

NKUBAP.00.24.YL.14.13
KAPLAMALI TAVUK ETİ ÜRÜNLERİNİN
(NUGGET, SCHNITZEL, CORDON BLEU)
FİZİKSEL, KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA
YÜRÜTÜCÜ:PROF.DR. İSMAİL YILMAZ
ARAŞTIRMACI:BİLAL YILMAZ
2017

İçindekiler

1 GİRİŞ	8
2 LİTERATÜR ÖZETLERİ	15
2.1 Kaplamalar.....	15
2.1.1 Kaplama Materyalleri.....	16
2.2 Mikrobiyolojik Özellikler.....	21
2.3 Kimyasal Özellikler.....	22
2.4 Fiziksel Özellikler.....	22
3 MATERYAL VE METOD	24
3.1 Materyal.....	24
3.2 Metod.....	24
3.2.1 Kimyasal Analizler.....	24
3.2.2 Mikrobiyolojik Analizler.....	25
3.2.3 İstatistiksel Analizler.....	27
4 ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	27
4.1 Kimyasal Analiz Sonuçları.....	27
4.1.1 Kaplamalı tavuk eti ürünlerde % su oranları.....	27
4.1.2 Kaplamalı Tavuk eti Ürünlerde % protein Oranı.....	31
4.1.3 Kaplamalı Ürünlerde Yağ Oranları.....	34
4.1.4 Kaplamalı Ürünlerde Kül Oranları.....	38
4.1.5 Kaplamalı Ürünlerde Karbonhidrat Oranları.....	41
4.1.6 Kaplamalı Ürünlerde Tuz Oranları.....	44
4.1.7 Kaplamalı Ürünlerde pH Değerleri.....	47
4.1.8 Kaplamalı Ürünlerde Serbest Yağ Asitliği Değerleri.....	50
4.1.9 Kaplamalı Ürünlerde Peroksit Değerleri (meq O ₂ / kg).....	53
4.2 Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	56
4.2.1 Toplam aerobik mezofil bakteri sayımı sonuçları.....	56
4.2.2 Koliform grubu bakteri sayısı.....	57
4.2.3 <i>E. coli</i> sayısı.....	57
4.2.4 Maya-Küf Sayımı.....	58
4.2.5 <i>Salmonella</i> spp. sayısı.....	58
4.2.6 <i>Stapylococcus aureus</i> sayısı.....	59
4.2.7 <i>Listeria monocytogenes</i> sayısı.....	59

5	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	60
6	KAYNAKLAR.....	61

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1 : Kaplama harçlarında kullanılan malzemelerin konsantrasyonları ve işlevleri (Fizman and Salvador, 2003).....	21
Çizelge 2: Kaplamalı ürün örneklerinin %su oranları.....	28
Çizelge 3: Nugget örneklerinin su oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	28
Çizelge 4: Nugget örneklerinin su oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	29
Çizelge 5: Schnitzel örneklerinin su oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	29
Çizelge 6: Schnitzel örneklerinin su oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	30
Çizelge 7: Cordon bleu örneklerinin su oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	30
Çizelge 8: Cordon bleu örneklerinin su oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	30
Çizelge 9: Kaplamalı ürün örneklerinin % protein oranları.....	31
Çizelge 10: Nugget örneklerinin protein oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	31
Çizelge 11: Nugget örneklerinin protein oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	32
Çizelge 12: Schnitzel örneklerinin protein oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	32
Çizelge 13: Schnitzel örneklerinin protein oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	33
Çizelge 14: Cordon bleu örneklerinin protein oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	33
Çizelge 15: Cordon bleu örneklerinin protein oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	34
Çizelge 16: Kaplamalı ürün örneklerinin % yağ oranları.....	35
Çizelge 17: Nugget örneklerinin yağ oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	35
Çizelge 18: Nugget örneklerinin yağ oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	36
Çizelge 19: Schnitzel örneklerinin yağ oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	36
Çizelge 20: Schnitzel örneklerinin yağ oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	37
Çizelge 21: Cordon bleu örneklerinin yağ oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	37
Çizelge 22: Cordon bleu örneklerinin yağ oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	38
Çizelge 23: Kaplamalı ürün örneklerinin %kül oranları.....	38
Çizelge 24: Nugget örneklerinin kül oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	39
Çizelge 25: Nugget örneklerinin kül oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	39
Çizelge 26: Schnitzel örneklerinin kül oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	39
Çizelge 27: Schnitzel örneklerinin kül oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	40
Çizelge 28: Cordon bleu örneklerinin kül oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	40
Çizelge 29: Cordon bleu örneklerinin kül oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	41
Çizelge 30: Kaplamalı ürün örneklerinin % karbonhidrat miktarları.....	41
Çizelge 31: Nugget örneklerinin CHO oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	42
Çizelge 32: Nugget örneklerinin CHO oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	42
Çizelge 33: Schnitzel örneklerinin CHO oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	42
Çizelge 34: Schnitzel örneklerinin CHO oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	43
Çizelge 35: Cordon bleu örneklerinin CHO oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	43
Çizelge 36: Cordon bleu örneklerinin CHO oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	44
Çizelge 37: Kaplamalı ürün örneklerinin % tuz oranları.....	44
Çizelge 38: Nugget örneklerinin tuz oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	45
Çizelge 39: Nugget örneklerinin tuz oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	45
Çizelge 40: Schnitzel örneklerinin tuz oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	45
Çizelge 41: Schnitzel örneklerinin tuz oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	46
Çizelge 42: Cordon bleu örneklerinin tuz oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	46
Çizelge 43: Cordon bleu örneklerinin tuz oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	47
Çizelge 44: Kaplamalı ürün örneklerinin pH değerleri.....	47
Çizelge 45: Nugget örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	48
Çizelge 46: Nugget örneklerinin pH değerlerine ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$).....	48
Çizelge 47: Schnitzel örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$).....	48

Çizelge 48: Schnitzel örneklerinin pH değerlerine ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)	49
Çizelge 49: Cordon bleu örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz tablosu (p<0,05).....	49
Çizelge 50: Cordon bleu örneklerinin pH değerlerine ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)	50
Çizelge 51: Kaplamalı ürün örneklerinin % serbest yağ asitliği (FFA) değerleri.....	50
Çizelge 52: Nugget örneklerinin serbest yağ asitliği değerlerine ait varyans analiz tablosu (p<0,05)	51
Çizelge 53: Nugget örneklerinin serbest yağ asitliği değerlerine ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)	51
Çizelge 54: Schnitzel örneklerinin serbest yağ asitliği değerlerine ait varyans analiz tablosu (p<0,05)	51
Çizelge 55: Schnitzel örneklerinin serbest yağ asitliği değerlerine ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)	52
Çizelge 56: Cordon bleu örneklerinin serbest yağ asitliği değerlerine ait varyans analiz tablosu (p<0,05).....	52
Çizelge 57: Cordon bleu örneklerinin serbest yağ asitliği değerlerine ait Duncan testi sonuçları (p<0,05).....	53
Çizelge 58: Kaplamalı ürün örneklerinin peroksit değerleri (meq O ₂ / kg)	53
Çizelge 59: Nugget örneklerinin peroksit değerlerine ait varyans analiz tablosu (p<0,05).....	54
Çizelge 60: Nugget örneklerinin peroksit değerlerine ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)	54
Çizelge 61: Schnitzel örneklerinin peroksit değerlerine ait varyans analiz tablosu (p<0,05)..	54
Çizelge 62: Schnitzel örneklerinin peroksit değerlerine ait Duncan testi sonuçları (p<0,05) .	55
Çizelge 63: Cordon bleu örneklerinin peroksit değerlerine ait varyans analiz tablosu (p<0,05)	55
Çizelge 64: Cordon bleu örneklerinin peroksit değerlerine ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)	56
Çizelge 65: Kaplamalı ürün örneklerinin toplam aerobik mezofil bakteri sonuçları (log ₁₀) ...	56
Çizelge 66: Kaplamalı ürün örneklerinin koliform grubu bakteri sonuçları.....	57
Çizelge 67: Kaplamalı ürün örneklerinin <i>E.coli</i> sayımı sonuçları	57
Çizelge 68: Kaplamalı ürün örneklerinin maya-küf sayımı sonuçları	58
Çizelge 69: Kaplamalı ürün örneklerinin <i>Salmonella</i> spp. sayımı sonuçları	58
Çizelge 70: Kaplamalı ürün örneklerinin <i>Stapylococcus aureus</i> sayımı sonuçları.....	59
Çizelge 71: Kaplamalı ürün örneklerinin <i>Listeria monocytogenes</i> sayımı sonuçları	59

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1 : Tavuk Etinin Besleyici Değeri, (100 g yenilebilir kısımda)	9
Tablo 2 : Dünya Tavuk Eti Üretimi (bin ton)	10
Tablo 3 : Dünya Tavuk Eti Tüketimi (bin ton).....	10
Tablo 4 : Dünya Tavuk Eti İthalatı (bin ton)	11
Tablo 5 : Dünya Tavuk Eti İhracatı (bin ton)	11
Tablo 6 : Türkiye’de Yıllara Göre Tavuk Eti Üretimi.....	12
Tablo 7 : Türkiye Kişi Başına Kanatlı Eti Tüketimi (kg).....	13
Tablo 8 : Türkiye’nin Yıllar İtibariyle Tavuk Eti Dış Ticareti (Sakatat hariç)	14
Tablo 9 : Yıllar İtibariyle Tavuk Eti İhracatı (Sakatat hariç, ton)	14

ÖZET

Tavuk eti sığır ve koyun etine oranla besin maddelerince daha zengindir. İçerdikleri protein miktarı kırmızı ete oranla daha fazladır. Tavuk eti insan beslenmesi için gerekli olan bütün esansiyel aminoasitleri içermektedir, bu nedenle protein kalitesi yüksektir. İhtiva ettiği enerji, diğer etlere nazaran daha düşüktür. Tavuk eti, besin değerinin yüksek oluşu yanında, ekonomik olması ve kolay sindirilebilirlik özelliği ile beslenmemizde önemli bir yere sahiptir. Bu değerli besin kaynağından insanların daha fazla oranda faydalanmalarının sağlanabilmesi için tüketimini arttırıcı yönde yeni uygulamalar yapılmasıyla mümkün olabilir. Bu da üretilen ürün yelpazesinin genişletilmesi, tüketicilerin talepleri doğrultusunda yeni ürünler oluşturulması ve daha geniş bir tüketici kitlesine ulaşmaya çalışmakla sağlanabilir. Yaşam şekilleri ve yaşam standartlarının değişmesi, hızlı kentleşme ve iş yoğunluğu, çalışan kadın sayısının her geçen gün artması sonucunda insanların geleneksel beslenme alışkanlıkları değişmiştir. Bu değişimin sonucunda, fazla zaman ve uğraş gerektirmeyecek, sağlıklı, istenilen miktar ve çeşitlilikte ürün bulma seçeneği, hazır ve işlenmiş gıdaların pazar payını arttırmıştır. Üreticiler de bunları dikkate alarak, ürün çeşitliklerini ve kalitelerini her geçen gün arttırmaktadırlar. Bütün olarak satılan piliç ürünleri günümüzde parçalanarak, kemiksiz hale getirilerek, marine edilerek, soslanarak, kürlenerek veya kaplanarak katma değerleri ve karlılığı daha yüksek çeşitlere dönüştürülmektedir. Kaplamalı ürünler de pazarın büyük bölümünü oluşturmaktadır. Bu amaçla üretilen ürünlerin bazıları nuget, schnitzel, cordon bleu, burger, kroket, kievsk vb. ürünlerdir.

Bu çalışmada kaplamalı tavuk eti ürünlerinden Cordon bleu (20 adet), nugget (20 adet) ve schnitzel (20 adet) ürünleri marketlerden alınmış ve soğuk zincir şartları altında muhafaza edilerek en kısa zamanda fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi gerçekleştirilmiştir. Örnekler pH, kimyasal bileşim belirleme analizleri ve mikrobiyolojik olarak toplam mezofil aerob bakteri sayımı, koliform grubu bakteri sayımı, *E.coli*, *S. aureus*, *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* sayımları yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre % su, % protein ve % kül miktarı açısından cordon bleu örnekleri ortalamasının nugget ve schnitzel örnek ortalamalarından daha yüksek olduğu, % yağ, % peroksit ve %serbest yağ asitliği ortalama sonuçları açısından schnitzel örneklerinin diğer örneklerden daha yüksek değerlere sahip olduğu, karbonhidrat miktarı açısından ise nugget örneklerinin daha yüksek oranda karbonhidrat içerdiği belirlenmiştir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre ise örneklerin tüketici sağlığını olumsuz etkileyecek herhangi bir tehlike oluşturmadığı *E.coli*, *S. aureus*, *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* içermedikleri belirlenmiştir. İncelediğimiz Cordon bleu, nugget ve schnitzel örneklerinin yaptığımız analiz sonuçlarına göre tüketici sağlığı açısından hem kimyasal hem de mikrobiyolojik olarak güvenli olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Cordon bleu, nugget, schnitzel, kalite özellikleri, tavuk eti

1.GİRİŞ

Tavuk; uluslararası terminolojide “Kanatlı Eti” kavramı içinde geçmekte olup, bu kavramın içinde piliç, hindi, bildircin, ördek, kaz gibi hayvanların etleri de yer almaktadır. Tavuk eti, hayvansal protein kaynağı olarak gıda sektörü ile iç içe olduğu gibi, tavukların yetiştirilmesinde ve insan sağlığına etkilerinde sağlık sektörü ile tesislerin inşasında inşaat sektörü ile de ilişki içinde olup her açıdan istihdam yaratıcı bir sektördür.

Tavuk eti, sağlıklı ve dengeli beslenme, bedensel ve zihinsel gelişim için tüketilmesi gereken hayvansal protein kaynaklarının en önemlilerinden biridir. Tavuk eti proteinleri insan beslenmesinde gerekli olan tüm aminoasitleri yeterli ve dengeli miktarda içermektedir. Tavuk eti hayvansal protein kaynağı olmasının yanında, içerdiği bazı mineraller yönünden de sağlıklı beslenme için avantajlı bir gıda maddesidir. Tavuk eti hipertansiyon hastaları için önemli olan düşük sodyumlu diyetlere son derece uygun bir besin kaynağıdır. Sindirimi, liflerinin kısa olması nedeniyle çok kolaydır. Bu yüzden sindirim sorunu olan kişilerin protein ihtiyacını tavuk etinden almaları son derece yararlıdır.

Yağlar; doymuş ve doymamış yağlar olarak ikiye ayrılır. Vücuda belirli oranlarda alınmaları gerekir. Doymuş yağların fazla miktarda alımı kalp sağlığı açısından risk yaratır. Hayvansal kaynaklı gıdaların doymuş yağ içerikleri yüksektir. Beyaz etlerin derisiz göğüs kısmı başta olmak üzere doymuş yağ ve kolesterol içerikleri kırmızı etlere göre oldukça düşüktür. Buna karşın sağlıklı bir yaşam için elzem olan doymamış yağ içeriği zengindir.

Yüksek düzeyde biyolojik değere sahip olan tavuk eti, bu özellikleri nedeniyle; gastrit, ülser, spastik kolon, pankreatit, zayıflatıcı veya şişmanlatıcı, kalp ve damar hastalıkları için hazırlanan birçok diyetle kullanılmaktadır. Ayrıca, enerji değerinin düşük olması, liflerinin kısıllığından dolayı kolay çiğnenebilir ve kolay sindirilebilir olması nedeni ile de tavuk etleri çocuk ve yaşlıların beslenmeleri dahil tüm yaş grupları için birçok özel diyetle yer alabilecek niteliktedir.

Tavuk eti, besin değerinin yüksek oluşu yanında, ekonomik olması ve kolay sindirilebilirlik özelliği ile beslenmemizde önemli bir yere sahiptir. Bu değerli besin kaynağından insanların daha fazla oranda faydalanmalarının sağlanabilmesi ancak tüketiminin arttırıcı yönde yeni uygulamalar yapılmasıyla mümkün olabilir. Bu da üretilen ürün yelpazesinin genişletilmesi, tüketicilerin talepleri doğrultusunda yeni ürünler oluşturulması ve daha geniş bir tüketici kitlesine ulaşmaya çalışmakla sağlanabilir.

Bütün olarak satılan piliç ürünleri günümüzde parçalanarak, kemiksiz hale getirilerek, marine edilerek, soslanarak, kürlenerek veya kaplanarak katma değerleri ve karlılığı daha yüksek çeşitlere dönüştürülmektedir. Kaplamalı ürünler günümüzde marketlerin şarküteri reyonlarında büyük oranda yer almakta ve satın alma kolaylığı sağlamaktadır. Bu amaca yönelik olarak üretilen ürünlerin bazıları nugget, schnitzel, cordon bleu, burger, kroket, kievsk vb. ürünlerdir.

Tablo 1 :Tavuk Etinin Besleyici Değeri, (100 g yenilebilir kısımda)

	Tüm Tavuk Eti	Göğüs Eti
Su (g)	70.3	75.4
Enerji (kcal)	167	112
Protein (g)	20.0	21.8
Yağ (g)	9.7	2.8
Kolesterol (mg)	110	69
Mineraller (mg)	Kalsiyum 13 Potasyum 248 Magnezyum 22 Sodyum 64 Fosfor 147	Kalsiyum 14 Potasyum 320 Magnezyum 23 Sodyum 81 Fosfor 173
Vitaminler (mg)	A vitamini 9 Niasin 10,4 B vitamini 1	A vitamini 16 Niasin 14 B vitamini 1,2

Kaynak: BESD-BİR

Ülkeler itibariyle dünya tavuk eti üretimi Tablo 2’de verilmiştir. 2013 yılı itibariyle dünya tavuk üretimi 84 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bu üretimin %20,2’si ABD, %15,9’u Çin, %14,6’sı Brezilya ve %11,7’si AB ülkeleri tarafından karşılanmaktadır. Tabloya göre son 6 yıldır dünya tavuk üretiminin ilk 4 sırasında bulunan ülkelerin değişmediği görülmektedir ve 2013 yılında bu ülkeler toplam üretimin %62’lik kısmını karşılamaktadır. Hindistan, Rusya ve Meksika diğer önemli üreticilerdendir. Türkiye ise 1 milyon 758 bin tonluk üretimiyle dünya üretiminin %2’sini karşılayabilmektedir.

