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep, 102s.
- Maskan, A., Kaya, S. ve Maskan, M., 2002. Effect of Concentration and Drying Processes on Color Change of Grape Juice and Leather (pestil), Journal of Food Engineering, 54, 75–80.
- Nas S. ve Nas M., 1987. Pekmez ve Pestilin Yapılışı, Bileşimi ve Önemi, Gıda, 12 ,6,
- Özbek, A., 2010. Gümüşhane İlinde Pestil ve Köme Üretim ve Ticaretinin Ekonomik Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 167s.
- Özer E.A. ve Yağmur, C., 2004. Pestilin Bileşimi Beslenmemizdeki Yeri ve Önemi, Geleneksel Gıdalar Sempozyumu bildirileri, 23-24 Nisan 2004, Ankara, s. 40-44.
- Özhan, B.N., 2008. Depolama Süresince Keçiboynuzu Pekmezinde Enzimatik Olmayan Esmerleşme Reaksiyonları Kinetiği. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 58s.
- Parker K., Salas M. ve Nwosu V.C., 2010. High fructose corn syrup: Production, uses and public health concerns. Biotechnology and Molecular Biology Review, 5, 5, 71-78.
- Parlak S.U. ve Bilişli, A., 2004. Üzüm Pestilinin Üretimi, Özellikleri ve Tüketim Şekilleri, Geleneksel Gıdalar Sempozyumu bildirileri, 23-24 Nisan 2004, Ankara, s. 391-394.
- Rada-Mendoza M., Olano A. ve Villamiel M., 2002. Determination of Hydroxymethylfurfural in Commercial Jams and İnfruit-Based İnfruit-Based Infant Foods. Food Chemistry, 79, 513–516.
- Salihoğlu, E., 2010. Gümüşhane Dut Pestili ve Kömesi, Gümüşhane Valiliği, 19-49, Gümüşhane, 64s
- Şengül M., Ertugay M.F. ve Şengül M., 2005. Rheological, Physical and Chemical Characteristics of Mulberry Pekmez. Food Control, 16, 73-76
- Şengül M., Yıldız, H., Güngör N. ve Okçu Zuh., 2010. Total Phenolic Content, Antioxidant Activity, Some Physical and Chemical Properties of Pestil. Asian Journal of Chemistry, 22, 1, 448-454.
- Tontul, İ., 2017. Kırınım Pencereli ve Mikrodalga Destekli Sıcak Hava Kurutma Teknikleri İle Fonksiyonel Bileşenlerce Zengin Nar Pestili Üretimi. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 159s.
- TS 11127, 1993. Taze Meyveler-Dut, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- TS 1125, 2002. Meyve ve Sebze Ürünleri- Titrasyon Asitliği Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- TS 12001, 2001. Dut Pekmezi, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara

- TS 12677, 2000. Dut Pestili, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- TS 13359, 2008. Bal-Fruktoz, Glukoz, Sakaroz, Turanoz ve Maltoz Muhtevası Tayini - Yüksek performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) Metodu, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- TS 1562, 1990. Çay-Rutubet Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- TS 1728 ISO 1842, 2001. Meyve ve Sebze Ürünleri- pH Tayini, Türk Standartları Enstitüsü
- TS 2131, 2001. Baharat ve Çeşni Veren Bitkiler- Toplam Kül Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- TS 2970, 2015. Nişasta – Yenilebilir, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, (2015)
- TS 3570 ISO 7910, 2002. Dut kurusu, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- TS 545, 1967. Ayarlı Çözeltilerin Hazırlanması, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- TS 6178 ISO 7466, 2002. Meyve ve Sebze Ürünleri- 5- Hidroksimetilfurfural (5- Hmf) İçeriğinin Tayini, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- TS 792, 2007. Erik, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- TS 861, 2017. Beyaz Şeker (sakaroz), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- TS 9131, 1991. Cezeriye, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- TSE 2004.TS 7703 EN ISO 4833, Mikrobiyoloji – Gıda ve Hayvan Yemleri - Mikroorganizmaların Sayımı İçin Yatay Yöntem – 30°C’de Koloni Sayım Tekniği, Türk Standartları Enstitüsü Ankara.
- Yıldırım İ. ve Koyuncun İ., 2009. Geleneksel gıdalarımızdan pestil’in bileşimi ve üretimi. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu bildirileri,, 28-29 Mayıs 2009, Van, s. 363-366.
- Yıldız O., 2009. Gümüşhane Geleneksel Gıdaları, Pestil, Köme, Ballı Tatlı ve Yeni Bir Ürün: Çokopestil, II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu bildirileri, 28-29 Mayıs 2009, Van, s. 77
- Yıldız, O. Aliyazıcıoğlu, R.,Şahin, H., Aydın, Ö. ve Kolaylı, S., 2011. Ak dut (Morus alba) Pekmezi, Pestili ve Kömesinin Üretim Metotları. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 1, 47-56
- Yüksekkaya, S., 2013. Farklı Üretim Teknikleri İle Üretilmiş Nar Pestilinde Kurutma Kinetiği İle Fenolik ve Antosiyanin Bileşiminin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 94s.

ÖZGEÇMİŞ

10/07/1979 yılında Gümüşhane, Torul'da doğdu. İlk ve ortaokulu Torul'da, lise öğrenimini Gümüşhane Lisesi'nde tamamladı. 2001 yılında Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Biyoloji öğretmenliği bölümünden mezun oldu. 2002 yılında Milli Eğitim Bakanlığında öğretmen olarak çalışmaya başladı. 2016'da Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Gıda Mühendisliği bölümünden mezun oldu. Eylül 2016'da Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans programına başladı. Halen Gümüşhane Türk Telekom Fen Lisesinde müdür yardımcısı olarak çalışmaktadır.