Tablo 2 :Dünya Tavuk Eti Üretimi (bin ton)

Ülkeler	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ABD	16.561	15.935	16.563	16.694	16.621	16.976
Çin	11.840	12.100	12.550	13.200	13.700	13.350
Brezilya	11.033	11.023	12.312	12.863	12.645	12.308
AB-27	8.594	8.756	9.202	9.320	9.565	9.800
Hindistan	2.490	2.550	2.650	2.900	3.160	3.450
Rusya Fed.	1.680	2.060	2.310	2.575	2.830	3.010
Meksika	2.853	2.781	2.822	2.906	2.958	3.002
Arjantin	1.435	1.500	1.680	1.770	2.014	2.060
Türkiye*	1.070	1.277	1.444	1.613	1.724	1.758
Endonezya	1.350	1.409	1.465	1.515	1.540	1.550
Tayland	1.170	1.200	1.280	1.350	1.550	1.500
G. Afrika	1.240	1.250	1.300	1.370	1.395	1.415
Diğer	11.528	11.925	12.657	13.123	13.541	13.894
Dünya	72.844	73.766	78.235	81.199	83.243	84.073

Kaynak: USDA-(24.06.2014) *TÜİK

Dünya tavuk eti tüketimi ülkelere göre Tablo 3'de verilmiştir. 2013 yılında dünya toplam tavuk eti tüketimi 82 milyon 539 bin ton olup, bunun %16,6'sı ABD, %16'sı Çin, %11,4'ü AB-27 ve %10,7'si Brezilya tarafından gerçekleştirilmiştir. Meksika, Rusya, Hindistan ise diğer önemli tavuk eti tüketicisi ülkelerdir. Türkiye ise kişi başına tavuk eti tüketiminde dünya ortalamasının altında yer almaktadır.

Tablo 3 :Dünya Tavuk Eti Tüketimi (bin ton)

Ülkeler	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ABD	13.435	12.946	13.472	13.665	13.345	13.683
Çin	11.954	12.210	12.457	13.015	13.543	13.174
AB-27	8.584	8.717	8.955	9.010	9.198	9.388
Brezilya	7.792	7.802	9.041	9.422	9.139	8.829
Meksika	3.281	3.264	3.364	3.473	3.569	3.679
Rusya	2.841	2.982	2.957	3.013	3.321	3.520
Hindistan	2.489	2.549	2.648	2.891	3.156	3.445
Japonya	1.928	1.979	2.080	2.104	2.213	2.201
G.Afrika	1.428	1.443	1.524	1.688	1.756	1.753
Arjantin	1.275	1.327	1.475	1.556	1.726	1.738
Endonezya	1.355	1.412	1.465	1.515	1.540	1.550
Türkiye	1.109	1.095	1.310	1.414	1.422	1.398
Diğer	14.420	15.033	16.347	17.144	17.677	18.181
Dünya	71.891	72.759	77.095	79.910	81.605	82.539

Kaynak: USDA-(23.06.2014)

Dünya tavuk eti ithalat verileri ülkeler bazında Tablo 4'de verilmiştir. 2008 yılında dünyada toplam 7,4 milyon ton civarında olan ithalat 2013 yılında %15,8'lik bir artışla 8,6 milyon tona yükselmiştir. 2013 yılında bir önceki yıla göre ithalatta %1,3'lük bir artış olmuştur. İthalatçı ülkelerin başında Japonya ve Suudi Arabistan gelmektedir. Irak 2013 yılı itibariyle, 2008 yılına göre yaklaşık olarak 3 kat artış göstererek 2013 yılında 673 bin ton ithalat gerçekleştirmiştir. Rusya ise 2008 yılında 1,1 milyon tonluk ithalatla ilk sırada iken 2013 yılında 2008 yılına göre yaklaşık %53'lük bir düşüş ile 540 bin tona gerilemiştir. Avrupa Birliği ve ABD'nin yaptırım uygulamalarına karşılık, Rusya AB ve ABD'nin kırmızı et, tavuk eti ve süt ürünleri ithalatına yasak getirmesiyle, yıllar itibariyle tavuk eti ithalatında önemli düşüşler görülmektedir.

Tablo 4 : Dünya Tavuk Eti İthalatı (bin ton)

Ülkeler	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Japonya	737	645	789	895	877	854
Suudi Arabistan	446	557	652	745	750	820
Irak	227	397	522	598	612	673
AB-27	716	726	687	734	727	671
Meksika	433	492	549	578	616	682
Rusya	1.166	929	656	463	560	540
Angora	171	161	239	287	301	321
Güney Afrika	191	206	240	326	371	355
Venezuela	352	181	237	234	198	341
Diğer	3.032	2.999	3.234	3.366	3.535	3.398
Dünya	7.471	7.293	7.805	8.226	8.547	8.655

Kaynak: USDA-PSD (24.06.2014)

Dünya tavuk eti ihracat verileri ülkeler bazında Tablo 5’de verilmiştir. 2008 yılında dünyada toplam 8,3 milyon ton civarında olan tavuk eti ihracatı 2013 yılında %22,6’lık bir artışla 10,2 milyon tona yükselmiştir. Brezilya 2013 yılında 3,5 milyon ton civarında tavuk eti ihracatı gerçekleştirerek dünya ihracatının %35’ini tek başına karşılamaktadır. Brezilya’nın dünya tavuk eti ihracatında en önemli ülke olmasında, en düşük fiyata sahip olması etkilidir. ABD ise 3,3 milyon tonluk ihracat ile dünya tavuk eti ihracatının %34’lük kısmını oluşturmaktadır ve bu durumda ABD’yi dünya sıralamasında ikinci ihracatçı ülke yapmaktadır. AB-27 ise 2013 yılında 1 milyon ton civarında tavuk eti ihracatı yaparak, toplam ihracatın %11’ini karşılamaktadır. Tayland, Çin, Arjantin ve Ukrayna diğer önemli ihracatçı ülkelerdendir. USDA verilerine göre; Türkiye 2013 yılında 362 bin tonluk ihracat gerçekleştirerek, toplam ihracatın %4’lük bir kısmını karşılamaktadır.

Tablo 5 : Dünya Tavuk Eti İhracatı (bin ton)

Ülkeler	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Brezilya	3.242	3.222	3.272	3.443	3.508	3.482
ABD	3.157	3.093	3.067	3.161	3.300	3.340
AB-28	726	765	934	1.044	1.094	1.083
Tayland	383	379	432	467	538	504
Çin	285	291	379	423	411	420
Türkiye	42	86	110	206	285	362
Arjantin	164	178	214	224	291	324
Ukrayna	6	13	23	43	76	141
Kanada	152	147	147	143	141	150
Diğer	188	254	290	383	446	431
Dünya	8.345	8.428	8.868	9.537	10.090	10.237

Kaynak: USDA-PSD (24.06.2014)

Kanatlı etinin Türkiye’nin genç nüfus yapısına sahip olduğu dikkate alındığında stratejik önemi daha da değer kazanmaktadır. Türkiye’de bugün üretilen beyaz etin yaklaşık %80’i son derece modern tesislerde gerçekleştirilmekte olup, tesislerin çoğu gelişmiş ülkelerdeki benzerlerinden 20 yıl daha gençtir. Sektörde dünyadaki son gelişmeler yakından izlenmekte ve bunun üretime yansması çok hızlı olmaktadır (Anonim, 2010). 1970’li yıllarda küçük aile işletmeciliği şeklinde başlayan 1980’li yıllardan sonra sözleşmeli üretim sistemi modeliyle ivme kazanan tavukçuluk sektörü günümüzde profesyonel üretim yapabilen, ülke ihtiyaçlarını karşıladığı gibi ürünlerini ihraç edebilen, bir sektör haline gelmiştir.

Türkiye’de yıllara göre kesilen tavuk sayısı ve tavuk eti üretim miktarı Tablo 6’da verilmiştir. Toplam kesilen tavuk sayısı 2004 yılında 505 milyon civarında iken

2005 yılında %5,2'lik bir artışla 532 milyon adete yaklaşmıştır. Kesilen tavuk sayısında yıllar itibariyle genel olarak artış görülmektedir, ancak 2006 yılında bir önceki yıla göre %7,8'lik bir düşüş gerçekleşmiştir. Bu düşüşün sebebi; Ekim 2005 ve Aralık 2006 tarihleri arasında Türkiye'de kuş gribi vakalarının ortaya çıkması olmuştur. 2013 yılında kesilen tavuk sayısı 2004 yılına göre yaklaşık olarak 2 kat artarak, 1 milyar adedi aşmıştır. Piliç eti üretiminde bir önceki yıla göre en büyük artış %19,4 ile 2009 yılında yaşanmıştır. Daha önceleri Brezilya'dan tavuk eti ihracatı yapan Irak'ın 2008 yılı ortalarından itibaren Türkiye'den ihracat yapmaya başlaması, 2009 yılındaki piliç eti üretimindeki artışın sebeplerinden en önemlisidir. İç piyasadaki kırmızı et üretim miktarındaki eksikliklerin giderilmesi amacıyla oluşan iç talep nedeniyle de üretim artmaktadır. Toplam piliç eti üretimi 2004 yılında 867 bin ton iken 2013 yılında nüfus artışı ve eğitim düzeyinin artmasına bağlı olarak yaklaşık 2 kat artışla 1,76 milyon tona ulaşmıştır.

Yaşam şekilleri ve yaşam standartlarının değişmesi, hızlı kentleşme ve iş yoğunluğu, çalışan kadın sayısının her geçen gün artması vb. nedenlerin sonucunda insanların geleneksel beslenme alışkanlıkları değişmiştir. Bu değişimin sonucunda, fazla zaman ve uğraş gerektirmeyecek sağlıklı, istenilen miktar ve çeşitlilikte ürün bulma seçeneği, hazır ve işlenmiş gıdaların pazar payını arttırmıştır. Üreticiler de bunları dikkate alarak, ürün çeşitliklerini ve kalitelerini her geçen gün arttırmaktadırlar. Bütün olarak satılan piliç ürünleri günümüzde parçalanarak, kemiksiz hale getirilerek, marine edilerek, soslanarak, kürlenerek veya kaplanarak katma değerleri ve karlılığı daha yüksek çeşitlere dönüştürülmektedir. Kaplamalı ürünler de pazarın büyük bölümünü oluşturmaktadır. Bu amaçla üretilen ürünlerin bazıları Nugget, Schnitzel, Cordon Bleu, Burger, Kroket, Kievsk vb. ürünlerdir.

Tablo 6 : Türkiye'de Yıllara Göre Tavuk Eti Üretimi

Yıllar	Kesilen Tavuk Sayısı (1000 adet)	Tavuk Eti Üretim (ton)
2004	505.413	866.862
2005	531.700	925.900
2006	490.394	910.226
2007	598.475	1.059.483
2008	604.322	1.069.696
2009	704.885	1.277.082
2010	843.898	1.444.059
2011	963.245	1.613.309
2012	1.047.783	1.723.919
2013	1.060.673	1.758.363

Kaynak: TÜİK (02.07.2014)

Türkiye'deki gelir artışına paralel olarak tüketicilerin pek çoğunda sağlıklı beslenme bilinci de gelişmiştir. Tavuk etinin az yağlı, protein değerinin yüksek, vitamin ve mineraller açısından zengin olması, hazırlanmasının kolaylığı, çok çeşitli yemeklerde kullanılabilmesi ve fiyatlarının kırmızı ete kıyasla çok daha uygun olması gibi nedenler tavuk eti tüketimini arttırmıştır. Türkiye'de kırmızı et üretiminin maliyet sorunları ve krizler nedeniyle gerilemesi sonucu ortaya çıkan hayvansal protein açığı tavuk ve hindi eti üretiminin artışı ile dengelenmeye çalışılmıştır (Hekimoğlu ve Altındeğer 2009). Türkiye kanatlı eti tüketimi 2003 ve 2013 yılları arasında önemli oranda artış göstermiştir. Kanatlı eti üretim ve tüketiminde büyük paya sahip olan piliç etinde, 2003 yılında kişi başı tüketim 11,36 iken 2013 yılında bu rakam 19,39 kilograma ulaşmıştır. 2015 yılında ise bu rakam 20 kg'ı geçmiş bulunmaktadır.

Tablo 7: Türkiye Kişi Başına Kanatlı Eti Tüketimi (kg)

Yıllar	Piliç Eti (Kg/kişi)	Hindi Eti (Kg/kişi)	Köy ve Yumurta Tavukları, Diğer Kanatlı Eti (Kg/kişi)	Toplam (Kg/kişi)
2003	11.36	0.50	0.77	12.65
2004	13.73	0.67	0.86	15.29
2005	13.87	0.75	0.77	15.42
2006	13.36	0.65	0.58	14.62
2007	14.07	0.46	0.77	15.33
2008	15.56	0.47	0.73	16.79
2009	15.32	0.38	0.76	16.48
2010	18.00	0.44	0.72	19.19
2011	19.35	0.40	0.69	20.47
2012	19.34	0.52	0.65	20.54
2013	19.39	0.49	0.65	20.53

Kaynak: BESD-BİR (18.07.2014)

Türkiye'deki kümes hayvanı üreticileri 29 Mart 2009'dan itibaren AB'ye kanatlı eti ihraç etmek üzere izin almıştır. Bu önemli gelişmeyle, 2009 yılının ilk yarısından itibaren dış ticarete önemli gelişme göstermiştir. Ayrıca 2008 yılından itibaren Irak'a ihracat yapılmaya başlanması ve güçlü alt yapısıyla Türkiye'nin kanatlı et sektöründe giderek daha da güçleneceği düşünülmektedir.

Türkiye'nin kanatlı eti ihracatı tavuk eti ihracat ve ithalat değerleri yıllar itibariyle Tablo 8'de verilmiştir. İthalat miktarı 2009 yılında bir önceki yıla göre, %70'lik bir artış ile 1.081 tona yükselirken, takip eden yıllarda düşüş görülmüştür. 2010 yılında %51'lik bir düşüş ile 529 tona gerilemiştir. 2013 yılı ithalat miktarı ise 313 ton ile en düşük düzeye inmiştir. 2008 yılında 670 bin \$ olan ithalat değeri 2009 yılında 2 kat artarak 1,3 milyon \$'a yükselmiştir. 2009 yılından sonra genel olarak düşüş görülmekte olup, 2013 yılı ithalat değeri 661 bin \$'dır.

Tavuk eti ihracat miktarı yıllar itibariyle artış göstermektedir. 2009 yılı ihracat miktarı 2008 yılına göre %67'lik bir artışla 78.600 tona ulaşmıştır. Bir önceki yıla göre en yüksek artış yaklaşık %93 ile 2011 yılında gerçekleşmiş olup, 189.257 tona ulaşmıştır. 2013 yılındaki ihracat miktarı ise 303.198 tondur. İhracat değeri 2008 yılında 59,3 milyon \$ iken 2009 yılında yaklaşık 118 milyon \$'a yükselmiştir. İhracatta bir önceki yıla göre en büyük artış 2011 yılında gerçekleşmiştir. 2013 yılında ise bir önceki yıla göre yaklaşık %14'lük bir artış görülmekte olup, ihracat değeri yaklaşık 547 milyon \$'dır.

Tablo 8 : Türkiye'nin Yıllar İtibariyle Tavuk Eti Dış Ticareti (Sakatat hariç)

Yıllar	Tavuk Eti		Tavuk Eti	
	İhracat (1000 kg)	İhracat(1000 \$)	İthalat (1000kg)	İthalat (1000 \$)
2008	46.988	59.300	635	670
2009	78.600	118.341	1.081	1.355
2010	98.091	160.811	529	1.228
2011	189.257	332.949	426	732
2012	256.097	481.360	369	823
2013	303.198	547.192	313	661

Kaynak: TÜİK (21.07.2014)

Türkiye'nin yıllar itibariyle tavuk eti ihracat değerleri Tablo 9'da verilmiştir. Tablo incelendiğinde ilk sıralarda komşu ülkelerin yer aldığı görülmektedir. Irak ile yapılan tavuk eti ihracatı yıllar itibariyle incelendiğinde; bir önceki yıla göre en büyük artışın 2009 yılında gerçekleştiği görülmektedir. 2008 yılında gerçekleşen tavuk eti ihracatı 9 bin ton civarında iken 2009 yılında 5 kat artarak 50 bin tona yaklaşmıştır. Irak ile yapılan tavuk eti ihracatında bir önceki yıla göre; 2010 yılında %22, 2011 yılında %92, 2012 yılında %27 ve 2013 yılında ise %29 civarında artış gerçekleşmiştir. 2008 yılına göre 2013 yılında 22 kat civarında bir artış gerçekleşmiş olup, 205 bin ton tavuk eti ihracatı yapılmıştır. Tavuk eti ihracatında, yıllar itibariyle artışlarda en büyük etkiye sahip olan Irak'ın Türkiye'yi tercih etmesinde çeşitli sebepler bulunmaktadır. Daha önceleri Brezilya ve Amerika'dan ürün alan Irak; Brezilya'dan gelen ürünlerin kesintiye uğraması nedeniyle 2008 yılının ortasından itibaren Türkiye'den ithalat yapmaya başlamıştır. Türkiye'den ihraç edilen piliç fiyatları yüksek olmasına rağmen Irak, kalite ve lezzet üstünlüğü nedeniyle Türkiye'yi tercih etmektedir. Ayrıca öncelikli olma sebepleri arasında; coğrafi yakınlık, kolay tedarik ve Müslüman ülke olmak da bulunmaktadır.

Tablo 9 : Yıllar İtibariyle Tavuk Eti İhracatı (Sakatat hariç, ton)

Ülkeler	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Irak	9.095	49.691	60.530	116.005	158.824	204.921
Tacikistan	8.290	9.750	8.858	11.709	13.094	14.360
Suriye	178	171	113	647	705	21.358
Gürcistan	1.494	276	328	2.717	4.670	8.233
Kongo D.C	815	54	1.716	4.325	5.026	7.380
Kongo	107	1.983	2.895	6.335	12.499	6.788
Azerbaycan	7.852	4.118	5.789	7.219	6.087	5.752
Angola	2.476	593	716	2.022	4.280	5.712
Bosna-Hersek	4.135	2.754	1.723	3.719	3.375	2.945
Liberya	674	711	617	2.736	2.442	1.899
Vietnam	7.977	3.447	2.840	788	574	52
Özbekistan	1.092	981	896	2.027	2.701	182
Diğer	2.803	4.071	11.070	29.008	41.820	23.616
Toplam	46.988	78.600	98.091	189.257	256.097	303.198

Kaynak: TÜİK (08.07.2014)

Son zamanlarda, sosyo-kültürel değişikliklerin de etkisiyle hazır yiyecekler büyük rağbet görmeye başlamıştır. Bu gruptaki gıdaların en önemlisi değişik harçlar hazırlanarak kaplanmış gıdalardır. Artan sağlıklı ürün tüketme isteği araştırmacıların kaplanarak dondurulmuş gıdalarda farklı içerik kullanılarak zenginleştirilmiş ürünler

üzerine daha çok yoğunlaşmasıyla sonuçlanmıştır. Kaplanarak dondurulmuş ürünlerde kullanılan mısır, soya, pirinç, peynir altı suyu tozu, yumurta tozu vb un karışımları artık daha yenilikçi formülasyonlarla karşımıza çıkmaktadır.

Bu proje ile çok hızlı yaşanan iş temposunun getirdiği hazır gıda tüketiminde önemli bir yer tutan kaplamalı tavuk eti ürünlerinden cordon bleu, nugget ve schnitzel ürünlerinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda raflarda yer alan bu ürünlerin özellikleri belirlenmiş olacak, standartlara uygunluğu kontrol edilmiş ve sonuçlar doğrultusunda tüketici bilinci sağlanmış olacaktır.

1 LİTERATÜR ÖZETLERİ

1.1 Kaplamalar

Kaplama materyalinin kimyasal özelliklerinden en önemlisi içerdiği protein miktarıdır. Un ya da galeta ununun içerdiği protein, uygulandığı ürün yüzeyinde kaplamanın tutunmasını kolaylaştırır. Kızartma esnasında yüzeyde denatüre olarak bir film oluşturur ve yağ, su gibi maddelerin geçişini azaltır. Ayrıca, kızartılmış ürün yüzeyinde kabarcıklı bir yapı oluşturarak arzu edilen görüntünün oluşmasına yardımcı olur (Gennadios ve ark., 1997; Küçüköner ve ark., 2003).

Kaplamalar, “adhezyon/kohezyon” ve “puff/tempura” olarak kategorize edilmektedir. Ürüne yapışan ve ürün etrafında kabuk oluşturan; adhezyon-kohezyon tipi kaplamalar ön unlama ajanları ile kullanılır ve ürün yüzeyi ile ön unlama ajanı arasında yapıştırıcı etki oluşturur. Kimyasal kabartma ajanı bu tip kaplamada kullanılmaz. Kabartma ajanı kullanılarak hacimli görünüm sağlayan puff/tempura kaplama tipi, gıdanın dış yüzeyinde bir tabaka oluşturmak için kullanılır.

Kaplamalı ürünler genelde derin yağda kızartmada kullanılır çünkü meydana gelen dehidrasyon, esmerleşme ve ürünün çıtır yapı kazanması olayları neticesinde ürünün görünüm, aroma ve tekstür özelliklerinde artış olur (Altunakar ve ark., 2004).

Yağda kızartılmış tavuk etlerinin besleyici değerini etkileyen birçok faktör söz konusudur. Örneğin tavuk etleri kızartılmadan önce hamurla kaplanıyorsa veya bir sosa daldırılıp kızartılıyorsa, kaplama maddesinden bazı besin öğeleri geçme olasılığı ortaya çıkar. Tahmin edileceği gibi kızartılmış etlerin yağ içeriği daha yüksek olur (Anonim 2005).

Yapılan bazı çalışmalarda, kaplama malzemelerinde oksidasyonu önleyebilecek materyaller kullanılmış ve oksidasyonu önleme potansiyeli kızartma yağlarında yapılan analizler ile ölçülmeye çalışılmıştır. Kılınççeker (2010)'da tavuk nugget hazırlamada kullanılan kaplama malzemeleri ve kızartma sürelerinin kızartmalık yağın oksidasyonuna etkileri araştırmıştır. Bu çalışmada; ön kaplama malzemesi olarak zein ve soya proteini izolatu kullanılmış, ardından da tavuk parçaları % 0.1, % 0.2 ve % 0.3 karboksimetilselüloz içeren çözeltilere daldırılarak galeta ununa bulanmıştır. Bu şekilde kaplanan örnekler 190° C' de 2, 4, ve 6 dk kızartılarak kızartmada kullanılan yağların peroksit değerleri, konjuge dien yağ asitleri, *p*-anisidin, ve lipoliz değerlerindeki değişimler belirlenmiş ve çalışma sonunda, zein kullanımının peroksit değerini arttırdığı, kızartma sürelerinin uzamasının ise bu değeri düşürdüğü saptanmıştır.

Bir çalışmada, kaplanmış tavuk ürünlerinde, mikrodalga ile kızartma işlemi sırasında akrilamid oluşumu incelenmiştir. Ayrıca, kaplama hamuruna eklenen farklı tip unların da (soya unu, nohut unu ve pirinç unu) akrilamid oluşumu üzerine etkisi

araştırılmıştır. Kaplama kısmında yaklaşık olarak aynı nem içeriğine sahip ürünlerde akrilamid konsantrasyonlarına bakıldığında, soya unu kullanıldığında akrilamid miktarının diğerlerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca mikrodalga ile kızartılan ürünlerdeki akrilamid oranının geleneksel yöntem ile kızartılmış ürünlere göre daha düşük olduğu bulunmuştur (Barutçu ve ark., 2008).

Domates, sarımsak ve üzüm çekirdeği ekstraktlarının kaplama harcında kullanıldığı bir çalışmada, kaplanmış kalamar parçalarının depolama sırasında kalite değişimleri gözlenmiş ve örneklerden üzüm çekirdeği ekstraktı içerenlerin oksidasyonu önlemede en iyi olduğu, küflenmeyi önlemede ise sarımsak ekstraktının en iyi performansı gösterdiği belirtilmektedir (Yerlikaya ve ark., 2010).

Kaplama yöntemleri 3 gruba ayrılır. Ön unlama, sıvı kaplama ve kuru kaplama. Ön unlama, kaplama işleminin ilk basamağı olup sıvı ve kuru kaplama karışımlarından önce uygulanan bir yöntemdir. Uygulanan kaplama materyali karışım olabileceği gibi sadece un ve süt bazlı proteinler de olabilmektedir. Süt bazlı proteinlerden peynir altı suyu protein konsantresi, özellikle pişirme öncesi bazı bağların oluşumunda ve et sistemlerinde soğuk jelleşmeyi sağlayıcı etkisi önemini arttırmaktadır (Gennadius vd 1997, Hongsprabhas ve Barbut 1999, Ertekin 2005).

Ön unlamanın asıl amacı; sıvı kaplama uygulanacak ürünün yüzeyini hazırlamak ve ürünün her kısmında üniform bir yapışma sağlamaktır. Kaplama materyalinde ürün çeşitliliğinin sağlanması amacıyla baharatlarla zenginleştirme yapılabilir (Ertekin 2005).

Sıvı kaplama, su içinde un süspansiyonu olup, arzu edilen karakteristikleri elde etmek amacıyla çeşitli konsantrasyonlarda nişasta, tuz, yumurta, kabartıcı ya da esmerleşmeyi sağlayan ajanları içermektedir. Ön unlama karışımlarına benzer şekilde sıvı kaplama karışımları da baharatlar ile zenginleştirilebilir. Sıvı kaplamalar balık ve tavuk ürünlerinin yanı sıra patates ürünlerine de uygulanmaktadır. Sıvı kaplamaların ana fonksiyonu kuru kaplamanın tutunması için zemin hazırlamaktır. Bunun yanı sıra, tekstürü ve lezzeti kuvvetlendirip ürünün besin değerini artırır ve ürün çevresinde bir nem bariyeri oluşturarak kurumayı engellerler (Ertekin 2005).

Kuru kaplama, gıda ürünlerinin kuru kaplamalarla özellikle galeta unlu karışımlarla kaplanması, gıdayı koruması ve ürüne katma değer oluşturması nedeniyle tercih edilir. Kuru kaplama karışımları şekil ve gevrekliklerine bağlı farklı gruplara ayrılırlar. Geleneksel kuru karışımlar genellikle sert, kıtırimsı ve granüler yapıda olup, katıya tutunma yüzdeleri yüksektir. Japon tipi karışımlar ise, hafif ağızda eriyen ve iri partiküllü karışımlardır. Orta büyüklükte partikül yapıda olanlar ise, ürüne tutunma yüzdelerinin yüksek oluşu ve daha ucuz olmalarından dolayı piyasada kabul gören, hafif granüler yapıda ve ürüne gevrek yapı kazandıran özel karışımlardır (Lee 2000, Ertekin 2005).

Kuru kaplama karışımlarının ürünlere uygulanma yöntemi üç çeşittir; akıcı tip karışımlar, akıcı olmayan karışımlar ve Japon tipi akıcı iri tip karışımlar. Tüm kuru kaplama karışımları kırılabilirlikleri nedeniyle hassas işleme gerektirirler ve kalitenin sağlanabilmesi için makinelerde parçalanmanın minimize edilmesi zorunludur. Optimum sonuç, pürüzsüz ve tamamıyla kaplanmış yüzey alanlı ürünlerdir (Maskat 2000, Ertekin 2005).

1.1.1 Kaplama Materyalleri

Buğday unu, buğday unu dışındaki un bazlı bileşenler ve nişasta; Bir kaplama harcı genellikle, ona ana özelliklerini kazandıran buğday unu içermektedir. Buğday ununun mükemmel özellikleri sayesinde, gluten kızartma işlemi sırasında

genişleyerek kaplamanın istenilen süngerimsi yapısını oluşturur ve su ile yağın bu yapının içerisinden geçmesini sağlar (Mukprasirt ve ark., 2001).

Un bazlı bu kaplamanın nem içeriği ve proteininin fonksiyonelliği gibi pek çok özelliği gibi amiloz ve amilopektin miktarı da, kızartılmış ürünün yağ absorpsiyonu, görünüşü, genel beğenisi, kabul edilebilirliği ve doku karakteristikleri gibi özellikleri ile bağlantılıdır.

Kaplama sistemlerinde su oranının ya da amilopektin içeriğinin artması ve fazla protein, kızartılmış üründe yağ çekme oranının artmasına ve kabuk çıtırılığının azalmasına neden olmaktadır. Bunun yanında ön jelatinizasyon işlemi uygulanmış pirinç ununun eklenmesi ürüne daha çıtır bir yapı kazandırmakta ancak yağ çekme miktarını da arttırmaktadır (Mohamed ve ark., 1998). Diğer taraftan zarar görmüş nişasta miktarı gibi faktörler de göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü zarar görmüş nişasta granülleri, bozulmamış bütün nişasta granüllerine nazaran daha fazla su absorblama kapasitesine sahiptir. Gluten proteinlerinin kısmi ya da tamamen denatüre olduğu bir kaplama sisteminde, buğulanmış buğday ununun belli bir kısmını işlem görmemiş diğer buğday unu ile karıştırmanın kaplama harcının viskozitesini kontrol altında tutmada etkili olduğu yapılan çalışmalar sonucunda belirlenmiştir (Prakash ve Rajalakshmi, 1999).

Kaplama sistemlerinde buğday ununun buğday unu dışındaki diğer un bazlı bileşenlerle yeniden düzenlenmesi işleminin, protein ve nişasta içeriği ve bileşimi üzerinde oluşturacağı değişiklikler hakkında pek çok çalışma bulunmaktadır. Pirinç nişastasası ya da mısır nişastasası, şekil ve boyut bakımından buğday unu nişastasından farklıdır ve böylece, bu nişasta çeşitlerinin jelatinizasyon özellikleri, su absorplama mekanizmaları, su alarak şişme kapasiteleri buğday unu nişastasası ile aynı özellikleri göstermemektedir. Buğday ununun pirinç unu eklenerek düzenlenmesi işlemi, kaplama harcının reolojik özelliklerini pirinç unu ekleme oranı ve çalışma sıcaklığına bağlı olarak değiştirmektedir (Mukprasirt ve ark., 2000a).

Bir kaplama sisteminde buğday ununun % 50 oranında zayıf bir kıvam arttırıcı olan pirinç unu ile yapılandırılması, uygun viskoziteye ulaşabilmek için kaplama harcının katı oranının yükseltilmesine ya da kıvam arttırıcı eklenmesine neden olmaktadır (Shih ve Daigle, 1999). Mısır nişastasası bazlı bir kaplama sistemi iyi bir karıştırma işlemine gereksinim duymaktadır. Çünkü, bu sistemdeki katı partiküller kolayca çökelme eğilimi göstermekte ve bu değişimler kaplama harcı oluşturma süreci boyunca viskozitenin değişmesine sebep olarak ürün yüzeyinde düzensiz, homojen olmayan bir kaplama ile sonuçlanmaktadır (Suderman, 1993). Bu gibi sistemlerde kıvam arttırıcı eklenmesi katı partiküllerin süspansiyon içerisinde tutunabilmesini sağlamaktadır.

Modifiye nişastalar, yaygın kullanım alanına sahip olmaları nedeniyle bu sistemlerin oluşturulmasında sıkça kullanılmaktadır. Örneğin, okside nişastaların fonksiyonel grupları karboksil gruplardır ve sistemdeki proteinleri bağlayarak kaplamanın yapışkanlığını arttırlar. Yüksek amiloz içeriği ile modifiye nişastalar tek başlarına ya da pirinç unu vb. un karışımları ile kombine edilerek kaplama sistemlerinde kullanılan, kızartma işlemi sırasında yağ emiliminin azalmasını sağlayan oldukça iyi film oluşturabilme özelliklerine sahiptirler. Bu nişastalar genellikle yüksek jelatinizasyon sıcaklığına sahiptirler. Lenchin ve Bell (1985), kaplama sisteminde yüksek amiloz içerikli mısır nişastasası ve diğer unları kombine ederek ön kızartma işlemi uygulanmış ürünlerin mikrodalga kullanılarak pişirilmesi işleminde de karakteristik çıtırılığını kazandırma üzerine çalışmışlardır.

Pirinç unu bazlı bir kaplama sistemi, kızartma işleminde uygun duyuşsal karakteristikler sağlarken son ürünün daha az yağlı olmasına da yardımcı olmaktadır.

Soğuk su kullanarak nişastanın şişmesini sağlamak, pirinç unu bazlı kaplama sistemleri oluşturmak, ön jelatinizasyon işlemi uygulanmış pirinç unu kullanmak, kaplama sisteminde asetilenmiş pirinç nişastası kullanmak gibi uygulamalar sistemin viskozitesini arttırmak ve son ürünün duyu özelliklerini, dokusunu ve kalite karakteristiklerini geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır.

Geleneksel olarak et, tavuk, balık ve sebze gibi ürünlerde kaplama amacıyla kullanılan galeta unu, günümüzde modern endüstriyel tesislerde üretilmeye başlanmıştır. Galeta unu üretiminde öncelikle buğday unu, su, tuz, ekme katkı maddeleri, ekme mayası ve doğal renklendiriciler kullanılarak ekme üretilir. Ardından, bu ekme özel bir prosesten geçirilerek, kurutulur ve son olarak da değirmende öğütülür.

Galeta unu, partikül büyüklüğüne ve galeta ununun rengine göre çeşitlere ayrılır. Beyaz ve açık sarıdan, koyu turuncuya dek uzanan renk çeşitleri mevcuttur. Önemli faktörlerden biri de, galeta unu ile kaplanmış gıdaların kızartılması esnasında çektiği yağ oranıdır. Metilselüloz içeren galeta unları ile kaplı gıdaların kızartma esnasında yağ çekme oranları % 30 civarında düşürülmektedir. Bu da, sağlıklı gıda konseptine uygun ve tüketiciler tarafından tercih edilen bir özelliktir.

Hidrokolloidler; gamlar, kaplama sistemlerinde en çok kullanılan bileşenlerdendir. Hidrokolloidlerin en temel kullanım amacı, bu bileşenlerin yüksek su tutma kapasitelerine sahip olmalarından ve gıda ürününün yüzeyinde daha iyi bir tutunma sağlayacak viskozitenin geliştirilmesine yardımcı olmalarından kaynaklanmaktadır (Hsia ve ark., 1992). Viskozitenin azalmasına neden olan pirinç unu gibi bileşenler formülasyonda kullanılacağı zaman istenilen kalitede ürün üretebilmek ve klasik kaplama harcıyla benzer özellikleri taşıyabilmek amacıyla belirli miktarlarda gamların içeriğe dâhil edilmesi gerekmektedir.

Kaplama formülasyonlarında en fazla kullanılan gamlar; ksantan gam, carragenan, metil selüloz ve türevleridir. Ksantan gam; tuz varlığında, geniş sıcaklık ve pH aralığında iyi süspansiyon sağlamak ve kesme koşulları altında viskozitesi stabil yapıda kalmaktadır. Özellikle sıvı kaplamalarda süspansiyon sağlayıcı ve yapıyı stabilize edici olarak kullanım alanı bulmuştur. Kullanım toleransı oldukça geniştir ve dondurulmuş ürünlerin dondurma çözündürme stabilitesini geliştirir (Chin 1997, Çakmakçı ve Çelik 1998, Lee 2000, Altunakar 2003, Fiszman ve Salvador 2003).

Maskat (2000), nuggetlar üzerine yaptığı araştırmada, sıvı kaplama formülasyonundaki ksantan gamın guar gam ve karboksi metil selülozdan daha iyi adhezyon sağladığını belirtmektedir.

Selülozun kimyasal modifikasyonları, hidrokolloidlerin en çok bilineni olup daha iyi film oluşturma kabiliyetine sahiptirler. MC (Metil selüloz) ve HPMC (Hidroksi propil metil selüloz), diğerlerinden farklı olarak sıcaklıkla jelleştirilip soğutulduğunda orijinal sıvı viskoz haline dönebilen gamlardandır. Diğerlerinden farklı olarak ürüne yağ absorpsiyonuna karşı bariyer görevi gördüğü, ürüne sıvı kaplamanın adhezyonunu geliştirdiği ve doğal ürün nem kaybını azalttığı için selüloz türevlerinin kızartılan gıdalarda kullanımı artmıştır. (Gennadius ve ark. 1997, Garcia ve ark. 2002, Altunakar 2003, Sanz ve ark. 2004, Sanz ve ark. 2005, Altunakar ve ark. 2006).

Carragenan; Ca, Na ve K tuzları şeklinde alglerin yapıtaşı olan bir polisakkarittir. *Chondrus crispus* veya *Gigartina mamillosa*'nın su ekstraksiyonuyla elde edilir. Carragenanın et ürünlerinde kullanılmasının en önemli sebepleri; su bağlama kapasitesini artırma, dilimlenme kabiliyeti kazandırma, pişirme kayıplarını azaltma ve tekstür geliştirmedir (Chin 1997, Gennadius ve ark. 1997, Çakmakçı ve

Çelik 1998). Sanz ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada, carragenanın aynı metilselüloz ve türevleri gibi derin yağda kızartılan gıdalarda yağ absorpsiyonunu düşürücü etki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Hidrokolloidlerin yüksek hidrofilik yapıları dondurma işlemi sırasında kristal gelişimini yavaşlatmakta ve suyun üründen kaplama yüzeyine göçünü engelleyerek ürünün çözünme/dondurma stabilitesini geliştirmektedir (Mukprasirt ve ark., 2000b). Guar gam ve Zantan gam gibi hidrokolloidlerin düşük katı oranına sahip kaplama sistemlerinde kullanımı katı partiküllerin süspansiyon içerisine daha iyi dağılmasını sağlamaktadır. Bazı hidrokolloidler, spesifik iyonların varlığı gibi özellikleri nedeniyle jelleşme özelliğine de sahiptir ve oluşturdukları yapı, kaplama materyalinin dayanıklılığını arttırarak ürünün işlenmesi sırasında dağılmaya karşı bir direnç oluşturmaktadır.

Hidrokolloidlerin hidrofilik yapılarıyla birlikte jelleşme özellikleri, bu maddelerin kızartma sırasında yağ çekme oranını azaltmak amacıyla kaplama harcında kullanımını uygun hale getirmektedir (Annapure ve ark., 1999). Yağ emilim miktarında oluşturulacak bir azalma kalp rahatsızlıkları riskini azalttığı için ürünün daha sağlıklı hale gelmesini sağlamaktadır. Chalupa ve Sanderson (1994), sodyum ve kalsiyum iyonlarının varlığında jel oluşturabilen gellan gam içeren bir kaplama harcının kullanımıyla daha düşük yağ içeriğine sahip ürünler elde edileceğini önermektedir.

Diğer jelleşme mekanizması ise ısı uygulamasıyla jelleşmedir. Kızartılacak ürün kızartma yağına daldırıldığı zaman oluşan jel, kaplama harcının ürün yüzeyine yapışmasını sağlar ve ürünün yüzeyinde yağ emilimi ile suyun üründen uzaklaşmasını engelleyecek fiziksel bir bariyer oluşturur; ve böylece son ürün daha sağlıklı hale gelmekte ve daha az yağ içermektedir. Bu şekilde kullanılan yaygın hidrokolloidler, metil selüloz (MC) ve hidrosimetil selüloz (HPMC)'dir. Ayrıca, MC'nin yağ ve nem bariyeri olarak ön kızartma işleminde daha iyi performans gösterdiği de belirtilen noktalardan birisidir.

Kaplama sistemlerinde hidrokolloidlerin kullanımı un bazlı harçtaki proteinlerin fonksiyonunu azaltmayacak şekilde %1 (kuru maddece) kadar ya da daha az olmalıdır. Bazı gamlar oldukça hidrofilik karakterdedir ve böylece formülasyonda katı-sıvı oranının ayarlanmasını gerektirecek modifikasyonlara ihtiyaç duyulacaktır. Formülasyonda hidrokolloidlerin kullanımında hidratlama işleminin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Bunun yanı sıra, hidrokolloidler ile kaplama sistemlerindeki yağ, protein, diğer hidrokolloidlerin varlığında meydana gelebilecek diğer interaksiyonlar üzerinde çalışılmalıdır. Çünkü, bu bileşenler yüzey gerilimi, hidrofilik kabiliyet, ısı ile jelleşme ve film oluşturabilme gibi etkileri kombine olarak gösterebilmektedir. Bu yüzden bu bileşenler üzerinde çalışılırken performanslarını etkileyebilecek bu etkiler ve diğer bileşenlerle birlikte çalışılmalıdır (Annapure ve ark., 1999).

Proteinler; Baker ve Scott-Kline (1988)' a göre, yüksek protein içeriğine sahip bir kaplama harcı besin değeri daha yüksek bir kaplama sağlamaktadır; yumurta albüminleri ile hazırlanan bir kaplama harcı sadece buğday unu kullanılarak hazırlanan harçlara göre daha düşük kalorili bir kaplama sağlamaktadır. Yüksek oranda yumurta tozunun kullanıldığı kaplama harcı ile hazırlanan tavuk ürünlerinde, kızartma sonrası elde edilen ürünlerin dokusunda yapışkanlık ve renk gibi problemler ortaya çıkmaktadır ve bu problemleri çözebilmek için uygun kaplama harcı içeriğinin, doğru oranlarda hazırlanabileceği bazı modifikasyonlar gerekmektedir. Yumurta tozunun kaplama harçlarında kullanımı ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda, yumurta

tozu eklenen harçların daha yüksek yapışma oranlarına sahip olduğu ve duyu analizi sonucunda tüketici tarafından yüksek puanlar aldığı belirtilmektedir.

Mohamed ve ark.. (1998), tarafından kaplama harcında ovalbümin kullanımı son üründe dokunun daha çıtır bir yapıya sahip olmasını sağlarken, protein içeriğinde bulunan aminoasitlerin Maillard reaksiyonlarında yer alması sonucu kabuk renginin de gelişimini sağladığı gözlemlenmiştir.

Aynı çalışmada, su ve yağ yüzeyi arasındaki yüzey gerilimini azaltabilecek lipoprotein ve fosfoproteinlerden oluşan protein yapısına sahip yumurta sarısının kaplama harçlarında kullanımının, kaplamanın sertliğini ve yağ çekme oranını arttırdığı da ortaya konan sonuçlar arasındadır. Yumurta albüminleri, ısı ile jelleşebilen proteinlere sahip olduğu için kaplamanın ürün yüzeyine yapışmasını sağlamaktadır.

Yumurta sarısı, kaplamanın stabilitesini sağlayabilecek bir emülgatör olarak kullanılabilir. Yumurta dışında kullanılan, peynir altı suyu tozu ve süt tozu gibi diğer protein kaynaklı ürünler, enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonlarında yer alan indirgenmiş şeker laktozu içermektedir ve yapının geliştirilmesini sağlamaktadır.

Dekstrinler; kızartılmış üründe çıtırılığı sağlamak amacıyla kaplama materyali olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan dekstrinler genellikle orta ya da yüksek viskozite değerlerine sahiptirler ve emülsiyonun sürekliliğini ve homojenliğini sağlamaktadırlar. Kızartılan üründe çıtırılığı sağlamanın yanı sıra ön ısıtma işlemi için uygulanan kızılötesi ışın ile ısıtma yönteminde de çıtırılığın artışı sağlamaktadır.

Lif ve lif kaynakları; Lif uzunluğu 100 mm'den daha fazla olan toz selülozun kaplama harçlarında kullanımı, son üründe nem kaybının ve yağ çekme oranının azalmasını sağlamaktadır. Kaplama sistemindeki su molekülleri ile selüloz lifleri arasında hidrojen bağlarının oluşması sayesinde elde edilen güçlü interaksiyon sonucu ürün içeriğindeki suyun kızartma yağı ile yer değiştirmesi sınırlandırılmaktadır. Aynı zamanda toz selülozun enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonlarına katılması, son ürün renginin kontrolünü kolaylaştırmaktadır.

Yulaf, soya, nohut unu ya da şeker pancarı lifleri gibi diğer diyet lifleri de aynı amaç için kullanılabilir. Bu diyet lifleri, koagüle ürünlerde, konvansiyonel kaplama harçlarına göre, daha yüksek mekanik direnç oluşturarak taşıma esnasında kaplamanın stabilitesini korumasını kolaylaştırmakta ve son ürünün kızartma işleminden sonra istenilen altın sarısı renkte olmasını sağlayarak görünümünü geliştirmektedir (Ang ve ark., 1993).

Lifler ayrıca, kaplamanın ürünün yüzeyine daha iyi yapışmasını sağlamaktadır. Polidekstroz, tek başına ya da soya unu lifleri, selüloz türevleri gibi diğer liflerle kombine edilerek kullanılabilen ve yağ çekme oranını azaltan bir diğer çözümler liflerdendir (Kilibwa,1999).

Çizelge 1 : Kaplama harçlarında kullanılan malzemelerin konsantrasyonları ve işlevleri (Fiszman ve Salvador, 2003)

İçerik	Eklenme oranı (%)	İşlevi (Kalite üzerine etkisi)
Buğday unu	>40	Ana hammadde Yapının geliştirilmesi Viskozite ayarlama
Mısır unu	>30	Çıtırılık Altın sarısı rengin elde edilmesi
Pirinç unu	<5	Geçirgenlik özelliği Hafif doku Ürün yüzeyine yapışma oranının geliştirilmesi
Nişasta	<5	Dokuda sertlik ve çıtırılığın geliştirilmesi, değiştirilmesi
Kabartma ajanları	<3	Poroz yapının sağlanması Pişirme işleminde kaplama dokusunda boşluk oluşturma ve prosese yardımcı olma Kaplama harcının ürün yüzeyinden ayrılmadan nem salınımını sağlama
Gamlar	<1	Viskozite ayarlama Soğuk suda katı süspansiyon Jel/film tabaka oluşumunda yer alma
Tatlandırıcılar ve Baharatlar	İsteğe bağlı	Kabul edilebilir lezzet oluşumu

1.2 Mikrobiyolojik Özellikler

Tavuk etleri; üretim, kesim, nakliye ve depolama işlemleri sırasında yoğun olarak bakterilerle kontamine olmakta ve bu şekilde pazarlandığında etler hızlı bir şekilde bozulmaktadır. Özellikle tavuk eti tüketiminden sonra görülen gastroenteritler, başta *Salmonella* ve *E. coli* türleri olmak üzere diğer termofilik *Campylobacter* türlerinin tavuk etlerinde bulunmasından dolayı meydana gelmektedir (Efe ve Gümüşsoy, 2005).

Piliç eti çok hızlı bozulması ve mikrobiyal üremeye çok dayanıksız olması nedeniyle meydana gelen gıda zehirlenmelerinin önemli bir yüzdesini oluşturmaktadır. *S. aureus* gıda zehirlenmelerine neden olan en bilinen patojendir. Gündoğan ve ark.(2004), marketlerden aldıkları çiğ kuzu ve piliç eti numuneleri üzerinde yaptıkları çalışmalar neticesinde, bu numunelerden izole ettikleri *S. aureus* bakterilerinin antibiyotiğin birçok çeşidine dayanıklı olduğu saptamışlardır.

E. coli 0157:H7, *Salmonella* ve *Shigella* birçok et ürününde ölümcül hastalıklara yol açan patojenlerdir. Bu mikroorganizmalar normal analizler ile geç tespit edildiklerinden hem zaman, hem de iş gücü kayıplarına yol açarlar. Li ve ark. (2005), bu patojenleri değişik yük aralığında (çok düşük bile olsa, örneğin 0,2 log₁₀ cfu/g) Multiplex PCR metodu ile aynı zamanda ve hızlı olarak tespit etmeyi

basarmışlar. Bu yöntemin ette olası *E. coli* 0157:H7, *Salmonelle* ve *Shigella* varlığının saptanmasında kullanıcılara büyük yarar sağlayacağını belirtmişlerdir.

Patsias vd. (2005), yaptıkları mikrobiyolojik, fizikokimyasal ve duyuşal analizlerle, 4 °C'de muhafaza edilen, ön pişirme uygulanmış piliç etinin raf ömrünün uzatılmasında, farklı oranlarda gaz karışımları kullanarak, modifiye atmosferde paketlenme yönteminin etkisini araştırmışlardır. Mikrobiyolojik olarak toplam canlı mikroorganizma sayısı, laktik asit bakterileri, *Brochothrix thermosphacta*, *Pseudomonas*, küf-maya ve *Enterobacteriaceae* sayıları ve varlığı incelenmiştir. Araştırma sonucunda, en iyi depolama koşullarının modifiye atmosferde (60%CO₂-40%N₂ ve 90% CO₂ ve 10% N₂) olduğu gözlenmiştir.

1.3 Kimyasal Özellikler

Tavuk eti ucuz, sağlıklı ve besleyici bir gıdadır. Yüksek protein ve düşük yağ içeriğine sahip olması ve uygun bir doymamış yağ asidi kompozisyonu sergilemesi tavuk etinin beslenme değerini artırmaktadır (Yetişir ve ark., 2008).

Et ve et ürünlerinin pek çoğunda su en fazla oranda bulunan bileşendir. Su içeriğinin belirlenmesi ekonomik açıdan önemli olduğu kadar ürünün fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik, duyuşal kalite kriterleri ve beslenme değeri açısından büyük öneme sahiptir (Yaşarlar, 2004).

Demirci (2005), tavuk etlerinin sodyum, potasyum, magnezyum, kalsiyum, demir, fosfor, kükürt, klor ve iyot bakımından oldukça zengin olduklarını belirtmiştir. Farklı kaplama materyalleri ile hazırlanan tavuk nuggetlarda yapılan analizler sonucunda en yüksek yağ içeriğinin buğday unuyla hazırlanan nuggetta, en düşük yağ içeriğinin çavdar unuyla hazırlanan nuggetta ve en yüksek protein oranının ise soya unu ile hazırlanan nuggetta olduğu tespit edilmiştir (Güner, 2005).

Oksijen varlığı lipid oksidasyonunu tetiklemede en önemli faktördür. Tavuk etinde yapılan çalışmada MAP yöntemi kullanılarak lipid oksidasyonunun kontrol altına alınabileceği; CO₂ konsantrasyonunu arttırarak (%30, %70) % serbest yağ asitliği oluşumunun engellenebileceği saptanmıştır (Sawaya ve ark., 1995).

Et kalitesi üzerine etki eden temel faktörlerden biri kaslardaki pH'ın azalmasıdır. Satılan etin kalitesi, kesimin hemen ardından azalan pH oranı ve son pH değerinden büyük oranda etkilenir. Tavuk eti kesimin ardından hızlı bir pH azalması gösterir ve son pH değeri olan '6' değerine, 6 saat içinde ulaşır (Sales ve Horbalczuk, 1998; Şahan ve Yılmaz, 2002). Çok düşük pH, bakteriyel büyümeyi azaltarak et kalitesinin sürekliliğini sağlamaktadır. Piliçlerde bacak etinde pH 6.1-6.4'e kadar düşerken, göğüs etinde 5,6-5.9 olmaktadır. Bacak etinin kalitesini muhafaza etmede zayıf olduğu bilinmektedir. Kesilen ette pH 6.4'ün üzerine çıkabilmekte ve et koyu renkte, katı ve kuru olmaktadır (Kutlu ve ark.,1999). Yüksek son PH değeri mikrobiyal gelişme riskine yol açar ve depolama ömrünü azaltır.

1.4 Fiziksel Özellikler

Satışa sunulan tüm veya parça halindeki piliç etlerinin büyük bir kısmı (2/3) derili olarak piyasaya sunulmaktadır. Diğer taraftan, derisiz ürünleri tercih eden tüketicilerin sayısı da azımsanmayacak düzeydedir. Buna bağlı olarak üretici firmalar her iki kesimin de talebini karşılamak amacıyla derisiz piliç etini pazara sunmaktadırlar (Yetişir ve ark., 2008). Yurdumuzda derinin sarı rengi vücut yağının bir göstergesi olarak görülüp derileri açık renkli hayvanların iyi beslenmediğine inanıldığından, Pazar yerlerinde köy yetiştirilmesi horoz ve tavuklar, yaşlı olup

olmadıklarına bakılmaksızın temizlenmiş ve paketlenmiş 8-10 haftalık broiler piliçlere tercih edilmektedir. Ayrıca hayvanın yaşı cinsiyeti, kalıtımı, yedirilen yemin cinsi ve ilerledikçe miyogloblin konsantrasyonu artmakta ve yaşlı hayvanların etleri gençleri oranla daha koyu olmaktadır. Tavukların kesimhaneye taşınmaları esnasında eksoz gazına maruz kalmaları ette pembeleşmeye, tüy yolmadan önce sıcak suya daldırma işlemi deride sarı rengin azalmasına neden olmaktadır (Haytaoğlu, 1989).

Lezzet; tavuk etinde tat, aroma, tekstür ve ağızda kalan duygunun toplamını ifade eden bir deyimdir. Tat alma duygusuyla algılanan özellikler aromayı, sertlik gevreklik, ağızda çiğnenebilirlik, esneklik ve akışkanlık gibi özellikler tekstürü oluşturur (Haytaoğlu, 1989). Tavuk etinde lezzet uçucu nitelikteki bazı bileşiklerle, kükürtlü bileşiklerin ortak etkisiyle oluşmaktadır. Bir yiyecek maddesinin lezzetinden bir şahsın hoşlanıp hoşlanmamasına; onun cinsiyeti, yaşı, alışkanlıkları, içinde bulunduğu toplumun etnik, sosyolojik yapısı etkili olabildiği gibi tavukların yaşı, ırkı, yedikleri yemler, yemleme şekilleri depolama, karkasa uygulanan işlemler pişirme ve hazırlama şekilleri v.b. gibi birçok faktör etkili olmaktadır. Koku tipik tavuk eti kokusunda olmalıdır (Şenköylü, 1995; Kutlu ve ark., 1999).

Kaplama solüsyonun (batter) reolojik özellikleri son ürünün çıtırılığında, renginde ve aromasında büyük etki sahibidir. Bu da ancak değişik solüsyon formülasyonları ve hazırlama viskoziteleri ile sağlanabilir. Xue ve Ngadi (2005), değişik un kombinasyonlarından oluşan batter sistemleri ile çalışmalar yapmış (pirinç-buğday, pirinç-mısır, buğday-mısır) ve mısır unu ilavesinin viskoziteyi hızlandırmakla beraber un ve pirinç bazlı solüsyon sistemlerinde viskoelastik özellikleri arttırdığını saptamışlardır.

Yapılan bir araştırmada ön pişirme işleminden sonra dondurularak -17.8 °C 'de depolanan tavuk etlerin de 2. aya kadar herhangi bir lezzet kaybı, 4. aya kadar bayatlama ve 8. aya kadar bozulmanın olmadığı saptanmıştır. Ancak ön pişirmeden sonra saklanan tavuk etlerinin esas kullanım için pişirildiklerinde, taze pişmiş tadından çok, ısıtılmış tadında olması bir dezavantaj olarak ortaya çıkmaktadır (Murat, 2010). Tavuk eti için mikrobiyal kirlenmenin engellenmesi ve uzun bir raf ömrü gereklidir.

Değişik kaplama malzemeleri kullanılarak kızartılan tavuk nuggetlerinin mikroyapısal ve fizikokimyasal özelliklerindeki değişimin incelendiği bir çalışmada; buğday unu, pirinç unu ve hidrokolloid kullanılarak kaplanan örneklerin kızartma işlemi sonrasında yüzeyindeki por sayısı, fragmentasyon indeksi, yapı model indeksi x-ray ışınlarıyla gözlenmiş ve bu değerlerin hidrokolloid oranı arttıkça arttığı ancak porozitenin azaldığı belirtilmiştir (Akinbode ve ark., 2011).

Barutçu ve ark. (2009)'nın yaptığı bir çalışmada ise mikrodalga kullanarak pişirme ve farklı un çeşitlerinin kaplamanın mikro yapısı üzerine etkileri incelenmiştir. Mikrodalgada pişirilen örnekler konvansiyonel yöntemle pişirilen örneklerle göre daha yüksek yığın hacmine, porozite değerlerine ve daha pürüzsüz içyapıya sahip oldukları bulunmuştur. Konvansiyonel metotla karşılaştırıldığında mikrodalgada pişirilen örneklerin kullanılan un çeşidine göre değişmekle birlikte daha yumuşak olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda nohut unu kullanılan örneklerin yüzeyinde daha büyük kabarcıkların olduğu, soya unu kullanılanlarda ise daha küçük boşlukların olduğu saptanmıştır.

2 MATERYAL VE METOD

2.1 Materyal

20 adet cordon bleu, 20 adet schnitzel ve 20 adet nugget olmak üzere toplam 60 adet ürün marketlerden alınarak analizleri yapıncaya kadar soğuk muhafazası sağlanmıştır.

2.2 Metod

Örneklere mikrobiyolojik olarak, toplam canlı bakteri, toplam koliform grubu bakteri, *E.coli*, *S.aureus*, *Salmonella* spp. araştırılmıştır. Örneklere daha sonra pH, % su, protein, yağ, serbest yağ asitliği ve peroksit sayıları belirlenmiştir.

2.2.1 Kimyasal Analizler

2.2.1.1 Su Oranın Belirlenmesi (%)

Su miktarını saptamak amacıyla 3 adet 10 g örnek kurutma kabına tartılmış ve etüve konularak 100°C sıcaklıkta sabit ağırlığa kadar kurutulup ortalamaları alınarak aşağıdaki formül ile % su değeri bulunmuştur (Gökalp ve ark. 1993).

$$\% \text{ Su} = \frac{\text{NB} - \text{NS}}{\text{NB}} \times 100$$

Burada; NB: Örneğin ilk ağırlığı (g) ve NS: Örneğin kurutma sonrası ağırlığı (g)' dir.

2.2.1.2 Protein Oranının Belirlenmesi (%)

Bu çalışmada protein analizleri kjeldahl protein tayin cihazı kullanılarak yapılmıştır. Yaklaşık 1 g örnek yakma tüpü içerisine 0,001 g hassasiyetle tartılmış, üzerine 2 tablet katalizör (3,5 g K₂SO₄, 0,035g Se) ve 15 ml derişik sülfürik asit ilave edilerek yakma cihazına yerleştirilmiştir. Örnek berrak yeşil renk alana kadar yakma işlemine devam edilmiştir. Yeşil renk oluşumundan sonra tüp bir müddet soğuması için bekletilerek üzerine 70 cc saf su ilave edilmiştir. Bu işlemlerden sonra tüp destilasyon cihazına takılmış ve aletin deposundaki %33'lük NaOH'ten 50 cc otomatik olarak tüpün üzerine ilave edilmiştir. Diğer taraftan 25cc % 1'lik borik asit erlenmayer içerisine konup sisteme bağlanarak destilasyon cihazı çalıştırılmıştır. Destilasyon sona erdikten sonra toplanan destilat 0,2 N HCl ile titre edilmiş ve sarfiyat miktarı aşağıdaki formüle yerleştirilerek % protein olarak hesaplanmıştır (Özkaya ve Özkaya, 1990).

$$\% \text{ Protein} = (\text{Sarfiyat-kör}) \times \text{Normalite} \times 0,014 \times \text{Faktör} \times 100 \times F / \text{Örnek Miktarı}$$

F: Numuneye Özgü Faktör (6,25)

2.2.1.3 Yağ Oranının Belirlenmesi (%)

Yağ oranı soxhalet ekstraksiyon yöntemine göre hegzanla ekstrakte edilip gravimetrik olarak saptanmış ve yağ miktarı yağ ağırlığının yüzdesi olarak ifade edilmiştir (Gökalp ve ark. 1993).

2.2.1.4 Kül Oranının Belirlenmesi (%)

Kül miktarını belirlemek amacıyla porselen, kül tayini krozelerine hassas terazide tartılmış 5 – 10 g arasında örnek konulup kül fırınında 525°C sıcaklıkta 18 saat süreyle yakılmıştır. Geriye kalan kül ağırlığı yakma öncesi örnek ağırlığına oranlanarak % kül miktarı saptanmıştır. Bu işlem de 3 tekrarlı olarak yapılmış ve ortalama değerler alınmıştır (Gökalp ve ark., 1993).

2.2.1.5 Karbonhidrat Oranının Belirlenmesi (%)

Karbonhidrat miktarı= (100-(su miktarı+yağ miktarı+protein miktarı+kül miktarı))

2.2.1.6 Tuz Oranının Belirlenmesi (%)

Tuz miktarı saptamak amacıyla örneklerden alınan 3-5g'lık parçalar bir miktar saf su katılarak homojenize edilmiştir. Elde edilen homojenizat 500ml'lik balonlara konmuştur. Huni ve kaptaki kalan artıklar saf su ile yıkanarak balon içerisine konulmuş, balondaki içerik 500ml'ye tamamlanmıştır. Bir süre tuzların erimesi beklendikten sonra karışım süzgeç kâğıdından süzölmüştür. Oda sıcaklığında bekletilen süzöntüden 50ml'lik bir kısım behere alınarak üzerine 1 ml indikatör ilave edilmiş (%10'luk nötr potasyum kromat), sonra 0,1 N AgNO₃ eriyiği ile tuğla kırmızısı renk oluşuncaya kadar titrasyon yapılmıştır. Harcanan AgNO₃ solüsyonu aşağıdaki bağıntıda yerine konularak NaCl'nin % olarak miktarı belirlenmiştir (Gökalp ve ark. 1993).

% Tuz = HM * 58,5 / ÖM

Burada; HM: Harcanan AgNO₃ miktarı (ml) ÖM: Örnek miktarı (g)' dir.

2.2.1.7 pH Tayini

pH degerinin belirlenmesi için, 10 g örnek 100 ml distile suda homojenize edilerek dijital bir pH metre ile direkt okuma yapılmıştır (Kayaardı ve ark., 1999).

3.2.1.8 Peroksit sayısı ve serbest yağ analizleri AOAC (1990) a göre yapılmıştır.

2.2.2 Mikrobiyolojik Analizler

Mikrobiyolojik Analizler İçin Dilüsyon Hazırlama

Gıda homojenatı hazırlamak için, ilk önce 25 g örnek aseptik şartlarda uygun olarak tartılmıştır. Örnek üzerine 225 ml steril dilüsyon çözeltisi (fizyolojik tuzlu su- % 0.85'lik NaCl, %0.1'lik peptonlu su, Butterfield's tamponlanmış fosfat çözeltisi) aseptik koşullarda ilave edilip karışım homojenize edilmiştir. Böylece gıda homojenatı ve dolayısıyla ilk dilüsyon (10⁻¹) hazırlanmıştır. Daha sonra 10⁻¹ lik dilüsyondan steril bir pipetle 1 ml alınarak 9 ml dilüsyon çözeltisine aktarılmış ve tüp karıştırıcıda karıştırılarak 10⁻² lik dilüsyon hazırlanmıştır. Bu şekilde devam edilerek 10⁻³, 10⁻⁴, 10⁻⁵ ve 10⁻⁶ lık dilüsyonlar hazırlanmıştır. Her bir seyreltme kademesinde farklı ve steril pipetler kullanılmıştır.

2.2.2.1 Toplam mezofil aerobik bakteri Sayımı

Daha önceden hazırlanan dilüsyon serilerinin (10⁻¹, 10⁻²,10⁻³,10⁻⁴,10⁻⁵,10⁻⁶) her birinden 1'er ml paralelli olarak petri kutularına aktarılmıştır. Petri kutularına sterilize edilmiş ve 45 °C' ye soğutulmuş Plate Count agar (PCA) besiyerinden ilave ederek usulüne uygun olarak karıştırılmıştır. Besiyeri karıştıktan sonra petri kutuları ters

çevrilerek 35°C de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda 30-300 koloni oluşan petrilere sayım yapılmıştır.

2.2.2.2 Staphylococcus aureus Sayımı

Daha önceden hazırlanan dilüsyonlardan 10⁻¹,10⁻² dilüsyon oranlı olanlardan 0.1'er ml önceden hazırlanmış Baird Parker Agar besiyerini içeren petri kutularına aktararak yayma yöntemine göre ekim yapılmıştır. Petri kutuları ters çevirerek 37°C de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda 30-300 arası koloni içeren petrilereki etrafı berrak zonlu, ince beyaz kenarlı, parlak silap koloniler ve beyaz kenar ve berrak zonu bulunmayan parlak siyah koloniler sayılmıştır. Dilüsyon oranı ve pipet hacimleri göz önüne alınarak *S.aureus* sayısı hesaplanmıştır.

2.2.2.3 E.coli aranması

Önceden hazırlanmış 10⁻¹ oranlı dilüsyondan 1 ml boş petri kabına dökülüp, üzerine yaklaşık 45°C sıcaklığına soğutulmuş steril Tryptone Bile X-glucuronide Agar (TBXA) besiyerinden 10-15 ml dökülmüştür. Düz bir zemin üzerinde petri kutuları 8 hareketi çizdirilerek karışım sağlanmıştır. 40°C de 24 saat inkübasyonda bekletildikten sonra mavi-yeşil renkli koloniler sayılmıştır. Dilüsyon oranı da göz önünde bulundurularak hesaplama yapılmıştır.

2.2.2.4 Maya-Küf Sayımı

Önceden hazırlanmış homojenatlardan 10⁻¹,10⁻² ve 10⁻³ oranlı dilüsyonlardan petri kutularına 1'er ml dökülmüştür. Petri kutularının üzerine Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC) besiyerinden ilave edilip karışım sağlanmıştır. Petri kutuları 25 °C de 5 gün inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda, oluşan kolonileri sayıp dilüsyon oranı da göz önünde bulundurularak maya ve küf sayısı hesaplanmıştır.

2.2.2.5 Salmonella spp. Aranması

25 g örnek steril bir erlenmayer içerisine aktarılmış ve üzerine 225 ml tamponlanmış su ilave ettikten sonra homojenize edilmiştir. Daha sonra 37°C 'de 18-20 h inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda ön zenginleştirme kültüründen 1'er ml alarak içinde 10'ar ml Selenite Cystine Broth Besiyeri olan tüplere aktarılmıştır. 37°C'de 48 saatlik inkübasyon sonunda steril bir öze ile zenginleştirilme yapılmış kültürden örnek alarak Bismuth Sulfite Agar (BSA) besiyerine çizim usulü ekim yapılmıştır. BSA içeren petri kutuları 37 ° C'de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda tipik hücreler (kahverengi,siyah) içeren petrilere öze ile alınan hücreler Violet Red Bile Agar (VRBA) Besiyeri içeren petrilere tek koloni düşecek şekilde çizim usulü ekim yapılmıştır. Petri kutuları 7 ° C'de 24 h inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda saf renksiz koloniler iğne öze ile alınarak Triple Sugar Iron (TSI) Agar buluna tüplere iğne öze ile aktarılmıştır. 37 °C'de 24 saatlik inkübasyon sonunda besi yerlerindeki değişimler göz önünde bulundurularak *Salmonella* spp. varlığına bakılmıştır.

2.2.2.6 Listeria Monocytogenes aranması

Örneklerden *Listeria* türlerinin izolasyonunda modifiye USDA/FSIS (United States Department of Agricultural/Food Safety Inspection Service) metodu kullanılmıştır (Cook, 1999; McClain ve Lee ,1988) . Bu amaçla; 25±1 g örnek aseptik

olarak tartılıp steril plastik stomacher torbasına alınmış ve üzerine 225±5 ml Listeria Primary Selective Enrichment Broth (Oxoid CM863+Oxoid SR142) ilave edildikten sonra Stomacherde (IUL Instruments Masticator) 3 dakika süreyle homojenize edilmiş ve 30±2 °C'de 22±2 saat inkubasyona bırakılmıştır. Bu ilk zenginleştirme işleminden sonra, buradan alınan 0.1±0.02 ml'lik homojenizat, önceden sterilize edilmiş ve içlerinde 10±0.5 ml Listeria Secondary Selective Enrichment Broth (Oxoid CM863+Oxoid SR143) bulunan tüplere aktarıldıktan sonra tekrar 30±2 °C'de 24±2 saat inkube edilerek 2. zenginleştirme işlemi yapılmıştır. İzolasyon aşamasında; 1. ve 2. Zenginleştirme Broth'larından Listeria Selective Agar'a (Oxoid CM 856+Oxoid SR140) tek koloni düşecek şekilde çizme yöntemiyle ekim yapılmış ve besiyerleri 35±2°C'de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkubasyon sonucunda besiyerinde üreyen 1-3 mm çapında, grikahverengi renkli ve etrafı siyah haleli olan tipik koloniler Listeria şüpheli koloniler olarak değerlendirilmiştir. Her petriden tipik 5 koloni saflaştırma ve identifikasyon işlemleri için, %0.6 Yeast Extract (YE) (Oxoid L21) içeren Tryptone Soya Agar'a (TSA) (Oxoid CM131) koloniler tek düşecek şekilde çizilmiş ve petriler 30°C'de 24-48 saat inkube edilmiştir. Listeria türlerinin identifikasyonu için; TSA+YE'da üreyen kolonilere Gram boyama, katalaz, oksidaz, SIM Medium'da (Oxoid CM435) hareket, methyl red, Voges Proskauer, nitrat redüksiyon, β- hemoliz, CAMP (*Staphylococcus aureus* + *Rhodococcus equi* ile) testleri ve ayrıca karbonhidrat fermentasyon testleri (D-mannitol, L-ramnoz, D-ksiloz, salisin ve dulsit) uygulanmıştır.

2.2.3 İstatistiksel Analizler

Araştırmada elde edilen verilerin MINITAB paket programında varyans analizi yapılmış ve elde edilen ortalama değerler Asgari Önemli Fark testi kullanılarak gruplandırılmıştır.

3 ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

3.1 Kimyasal Analiz Sonuçları

3.1.1 Kaplamalı tavuk eti ürünlerde % su oranları

Kaplamalı tavuk örneklerinde su oranları çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere su oranları nugget da en düşük 2 numaralı örnekte, schnitzel de 1 numaralı örnekte, cordon bleu da 1 numaralı örnekte belirlenmiştir. En yüksek olarak ise nugget da 8 numaralı örnekte, schnitzel de 13 numaralı örnekte, cordon bleu da 10 numaralı örnekte belirlenmiştir.

Çizelge 2 : Kaplamalı ürün örneklerinin %su oranları

örnek no	nugget	schnitzel	cordon bleu
1	48,16	46,38	44,96
2	46,19	57,85	47,14
3	57,51	56,78	61,43
4	56,87	54,01	62,52
5	56,10	56,82	59,32
6	57,69	56,86	61,22
7	59,50	58,03	60,11
8	60,96	53,83	61,83
9	57,42	58,56	61,63
10	52,32	60,50	63,54
11	55,03	59,81	60,16
12	53,96	61,23	62,38
13	58,01	65,01	62,89
14	56,88	60,88	58,76
15	55,36	57,86	59,21
16	51,69	55,67	55,68
17	55,91	55,81	60,14
18	56,25	57,73	61,11
19	54,36	59,63	62,59
20	55,67	61,52	63,01
Max :	60,96	65,01	63,54
Min :	46,19	46,38	44,96
Ort :	55,29	57,73	59,48

Çizelge 3: Nugget örneklerinin su oranlarına ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	724,37	38,12	53,87
Hata	41	29,01	0,70	
Genel	60	753,38		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. (p<0,05). Nugget örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4 : Nugget örneklerinin su oranlarına ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
8	60,96	A
7	59,50	B
13	58,01	C
6	57,69	C
3	57,51	CD
20	57,42	CDE
9	57,13	CDE
14	56,88	CDEF
4	56,87	CDEF
5	56,10	DEFG
17	55,91	EFG
18	55,91	EFG
15	55,36	FGH
11	55,03	GH
19	54,36	H
12	53,96	H
10	52,32	I
16	51,69	I
1	48,16	I
2	46,19	J

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

Çizelge 5: Schnitzel örneklerinin su oranlarına ait varyans analiz tablosu p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	836,79	44,04	2,91
Hata	41	0,620	0,01	
Genel	60	837,41		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur(p<0,05). Schnitzel örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 6:Schnitzel örneklerinin su oranlarına ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
13	65,01	A
20	61,52	B
12	61,23	C
14	60,88	D
10	60,50	E
11	59,81	F
19	59,63	F
9	58,56	G
7	58,03	H
15	57,86	HI
2	57,85	HI
18	57,73	I
6	56,86	i
5	56,82	i
3	56,78	i
17	55,81	J
16	55,67	J
4	54,01	K
8	53,83	K
1	46,38	L

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

Çizelge 7: Cordon bleu örneklerinin su oranlarına ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	1403,38	73,86	805,56
Hata	41	3,75	0,09	
Genel	60	1407,14		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,05). Cordon bleu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 8).

Çizelge 8: Cordon bleu örneklerinin su oranlarına ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
10	63,54	A
13	62,89	B
20	62,63	B
19	62,59	B
4	62,52	B
12	62,38	B
8	61,83	C
9	61,63	D
3	61,43	D
6	61,22	D
18	61,11	D
11	60,16	E
17	60,14	E
7	60,11	E
5	59,32	F
15	59,21	FG
14	58,76	G
16	55,68	H
2	47,14	I
1	44,96	i

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

3.1.2 Kaplamalı Tavuk eti Ürünlerde % protein Oranı

Kaplamalı tavuk örneklerinde protein oranları çizelge 9'da verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere protein oranları nugget da en düşük 5 numaralı örnekte, schnitzel de 10 numaralı örnekte, cordon bleu da 5 numaralı örnekte belirlenmiştir. En yüksek olarak ise nugget da 11 numaralı örnekte, schnitzel de 20 numaralı örnekte, cordon bleu da 3 numaralı örnekte belirlenmiştir.

Çizelge 9 : Kaplamalı ürün örneklerinin % protein oranları

örnek no	nugget	schnitzel	cordon bleu
1	14,33	15,37	14,97
2	14,92	14,62	14,78
3	14,05	15,02	17,28
4	14,55	15,04	15,92
5	13,73	15,54	14,19
6	14,99	13,89	14,68
7	13,82	14,99	16,17
8	14,89	13,57	15,12
9	15,21	14,71	15,67
10	14,19	13,55	14,24
11	15,98	14,01	15,66
12	14,36	15,09	14,98
13	14,56	15,66	15,01
14	15,01	15,28	15,63
15	14,68	15,78	14,65
16	14,26	14,67	16,54
17	15,03	14,39	16,01
18	13,99	15,33	15,77
19	14,57	15,68	15,03
20	14,03	15,98	14,89
Max :	15,98	15,98	17,28
Min :	13,73	13,55	14,19
Ort :	14,55	14,90	15,36

Çizelge 10: Nugget örneklerinin protein oranlarına ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	16,306	0,85	11,79
Hata	41	2,983	0,07	
Genel	60	19,288		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. (p<0,05). Nugget örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 11).

Çizelge 11: Nugget örneklerinin protein oranlarına ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
11	15,98	A
9	15,21	B
17	15,03	BC
14	15,01	BC
6	14,99	BC
2	14,92	BC
8	14,89	BC
15	14,68	CD
19	14,57	CD
13	14,56	CDE
4	14,55	CDE
20	14,51	CDE
12	14,36	DEF
1	14,33	DEF
16	14,26	DEFG
10	14,19	DEFGH
3	14,05	EFGH
18	13,99	FGH
7	13,82	GH
5	13,73	H

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

Çizelge 12: Schnitzel örneklerinin protein oranlarına ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	31,11	1,638	1,23
Hata	41	0,05	0,01	
Genel	60	31,16		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,05). Schnitzel örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 13).

Çizelge 13: Schnitzel örneklerinin protein oranlarına ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
20	15,98	A
15	15,78	B
19	15,68	C
13	15,66	C
5	15,54	D
1	15,37	E
18	15,33	EF
14	15,28	F
12	15,09	G
4	15,04	GH
3	15,02	H
7	14,99	H
9	14,71	I
16	14,67	İİ
2	14,62	İ
17	14,39	J
11	14,01	K
6	13,89	L
8	13,57	M
10	13,55	M

* Farklı harflerle gösterilenler istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

Çizelge 14: Cordon bleu örneklerinin protein oranlarına ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	34,38	1,80	64,76
Hata	41	1,14	0,02	
Genel	60	35,52		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,05). Cordon bleu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 15).

Çizelge 15: Cordon bleu örneklerinin protein oranlarına ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
3	17,28	A
16	16,54	B
7	16,17	C
17	16,01	CD
4	15,92	CDE
18	15,77	DE
9	15,67	E
11	15,66	E
14	15,63	E
20	15,16	F
8	15,12	F
19	15,03	FG
13	15,01	FG
12	14,98	FG
1	14,97	FG
2	14,78	GH
6	14,68	H
15	14,65	H
10	14,24	I
5	14,19	I

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

3.1.3 Kaplamalı Ürünlerde %Yağ Oranları

Kaplamalı tavuk örneklerinde yağ oranları çizelge 16'da verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere yağ oranları nugget da en düşük 3 ve 6 numaralı örnekte, schnitzel de 12 numaralı örnekte, cordon bleu da 4 numaralı örnekte belirlenmiştir. En yüksek olarak ise nugget da 2 numaralı örnekte, schnitzel de 1 numaralı örnekte, cordon bleu da 1 numaralı örnekte belirlenmiştir.

Çizelge 16: Kaplamalı ürün örneklerinin % yağ oranları

örnek no	nugget	schnitzel	cordon bleu
1	21,55	21,01	29,29
2	33,89	16,01	22,70
3	12,32	13,16	10,65
4	12,72	15,23	10,25
5	12,78	15,36	12,26
6	12,32	16,29	17,02
7	14,05	15,77	14,08
8	13,98	16,99	13,34
9	13,37	17,01	15,81
10	15,07	15,36	14,93
11	16,01	18,01	14,51
12	15,41	12,89	13,89
13	15,37	14,78	15,55
14	13,52	16,38	16,01
15	13,68	16,98	15,23
16	14,55	17,06	15,89
17	14,33	18,05	16,27
18	13,79	19,05	14,88
19	13,16	15,34	14,35
20	13,01	14,63	15,31
Max :	33,89	21,01	29,29
Min :	12,32	12,89	10,25
Ort :	15,24	16,26	15,61

Çizelge 17: Nugget örneklerinin yağ oranlarına ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	1325,48	69,76	1,31
Hata	41	2,18	0,05	
Genel	60	1327,66		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,05). Nugget örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 18).

Çizelge 18: Nugget örneklerinin yağ oranlarına ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
2	33,89	A
1	21,55	B
11	16,01	C
12	15,41	D
13	15,37	D
10	15,07	D
16	14,55	E
17	14,33	EF
7	14,05	FG
8	13,98	FG
18	13,79	GH
15	13,68	GHI
14	13,52	HI
20	13,41	HI
9	13,37	II
19	13,16	i
5	12,78	J
4	12,72	J
3	12,32	K
6	12,32	K

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

Çizelge 19: Schnitzel örneklerinin yağ oranlarına ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	208,21	10,95	3,11
Hata	41	0,14	0,004	
Genel	60	208,35		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,05). Schnitzel örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 20).

Çizelge 20: Schnitzel örneklerinin yağ oranlarına ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
1	21,01	A
18	19,05	B
17	18,05	C
11	18,01	C
16	17,06	D
9	17,01	D
8	16,99	D
15	16,98	D
14	16,38	E
6	16,29	E
2	16,01	F
7	15,77	G
10	15,36	H
5	15,36	H
19	15,34	H
4	15,23	I
13	14,78	İ
20	14,63	J
3	13,16	K
12	12,89	L

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

Çizelge 21: Cordon bleu örneklerinin yağ oranlarına ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	958,04	50,42	2,62
Hata	41	0,78	0,01	
Genel	60	958,83		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,05). Cordon bleu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 22).

Çizelge 22: Cordon bleu örneklerinin yağ oranlarına ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
1	29,29	A
2	22,70	B
6	17,02	C
17	16,27	D
14	16,01	E
16	15,89	E
9	15,81	E
13	15,55	F
15	15,23	G
20	15,14	GH
10	14,93	HI
18	14,88	I
11	14,51	İ
19	14,35	İ
7	14,08	J
12	13,89	J
8	13,34	K
5	12,26	L
3	10,65	M
4	10,25	N

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

3.1.4 Kaplamalı Ürünlerde % Kül Oranları

Kaplamalı tavuk örneklerinde kül oranları çizelge 16'da verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere kül oranları nugget da en düşük 14 numaralı örnekte, schnitzel de 19 numaralı örnekte, cordon bleu da 19 numaralı örnekte belirlenmiştir. En yüksek olarak ise nugget da 19 numaralı örnekte, schnitzel de 17 numaralı örnekte, cordon bleu da 15 numaralı örnekte belirlenmiştir.

Çizelge 23: Kaplamalı ürün örneklerinin %kül oranları

örnek no	nugget	schnitzel	cordon bleu
1	2,07	2,15	2,42
2	2,06	2,11	2,25
3	2,20	2,03	2,31
4	2,16	2,11	2,30
5	2,21	2,10	2,31
6	2,18	2,03	2,33
7	2,08	2,15	2,49
8	2,07	2,02	2,34
9	2,18	2,10	2,40
10	2,21	2,06	2,23
11	2,21	2,11	2,51
12	2,31	2,03	2,03
13	2,08	2,12	2,26
14	2,01	2,26	2,28
15	2,25	2,24	2,62
16	2,17	2,29	2,54
17	2,10	2,42	2,43
18	2,15	2,09	2,55
19	2,31	1,99	2,01
20	2,22	2,01	2,61
Max :	2,31	2,42	2,62
Min :	2,01	1,99	2,01
Ort :	2,16	2,12	2,36

Çizelge 24: Nugget örneklerinin kül oranlarına ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	0,385	0,02	15,42
Hata	41	0,054	0,001	
Genel	60	0,439		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,05). Cordon bleu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 25).

Çizelge 25: Nugget örneklerinin kül oranlarına ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
12	2,31	A
19	2,31	A
15	2,25	AB
11	2,21	BC
5	2,21	BC
10	2,21	BC
3	2,20	BC
9	2,18	C
6	2,18	C
16	2,17	C
20	2,16	C
4	2,16	CD
18	2,15	CD
17	2,10	DE
7	2,08	E
13	2,08	E
8	2,07	EF
1	2,07	EF
2	2,06	EF
14	2,01	F

* Farklı harflerle gösterilenler istatistik olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

Çizelge 26: Schnitzel örneklerinin kül oranlarına ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	0,68	0,03	74,42
Hata	41	0,02	0,000	
Genel	60	0,70		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Cordon bleu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 25).

Çizelge 27: Schnitzel örneklerinin kül oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
17	2,42	A
16	2,29	B
14	2,26	BC
15	2,24	C
1	2,15	D
7	2,15	D
13	2,12	DE
4	2,11	DE
14	2,11	DE
2	2,11	DE
5	2,10	E
9	2,10	E
18	2,09	EF
10	2,06	FG
3	2,03	GH
6	2,03	GH
12	2,03	GH
8	2,02	H
20	2,01	H
19	1,99	H

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p<0,05$)

Çizelge 28: Cordon bleu örneklerinin kül oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	1,45	0,07	10,80
Hata	41	0,29	0,007	
Genel	60	1,74		

* $p<0,05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Cordon bleu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 25).

Çizelge 29: Cordon bleu örneklerinin kül oranlarına ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
15	2,62	A
18	2,55	AB
16	2,54	AB
11	2,51	AB
7	2,49	ABC
20	2,46	BCD
17	2,43	BCDE
1	2,42	BCDEF
9	2,40	BCDEFG
8	2,34	CDEFGH
6	2,33	DEFGH
3	2,31	DEFGH
5	2,31	DEFGH
4	2,30	DEFGH
14	2,28	EFGH
13	2,26	FGH
2	2,25	GH
10	2,23	H
12	2,03	I
19	2,01	I

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

3.1.5 Kaplamalı Ürünlerde Karbonhidrat Oranları

Kaplamalı tavuk örneklerinde karbonhidrat oranları çizelge 30'da verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere kül oranları nugget da en düşük 2 numaralı örnekte, schnitzel de 13 numaralı örnekte, cordon bleu da 20 numaralı örnekte belirlenmiştir. En yüksek olarak ise nugget da 16 numaralı örnekte, schnitzel de 1 numaralı örnekte, cordon bleu da 2 numaralı örnekte belirlenmiştir.

Çizelge 30: Kaplamalı ürün örneklerinin % karbonhidrat miktarları

örnek no	nugget	schnitzel	cordon bleu
1	13,89	15,09	8,36
2	2,94	9,41	13,13
3	13,92	13,01	8,33
4	13,70	13,61	9,01
5	15,18	10,18	11,92
6	12,82	10,93	4,75
7	10,55	9,06	7,15
8	8,10	13,59	7,37
9	11,82	7,62	4,49
10	16,21	8,53	5,06
11	10,77	6,06	7,16
12	13,96	8,76	6,72
13	9,98	2,43	4,29
14	12,58	5,20	7,32
15	14,03	7,14	8,29
16	17,33	10,31	9,35
17	12,63	9,33	5,15
18	13,82	5,80	5,69
19	15,60	7,36	6,02
20	15,07	5,86	4,18
Max :	17,33	15,09	13,13
Min :	2,94	2,43	4,18
Ort :	12,74	8,96	7,19

Çizelge 31: Nugget örneklerinin CHO oranlarına ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	569,15	29,95	19,26
Hata	41	63,76	1,55	
Genel	60	632,91		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,05). Cordon bleu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 32).

Çizelge 32: Nugget örneklerinin CHO oranlarına ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
16	17,33	A
10	16,21	AB
19	15,60	ABC
5	15,18	ABC
15	14,03	BCD
12	13,96	BCD
3	13,92	BCD
1	13,89	BCD
18	13,82	CD
4	13,70	CD
6	12,82	DE
20	12,76	DE
17	12,63	DE
14	12,58	DE
9	11,82	DEF
11	10,77	EF
7	10,55	EF
13	9,98	FG
8	8,10	G
2	2,94	H

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

Çizelge 33: Schnitzel örneklerinin CHO oranlarına ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	601,24	31,64	1,55
Hata	41	0,08	0,002	
Genel	60	601,33		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Cordon bleu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 34).

Çizelge 34: Schnitzel örneklerinin CHO oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
1	15,09	A
4	13,61	B
8	13,59	B
3	13,01	C
6	10,93	D
16	10,31	E
5	10,18	F
2	9,41	G
17	9,33	H
7	9,06	I
12	8,76	İ
10	8,53	J
9	7,62	K
19	7,36	L
15	7,14	M
11	6,06	N
20	5,86	O
18	5,80	O
14	5,20	Ö
13	2,43	P

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p<0,05$)

Çizelge 35: Cordon bleu örneklerinin CHO oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	338,06	17,79	323,76
Hata	41	2,25	0,05	
Genel	60	340,31		

* $p<0,05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Cordon bleu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 36).

Çizelge 36: Cordon bleu örneklerinin CHO oranlarına ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
2	13,13	A
5	11,92	B
16	9,35	C
4	9,01	C
1	8,36	D
15	8,33	D
3	8,29	D
8	7,37	E
14	7,32	E
11	7,16	E
7	7,15	E
12	6,72	F
19	6,02	G
18	5,69	G
17	5,15	H
10	5,06	H
6	4,75	HI
20	4,60	II
9	4,49	II
13	4,29	I

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

3.1.6 Kaplamalı Ürünlerde % Tuz Oranları

Kaplamalı tavuk örneklerinde tuz oranları çizelge 37’de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere tuz oranları nugget da en düşük 15 numaralı örnekte, schnitzel de 2 ve 20 numaralı örneklerde, cordon bleu da 12 numaralı örnekte belirlenmiştir. En yüksek olarak ise nugget da 3 numaralı örnekte, schnitzel de 14 numaralı örnekte, cordon bleu da 14 numaralı örnekte belirlenmiştir.

Çizelge 37: Kaplamalı ürün örneklerinin % tuz oranları

örnek no	nugget	schnitzel	cordon bleu
1	1,68	1,81	1,62
2	1,63	1,49	1,81
3	1,86	1,71	1,83
4	1,76	1,75	1,76
5	1,74	1,73	1,64
6	1,69	1,56	1,71
7	1,71	1,92	1,75
8	1,85	1,54	1,92
9	1,73	1,71	1,63
10	1,69	1,76	1,81
11	1,78	1,75	1,66
12	1,69	1,68	1,59
13	1,81	1,85	1,68
14	1,72	1,96	1,96
15	1,62	1,66	1,67
16	1,69	1,56	1,77
17	1,71	1,84	1,75
18	1,69	1,81	1,86
19	1,63	1,55	1,92
20	1,68	1,49	1,88
Max :	1,86	1,96	1,96
Min :	1,62	1,49	1,59
Ort :	1,71	1,70	1,76

Çizelge 38: Nugget örneklerinin tuz oranlarına ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	0,27	0,015	14,55
Hata	41	0,04	0,001	
Genel	60	0,31		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,05). Nugget örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 39).

Çizelge 39: Nugget örneklerinin tuz oranlarına ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
3	1,86	A
8	1,85	A
13	1,81	AB
11	1,78	BC
4	1,76	BCD
5	1,74	CDE
9	1,73	CDE
14	1,72	DE
7	1,71	DE
17	1,71	DE
6	1,69	EF
10	1,69	EF
12	1,69	EF
16	1,69	EF
18	1,69	EF
1	1,68	EF
2	1,63	FG
19	1,63	FG
20	1,63	FG
15	1,62	G

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

Çizelge 40: Schnitzel örneklerinin tuz oranlarına ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	1,15	0,061	138,11
Hata	41	0,01	0,00	
Genel	60	1,17		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Schnitzel örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 41).

Çizelge 41: Schnitzel örneklerinin tuz oranlarına ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
14	1,96	A
7	1,92	B
13	1,85	C
17	1,84	CD
1	1,81	D
18	1,81	D
10	1,76	E
11	1,75	E
4	1,75	E
5	1,73	EF
3	1,71	FG
9	1,71	FG
12	1,68	GH
15	1,66	H
6	1,56	I
16	1,56	I
19	1,55	I
8	1,54	I
2	1,49	i
20	1,49	i

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p<0,05$)

Çizelge 42: Cordon bleu örneklerinin tuz oranlarına ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	0,65	0,035	10,55
Hata	41	0,13	0,003	
Genel	60	0,79		

* $p<0,05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Cordon bleu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 43).

Çizelge 43: Cordon bleu örneklerinin tuz oranlarına ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
14	1,96	A
8	1,92	AB
19	1,92	AB
18	1,86	ABC
3	1,83	BCD
2	1,81	CDE
10	1,81	CDE
20	1,78	CDEF
16	1,77	CDEFG
4	1,76	CDEFGH
7	1,75	DEFGH
17	1,75	DEFGH
6	1,71	EFGHI
13	1,68	FGHI
15	1,67	GHI
11	1,66	HI
5	1,64	ii
9	1,63	ii
1	1,62	ii
12	1,59	i

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

3.1.7 Kaplamalı Ürünlerde pH Değerleri

Kaplamalı tavuk örneklerinde pH oranları çizelge 44'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere pH değerleri nugget da en düşük 2 numaralı örnekte, schnitzel de 1 numaralı örnekte, cordon bleu da 1 numaralı örnekte belirlenmiştir. En yüksek olarak ise nugget da 18 numaralı örnekte, schnitzel de 20 numaralı örnekte, cordon bleu da 20 numaralı örnekte belirlenmiştir.

Çizelge 44: Kaplamalı ürün örneklerinin pH değerleri

örnek no	nugget pH	schnitzel pH	cordon bleu pH
1	5,90	5,32	5,54
2	5,42	6,01	5,56
3	6,18	6,14	6,19
4	6,19	6,20	6,13
5	6,13	6,10	6,28
6	6,14	6,00	6,01
7	6,08	6,25	6,16
8	6,06	6,19	6,03
9	6,22	6,16	6,02
10	6,23	6,10	5,99
11	6,03	5,96	5,98
12	6,12	5,89	6,01
13	6,09	5,91	6,11
14	5,98	6,01	6,21
15	6,05	6,12	6,15
16	6,11	6,22	6,08
17	6,23	6,09	6,07
18	6,24	5,88	6,05
19	6,07	5,81	6,22
20	6,13	6,26	6,28
Max :	6,24	6,26	6,28
Min :	5,42	5,32	5,54
Ort :	6,08	6,03	6,05

Çizelge 45: Nugget örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	1,83	0,09	46,12
Hata	41	0,08	0,002	
Genel	60	1,92		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,05). Nugget örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 46).

Çizelge 46: Nugget örneklerinin pH değerlerine ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
18	6,24	A
17	6,23	A
10	6,23	A
9	6,22	AB
4	6,19	ABC
3	6,18	ABC
20	6,16	BCD
6	6,14	BCDE
5	6,13	CDEF
12	6,12	CDEF
16	6,11	CDEFG
13	6,09	DEFG
7	6,08	DEFG
19	6,07	EFG
8	6,06	EFGH
15	6,05	FGH
11	6,03	GH
14	5,98	H
1	5,90	I
2	5,42	İ

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

Çizelge 47: Schnitzel örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	2,62	0,138	196,72
Hata	41	0,02	0,001	
Genel	60	2,65		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Schnitzel örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 48).

Çizelge 48: Schnitzel örneklerinin pH değerlerine ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
20	6,26	A
7	6,25	A
16	6,22	AB
4	6,20	BC
8	6,19	BC
9	6,16	CD
3	6,14	CD
15	6,12	DEF
5	6,10	EF
10	6,10	EF
17	6,09	F
14	6,01	G
2	6,01	G
6	6,00	GH
11	5,96	H
13	5,91	I
12	5,89	I
18	5,88	I
19	5,81	I
1	5,32	J

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p<0,05$)

Çizelge 49: Cordon bleu örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	2,22	0,11	134,21
Hata	41	0,03	0,001	
Genel	60	2,25		

* $p<0,05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Cordon bleu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 50).

Çizelge 50: Cordon bleu örneklerinin pH değerlerine ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
5	6,28	A
20	6,27	A
19	6,22	B
14	6,21	BC
3	6,19	BCD
7	6,16	CDE
15	6,15	DE
4	6,13	EF
13	6,11	EFG
16	6,08	FGH
17	6,07	GHI
18	6,05	HIİ
8	6,03	HIİJ
9	6,02	İİJ
6	6,01	İJ
12	6,01	İJ
10	5,99	J
11	5,98	J
2	5,56	K
1	5,54	K

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

3.1.8 Kaplamalı Ürünlerde Serbest Yağ Asitliği Değerleri (% FFA)

Kaplamalı tavuk örneklerinde serbest yağ asitliği değerleri çizelge 51'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere pH değerleri nugget da en düşük 6 numaralı örnekte, schnitzel de 5 numaralı örnekte, cordon bleu da 9 numaralı örnekte belirlenmiştir. En yüksek olarak ise nugget da 20 numaralı örnekte, schnitzel de 10 numaralı örnekte, cordon bleu da 3 numaralı örnekte belirlenmiştir.

Çizelge 51: Kaplamalı ürün örneklerinin % serbest yağ asitliği (FFA) değerleri

örnek no	nugget	schnitzel	cordon bleu
1	0,41	0,42	0,42
2	0,43	0,44	0,50
3	0,38	0,51	0,61
4	0,36	0,26	0,53
5	0,28	0,25	0,48
6	0,25	0,27	0,47
7	0,41	0,32	0,25
8	0,32	0,33	0,35
9	0,33	0,26	0,14
10	0,27	0,97	0,28
11	0,29	0,66	0,22
12	0,36	0,64	0,19
13	0,35	0,52	0,36
14	0,42	0,37	0,31
15	0,45	0,46	0,28
16	0,26	0,29	0,45
17	0,36	0,38	0,26
18	0,33	0,41	0,49
19	0,29	0,51	0,44
20	0,48	0,67	0,47
Max :	0,48	0,97	0,61
Min :	0,25	0,25	0,14
Ort :	0,35	0,45	0,38

Çizelge 52: Nugget örneklerinin serbest yağ asitliği değerlerine ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	0,32	0,017	18,84
Hata	41	0,03	0,001	
Genel	60	0,36		

* $p<0,05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Nugget örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 53).

Çizelge 53: Nugget örneklerinin serbest yağ asitliği değerlerine ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
20	0,52	A
15	0,45	B
2	0,43	BC
14	0,42	BC
1	0,41	BCD
7	0,41	BCD
3	0,38	CDE
4	0,36	DEF
12	0,36	DEF
17	0,36	DEF
13	0,35	EF
9	0,33	EFG
18	0,33	EFG
8	0,32	FGH
11	0,29	GHI
19	0,29	GHI
5	0,28	GHI
10	0,27	HI
16	0,26	I
6	0,25	I

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p<0,05$)

Çizelge 54: Schnitzel örneklerinin serbest yağ asitliği değerlerine ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	1,92	0,10	400,07
Hata	41	0,01	0,000	
Genel	60	1,93		

* $p<0,05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Schnitzel örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 55).

Çizelge 55: Schnitzel örneklerinin serbest yağ asitliği değerlerine ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
10	0,97	A
20	0,67	B
11	0,66	BC
12	0,64	C
13	0,52	D
3	0,51	D
19	0,51	D
15	0,46	E
2	0,44	EF
1	0,42	FG
18	0,41	G
17	0,38	H
14	0,37	H
8	0,33	I
7	0,32	I
16	0,29	I
6	0,27	IJ
4	0,26	J
9	0,26	J
5	0,25	J

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p<0,05$)

Çizelge 56: Cordon bleu örneklerinin serbest yağ asitliği değerlerine ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	0,99	0,05	57,33
Hata	41	0,03	0,001	
Genel	60	1,03		

* $p<0,05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Cordon bleu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 57).

Çizelge 57: Cordon bleu örneklerinin serbest yağ asitliği değerlerine ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
3	0,61	A
4	0,53	B
20	0,52	BC
2	0,50	BCD
18	0,49	BCDE
5	0,48	BCDE
6	0,47	CDEF
16	0,45	DEF
19	0,44	EF
1	0,42	F
13	0,36	G
8	0,35	G
14	0,31	GH
15	0,28	HI
10	0,28	HI
17	0,26	HIİ
7	0,25	İİ
11	0,22	İJ
12	0,19	J
9	0,14	K

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

3.1.9 Kaplamalı Ürünlerde Peroksit Değerleri (meq O₂/ kg)

Kaplamalı tavuk örneklerinde serbest yağ asitliği değerleri çizelge 51'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere pH değerleri nugget da en düşük 6 numaralı örnekte, schnitzel de 5 numaralı örnekte, cordon bleu da 10 numaralı örnekte belirlenmiştir. En yüksek olarak ise nugget da 7 numaralı örnekte, schnitzel de 15 numaralı örnekte, cordon bleu da 12 numaralı örnekte belirlenmiştir.

Çizelge 58: Kaplamalı ürün örneklerinin peroksit değerleri (meq O₂/ kg)

örnek no	nugget	schnitzel	cordon bleu
1	2,18	2,84	2,43
2	2,26	2,71	2,71
3	1,96	3,07	1,48
4	2,08	2,96	0,97
5	1,85	1,98	1,81
6	0,97	6,39	1,61
7	2,90	2,43	2,92
8	1,36	1,86	2,20
9	2,16	3,41	0,99
10	2,43	2,62	0,25
11	2,85	2,01	2,96
12	2,37	2,33	3,01
13	2,15	2,08	1,52
14	1,98	1,99	1,39
15	2,07	1,60	1,96
16	2,39	1,89	2,07
17	1,56	4,51	2,54
18	2,34	3,96	2,06
19	2,09	3,45	1,99
20	2,57	3,37	1,36
Max :	2,90	6,39	3,01
Min :	0,97	1,60	0,25
Ort :	2,12	2,87	1,91

Çizelge 59: Nugget örneklerinin peroksit değerlerine ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	12,99	0,68	55,74
Hata	41	0,50	0,01	
Genel	60	13,50		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0,05). Nugget örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 60).

Çizelge 60: Nugget örneklerinin peroksit değerlerine ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
7	2,90	A
11	2,85	A
20	2,77	A
10	2,43	B
16	2,39	B
12	2,37	BC
18	2,34	BCD
2	2,26	BCDE
1	2,18	CDEF
9	2,16	DEFG
13	2,15	DEFG
19	2,09	EFG
4	2,08	EFG
15	2,07	EFG
14	1,98	FGH
3	1,96	GH
5	1,85	H
17	1,56	I
8	1,36	I
6	0,97	J

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

Çizelge 61: Schnitzel örneklerinin peroksit değerlerine ait varyans analiz tablosu (p<0,05)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	73,11	3,84	5,47
Hata	41	0,02	0,001	
Genel	60	73,14		

* p<0,05 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Schnitzel örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 62).

Çizelge 62: Schnitzel örneklerinin peroksit değerlerine ait Duncan testi sonuçları ($p<0,05$)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
6	6,39	A
17	4,51	B
18	3,96	C
19	3,45	D
9	3,41	DE
20	3,37	E
3	3,07	E
4	2,96	F
1	2,84	G
2	2,71	H
10	2,62	I
7	2,43	İ
12	2,33	J
13	2,08	K
11	2,01	L
14	1,99	L
5	1,98	L
16	1,89	M
8	1,86	M
15	1,60	N

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p<0,05$)

Çizelge 63: Cordon bleu örneklerinin peroksit değerlerine ait varyans analiz tablosu ($p<0,05$)

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	19	29,89	1,57	21,17
Hata	41	3,04	0,07	
Genel	60	32,93		

* $p<0,05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Cordon bleu örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 64).

Çizelge 64: Cordon bleu örneklerinin peroksit değerlerine ait Duncan testi sonuçları (p<0,05)

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar *
12	3,01	A
11	2,96	A
7	2,92	A
2	2,71	AB
17	2,54	ABC
1	2,43	BCD
8	2,20	CDE
16	2,07	CDEF
18	2,06	CDEF
19	1,99	DEFG
15	1,96	DEFG
20	1,86	EFGH
5	1,81	EFGH
6	1,61	FGH
13	1,52	GH
3	1,48	GH
14	1,39	HI
9	0,99	I
4	0,97	I
10	0,25	i

* Farklı harflerle gösterilenler istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0,05)

3.2 Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

3.2.1 Toplam aerobik mezofil bakteri sayımı sonuçları

Araştırma sonucunda örneklerin toplam aerobik mezofil bakteri sayıları Çizelge 65’de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere aerobik mezofil bakteri değerleri nugget da en düşük 11 ve 16 numaralı örneklerde, schnitzel de 1 numaralı örnekte, cordon bleu da 10 numaralı örnekte belirlenmiştir. En yüksek olarak ise nugget da 18 numaralı örnekte, schnitzel de 9 numaralı örnekte, cordon bleu da 9 numaralı örnekte belirlenmiştir.

Çizelge 65: Kaplamalı ürün örneklerinin toplam aerobik mezofil bakteri sonuçları (log₁₀)

Örnek No	Nugget	Schnitzel	Cordon bleu
1	3,11	2,10	2,84
2	3,50	3,08	3,09
3	2,74	2,78	3,13
4	2,91	3,23	2,76
5	3,00	3,45	2,98
6	2,89	2,16	3,13
7	2,33	2,30	3,24
8	2,54	2,90	2,46
9	2,35	3,57	2,41
10	3,18	3,14	3,48
11	1,90	2,89	2,70
12	2,88	3,14	2,93
13	2,70	3,52	2,63
14	2,23	3,18	2,67
15	2,99	2,71	2,71
16	1,90	2,89	2,73
17	2,88	3,13	2,77
18	3,70	3,53	2,80
19	2,23	3,19	2,88
20	2,99	2,72	3,11
Max :	3,70	3,57	3,48
Min :	1,90	2,10	2,41
Ort :	2,75	2,98	2,87

3.2.2 Koliform grubu bakteri sayısı

Araştırma sonucunda örneklerin koliform grubu bakteri sayımı sonuçları Çizelge 66'da verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere kaplamalı ürün örneklerinin hiçbirinde koliform mikroorganizma varlığına saptanmamıştır.

Çizelge 66: Kaplamalı ürün örneklerinin koliform grubu bakteri sonuçları

Örnek No	Nugget	Schnitzel	Cordon bleu
1	yok	yok	yok
2	yok	yok	yok
3	yok	yok	yok
4	yok	yok	yok
5	yok	yok	yok
6	yok	yok	yok
7	yok	yok	yok
8	yok	yok	yok
9	yok	yok	yok
10	yok	yok	yok
11	yok	yok	yok
12	yok	yok	yok
13	yok	yok	yok
14	yok	yok	yok
15	yok	yok	yok
16	yok	yok	yok
17	yok	yok	yok
18	yok	yok	yok
19	yok	yok	yok
20	yok	yok	yok

3.2.3 E. coli sayısı

Araştırma sonucunda örneklerin *E.coli* sayımı sonuçları Çizelge 67'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere kaplamalı ürün örneklerinin hiçbirinde *E.coli* mikroorganizma varlığına saptanmamıştır.

Çizelge 67: Kaplamalı ürün örneklerinin *E.coli* sayımı sonuçları

Örnek No	Nugget	Schnitzel	Cordon bleu
1	yok	yok	yok
2	yok	yok	yok
3	yok	yok	yok
4	yok	yok	yok
5	yok	yok	yok
6	yok	yok	yok
7	yok	yok	yok
8	yok	yok	yok
9	yok	yok	yok
10	yok	yok	yok
11	yok	yok	yok
12	yok	yok	yok
13	yok	yok	yok
14	yok	yok	yok
15	yok	yok	yok
16	yok	yok	yok
17	yok	yok	yok
18	yok	yok	yok
19	yok	yok	yok
20	yok	yok	yok

3.2.4 Maya-Küf Sayımı

Araştırma sonucunda örneklerin maya-küf sayımı sonuçları Çizelge 68'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere kaplamalı ürün örneklerinin hiçbirinde maya-küf varlığına saptanmamıştır.

Çizelge 68: Kaplamalı ürün örneklerinin maya-küf sayımı sonuçları

Örnek No	Nugget	Schnitzel	Cordon bleu
1	yok	yok	yok
2	yok	yok	yok
3	yok	yok	yok
4	yok	yok	yok
5	yok	yok	yok
6	yok	yok	yok
7	yok	yok	yok
8	yok	yok	yok
9	yok	yok	yok
10	yok	yok	yok
11	yok	yok	yok
12	yok	yok	yok
13	yok	yok	yok
14	yok	yok	yok
15	yok	yok	yok
16	yok	yok	yok
17	yok	yok	yok
18	yok	yok	yok
19	yok	yok	yok
20	yok	yok	yok

3.2.5 *Salmonella* spp. sayısı

Araştırma sonucunda örneklerin *Salmonella* spp. sayımı sonuçları Çizelge 69'da verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere kaplamalı ürün örneklerinin *Salmonella* spp. sayım sonucu negatif çıkmıştır.

Çizelge 69: Kaplamalı ürün örneklerinin *Salmonella* spp. sayımı sonuçları

Örnek No	Nugget	Schnitzel	Cordon bleu
1	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
2	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
3	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
4	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
5	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
6	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
7	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
8	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
9	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
10	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
11	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
12	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
13	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
14	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
15	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
16	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
17	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
18	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
19	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g
20	negatif/25 g	negatif/25 g	negatif/25 g

3.2.6 *Stapylococcus aureus* sayısı

Araştırma sonucunda örneklerin *Stapylococcus aureus* sayımı sonuçları Çizelge 70'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere kaplamalı ürün örneklerinin hiçbirinde *Stapylococcus aureus* varlığına saptanmamıştır.

Çizelge 70: Kaplamalı ürün örneklerinin *Stapylococcus aureus* sayımı sonuçları

Örnek No	Nugget	Schnitzel	Cordon bleu
1	yok	yok	yok
2	yok	yok	yok
3	yok	yok	yok
4	yok	yok	yok
5	yok	yok	yok
6	yok	yok	yok
7	yok	yok	yok
8	yok	yok	yok
9	yok	yok	yok
10	yok	yok	yok
11	yok	yok	yok
12	yok	yok	yok
13	yok	yok	yok
14	yok	yok	yok
15	yok	yok	yok
16	yok	yok	yok
17	yok	yok	yok
18	yok	yok	yok
19	yok	yok	yok
20	yok	yok	yok

3.2.7 *Listeria monocytogenes* sayısı

Araştırma sonucunda örneklerin *L.monocytogenes* sayımı sonuçları Çizelge 71'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere kaplamalı ürün örneklerinin *L.monocytogenes* sayım sonucu negatif çıkmıştır.

Çizelge 71: Kaplamalı ürün örneklerinin *Listeria monocytogenes* sayımı sonuçları

Örnek No	Nugget	Schnitzel	Cordon bleu
1	negatif	negatif	negatif
2	negatif	negatif	negatif
3	negatif	negatif	negatif
4	negatif	negatif	negatif
5	negatif	negatif	negatif
6	negatif	negatif	negatif
7	negatif	negatif	negatif
8	negatif	negatif	negatif
9	negatif	negatif	negatif
10	negatif	negatif	negatif
11	negatif	negatif	negatif
12	negatif	negatif	negatif
13	negatif	negatif	negatif
14	negatif	negatif	negatif
15	negatif	negatif	negatif
16	negatif	negatif	negatif
17	negatif	negatif	negatif
18	negatif	negatif	negatif
19	negatif	negatif	negatif
20	negatif	negatif	negatif

4 SONUÇ VE ÖNERİLER

Kaplamalı tavuk eti ürünlerinden cordon bleu, nugget ve schnitzel ürünlerinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin incelendiği bu çalışmada elde edilen sonuçlar ve yapılan öneriler aşağıda verilmiştir.

Örnekler % su miktarı açısından incelendiğinde cordon bleu örneklerinin nugget ve schnitzel örneklerine göre daha fazla su içerdiği belirlenmiştir. Yine aynı şekilde % protein miktarı açısından da cordon bleu örnekleri diğer örneklerden daha yüksek oranda protein içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Protein miktarı açısından beslenmede özellikle çocukların ve yaşlıların beslenmesinde tercih edilebilecek düzeyde olduğu bu açıdan bakıldığında hazırlanması kolay ve tüketime hazır olduğundan protein kaynağı olarak kullanılabilmesi düşünülmektedir.

Örneklerin % yağ miktarı açısından incelendiğinde schnitzel örneklerinin diğer örnek ortalamalarından daha yüksek yağ miktarına sahip olduğu belirlenmiştir.

% kül miktarı açısından ise cordon bleu örnek ortalamasının schnitzel ve nugget örneklerinden daha yüksek ortalamaya sahip olduğu tespit edilmiştir.

Nugget örnekleri diğer örneklerden daha yüksek oranda karbonhidrat miktarına sahip olduğu bunun yüksek oranda tespit edilmesinin de kaplama materyalinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Hiçbir örnekte tuz miktarı % 2' yi geçmemiştir. Bu sonuçlar özellikle tuz tüketiminde hassasiyet gösteren tüketiciler için önemlidir.

pH değerleri ortalamaları açısından nugget örneklerinin, serbest yağ asitliği ve peroksit değerleri ortalamaları açısından schnitzel örneklerinin diğer örnekler ortalamalarından daha yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre ise örneklerin tüketici sağlığını olumsuz etkileyecek herhangi bir tehlike oluşturmadığı *E.coli*, *S. aureus*, *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* içermedikleri belirlenmiştir. İncelediğimiz cordon bleu, nugget ve schnitzel örneklerinin yaptığımız mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre pişirme işleminin örneklerde mikroorganizma inhibisyonunu sağlayacak yeterli sıcaklık değerlerinin uygulandığı tespit edilmiştir. Yine örneklere uygulanan daha sonraki ambalajlama ve soğuk zincir şartlarının da kalite değerlerini olumsuz etkilemediği belirlenmiştir. İncelediğimiz kaplamalı tavuk eti ürünlerinin tüketim açısından güvenli olduğu tespit edilmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Akinbode AA, Ngadi MO (2011). Microstructural Properties of Deep-Fat Fried Chicken Nuggets Coated with Different Batter Formulation, *International Journal of Food Properties*, 14:68–83.
- Altunakar B, Şahin S, Şumnu G (2004). Functionality of Batters Containing Different Starch Types for Deep-Fat Frying of Chicken Nuggets. *Eur Food Res Technol*, 218:318–322.
- Ang JF (1993). Reduction of Fat in Fried Batter Coatings with Powdered Cellulose. *Journal of the American Chemical Society*, 70:619-622.
- Annapure US, Singhal RS, Kulkarni PR (1999). Screening of Hydrocolloids for Reduction in Oil Uptake of a Model Deep Fat Fried Product. *Fett/Lipid*, 101:217–221.
- Anonim (2014a). Kümes Hayvancılığı. http://arastirma.tarim.gov.tr/tepge/Lists/Haber/Attachments/18/KANATLI_URUN_RAPORU_2014.pdf (erişim tarihi, 13.04.2015)
- Anonim (2014). Rusya Donmuş Piliç'te Gaz İstiyor. <http://www.ciftlikdergisi.com.tr/?p=5414> (erişim tarihi, 10.04.2015).
- Anonim (2015). Türkiye Beyaz Et Sektörü. http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/42c6ad4cd4e91e7_ek.pdf (erişim tarihi, 13.04.2015)
- Anonim 2010, Samsun İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü Kanatlı Eti Sektörü Raporu T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, ANONYMOUS 2005 a. <http://www.besdbir.org>
- Baker RC, Scott-Kline D (1988). Development of High Protein Coating Using Egg Albumen. *Poultry Science*, 67:557–564.
- Barutçu, I., Şahin, S., Şumnu, G. (2008). Kaplanarak Kızartılan Ürünlerde Farklı Kaplama Maddelerinin ve Mikrodalga'nın Akrilamid Üzerine Etkisi, Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum, s. 133-136.
- Chalupa WF, Sanderson GR (1994). Process for Preparing Low-Fat Fried Food. US Chin KB (1997). Evaluation of Konjac Blends and Soy Protein Isolate and Lean Muscle as Fat Replacements in Low-Fat Meat Batters. Doctor Philosophy, Texas A&M University, Texas, 6-21.
- Cook V (1999): Isolation and identification of *Listeria monocytogenes* from red meat, poultry, egg and environmental samples. In: USDA/FSIS Microbiology Laboratory Guidebook. 3rd Ed. Revision 2.
- Çakmakçı S, Çelik İ (1998). Gıda Katkı Maddeleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum, 103-110.
- Efe M, Gümüüşsoy KS (2005). Ankara Garnizonunda Tüketime Sunulan Tavuk Etlerinin Mikrobiyolojik Analizi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 14 (3):151-157.
- Ertekin F (2005). Gıda Maddelerinin Kaplanması: Kaplama Yöntem ve Ekipmanları. *PAÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 11(1):85-93.
- Fiszman S., Salvador A (2003). Recent developments in coating batters. *Trends in Food Science & Technology* 14: 399-407
- Flour-Based Batters. *Journal of Food Science*, 65:1194–1199.
- Gennadius A, Hana MA, Kurth LB (1997). Application of Edible Coating on Meats, Poultry and Seafoods: A Review. *Lebensm-Wiss U. Technology*, 30:337-350.

- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Tülek, Y., Zorba, Ö. 1993. Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. A.Ü, Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Serisi, Erzurum,
- Gündoğan N, Yücel N, Devren A (2004). A Note on the Incidence and Antibiotic Resistance of *Staphylococcus aureus* Isolated from Meat and Chicken Samples. Meat Science, 69:807-810.
- Güner KG (2005). Farklı Kaplama Materyali Kullanılarak Üretilen Tavuk Nuggetlerin Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Haytaoğlu, G., 1989. Tavuk Etinde Kalite Özellikleri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Yay. Adana
- Hekimoğlu B, Altındağ M (2009). Kanatlı Hayvan Eti Sektör Raporu Sorunları ve Çözüm Önerileri. <http://www.yms.org.tr/getdoc/13cec955-82ef-49f4-bae4-d61efbaca8b0/KANATLI-SEKTÖRÜ-RAPORU---2009.aspx> (erişim Tarihi, 26.03.2015).
- Hongsprabhas,P., S Barbut 1999. Effect of pre-heated whey protein level and salt on texture development of poultry meat batter..Food Research International, 32-2;145-149.
- Hsia HY, Smith DM, Steffe JF (1992). Rheological Properties and Adhesion Characteristics of Flour-Based Batters for Chicken Nuggets as Affected by Three Hydrocolloids. Journal of Food Science, 57(24):16–18.
<http://www.google.com/patents/US4529607> (erişim tarihi, 16.07.2015)
<http://www.standartmerkezi.com/sm-gida-ve-kalite-forum/et-ve-et-urunleri>.
- Kayaardı. S., Gök, S., Kundakçı, A. 1999. Piliç Köftelerinin Kimyasal ve Duyusal Özellikleri Üzerine Katılan Yağ Miktarı ile Farklı Pişirme Yöntemlerinin Etkileri. Gıda Bilimi ve Teknolojisi, 3:38 – 49
- Kılınççeker O (2010). Tavuk Nugget Hazırlamada Kullanılan Kaplama Malzemeleri ve Kızartma Sürelerinin Kızartma Yağı Oksidasyonuna Etkileri. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 5(3):56-60.
- Kilibwa M (1999). Polydextrose as a Fat Absorption İnhibitor in Fried Foods. US Patent 6.001.399, <http://www.google.co.in/patents/US6001399> (erişim tarihi, 14.12.2016).
- Kutlu HR, Ayaşan T, Ünsal İ (1999). Etlik Piliç Üretiminde Et Kalitesi ve Kaliteyi Etkileyen Faktörler. Çiftlik Dergisi Yayınları, 59s, Türkiye.
- Küçüköner E, Kılınççeker O, Doğan İS (2003). Gıdalara Yenilebilir Kaplama Uygulamalarında Süt Ürünlerinin Kullanım Olanakları. “Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu”, 22-23 Mayıs 2003, 251-256, İzmir.
- Lee S (2000). Effect of Controlled Mixing on the Rheological Properties of Deep-Fat Frying Batters at Different Percent Solids, Master of Science Thesis, Ann Arbor, Michigan State University, USA, 1-13.
- Lenchin JM, Bell H (1985). Process for Coating Foodstuff with Batter Containing High
- Li Y, Zhuang S, Mustapha A (2005). Application of a Multiplex PCR for the Simultaneous Detection of Escherichia coli 0157:H7, Salmonella and Shigella in Raw and Ready-To-Eat Meat Products. Meat Science, 71:402-406.
- Maskat MY (2000). Factors Affecting the Properties of Breaded, Fried Poultry Product, Doctor of Philosophy, Georgia University, Athens, 7-19.
- McClain D, Lee WH (1988): Development of USDAFSIS method for isolation of *Listeria monocytogenes* from raw meat and poultry. J. Assoc. Off Anal. Chem., 71,

- Microbiological Properties of Selected Rice Flour-Based Batters for Fried Chicken Drumsticks. *Poultry Science*, 80:988–996.
- Mohamed S, Hamid NA, Hamid MA (1998). Food Components Affecting the Oil Absorption and Crispness of Fried Batter. *Journal of the Science of Food and Technology*,45:254-259
- Mukprasirt A, Herald TJ, Boyle DL, Boyle EAE (2001). Physicochemical and microbiological properties of selected rice flour based batter for fried chicken drumsticks. *Poultry Science* 80:988-996
- Mukprasirt A, Herald TJ, Boyle DL, Rausch KD (2000b). Adhesion of Rice Flour-Based Batter to Chicken Drumsticks Evaluated by Laser Scanning Confocal Microscopy and Texture Analysis. *Poultry Science*, 79:1356–1363.
- Mukprasirt A, Herald TJ, Flores RA (2000a), Rheological Characterization of Rice
- Murat İ (2010). Depolama Sırasında Tavuk Etlerinde Meydana Gelen Değişiklikler. Özkaya, H. Özkaya, B., 1990. Tahıl ve ürünleri analiz yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No. 14. 152 s.
- Patent 5.372.829, <https://www.google.com.ar/patents/US5372829> Amylose Flour for Microwave Cooking. US Patent 4.529.607 (erişim tarihi, 13.12.2015)
- Patsias A, Chouliara I, Badeka A, Savvaidis IN, Kontominas MG (2006). Shelf Life of a Chilled Precooked Chicken Product Stored in Air and Under Modified Atmospheres: Microbiological, Chemical, Sensory Attributes. *Food Microbiology*, 23:423-429.
- Prakash M, Rajalakshmi D (1999). Effect of Steamed Wheat Flour on the Sensory Quality of Batter Coated Products. *Journal of Food Quality*, 22:523–533.
- Sales, J., Horbalczuk, J.O.,1998. Ratite Meat. *World's Poultry Science Journal*, 54: 59-67
- Salvador A, Fiszman SM (2003). Effect of the Addition of Dextrin of Dried Egg on the Rheological and Textural Properties of Batters for Fried Foods. *Food Hydrocolloids*, 17:305–310.
- Sanz, T, Fernandez MA, Salvador A, Munoz J, Fiszman SM (2005). Thermogelation Properties of Metylcellulose (MC) and Their Effect a Batter Formula. *Food Hydrocolloids*, 19:141-147.
- Sanz, T, Salvador A, Fiszman SM (2004). Effect of Concentration and Temperature on Properties of Methylcellulose-Added Batters Application to Battered, Fried Seafood. *Food Hydrocollids*, 18:127-131.
- Sawaya WN, Elnaway AS, Abu-Ruwaida AS, Khalafaw S, Dashti B (1995). Infuence of Modified Atmosphere Packaging on Shelf Life of Chicken Carcasses Under Refrigerated Storage Conditions. *Journal of Food Safety*, 15:35-51.
- Shih F, Daigle K (1999). Oil Uptake Properties of Fried Batters from Rice Flour. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 47:1611–1615.
- Suderman DR (1993). Selecting Flavorings and Seasonings For Batter and Breeding Systems. *Cereal Foods World*, 38:689–694.
- Şahan Ü, Yılmaz B (2002). Devekuşu Etinin Özellikleri ve Kalitesine Etki Eden Faktörler. *Hayvansal Üretim* 43(1):45-54.
- Şenköylü N (1995). Modern Tavuk Üretimi. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 536s, Tekirdağ.
- Xue J, Ngadi M (2005). Rheological Properties of Batter Systems Formulated Using Different Flour Combinations. *Journal of Food Engineering* 77:334-341.
- Yaşarlar EE (2004). Farklı Tahıl Kepeği Kombinasyonları Kullanılarak Tekirdağ Köftesinin Diyet Lifi Açısından Zenginleştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi) Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Yerlikaya, P., Gokođlu, N. Topuz, O. K., 2010, Use of natural plant extracts in batter coating of shrimp and their effects on the quality of shrimp during frozen storage, *Journal of Food Processing and Preservation*, 34:127138.

Yetişir R, Karakaya M, İlhan F, Tahsin MY, Özalp B (2008). Tüketici Tercihini Etkileyen Bazı Piliç Eti Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Aydınlatma Programları ve Cinsiyetin Etkileri. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 49(1):20-28.