

**T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KAPLAMALI ÜRÜNLERDE
(NUGET, SCHNITZEL, CORDON BLEU)
RAF ÖMRÜ BOYUNCA MİKROBİYOLOJİK, KİMYASAL VE
DUYUSAL ÖZELLİKLERİN İNCELENMESİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA
EYLEM YAVAŞ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
2007-Tekirdağ
DANIŞMAN:Yrd. Doç. Dr. Bilal BİLGİN**

**T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KAPLAMALI ÜRÜNLERDE (NUGET, SCHNİTZEL, CORDON BLEU) RAF
ÖMRÜ BOYUNCA MİKROBİYOLOJİK, KİMYASAL VE DUYUSAL
ÖZELLİKLERİN İNCELENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

EYLEM YAVAŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Bilal BİLGİN

Tekirdağ, 2007

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

**KAPLAMALI ÜRÜNLERDE (NUGET, SCHNİTZEL, CORDON BLEU) RAF
ÖMRÜ BOYUNCA MİKROBİYOLOJİK, KİMYASAL VE DUYUSAL
ÖZELLİKLERİN İNCELENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 18.06.2007 tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından Kabul Edilmiştir.

**Yrd. Doç. Dr. Bilal BİLGİN
(Danışman)**

Yrd. Doç. Dr. İsmail YILMAZ

Yrd. Doç. Dr. Levent COŞKUNTUNA

ÖZET

KAPLAMALI ÜRÜNLERDE (NUGET, SCHNITZEL, CORDON BLEU) RAF ÖMRÜ BOYUNCA MİKROBİYOLOJİK, KİMYASAL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİN İNCELENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**Eylem YAVAŞ****Yüksek Lisans Tezi****Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü****Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı****Danışman:Yrd. Doç. Dr. Bilal BİLGİN**

Bu araştırmada modifiye atmosferde paketlenen, 2 ± 2 °C’de muhafaza edilen; 2 farklı formülasyonda, koruyucu ve koruyucu ilave edilmeden hazırlanan nugget, schnitzel ve cordon bleu kaplamalı ürünlerinde; raf ömrü boyunca mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşal özelliklerinde meydana gelen değışiklikler incelenmiştir.

Araştırmada kullanılan nugget, schnitzel ve cordon bleu örnekleri Koroza Firmasından temin edilen 750µm-422mm klöckner pentaplast beyaz köpük alt film ve Cryovac 77µm-422mm antifoglu şeffaf üst filmden oluşan küvet ambalajlarda modifiye atmosferde, %60 N₂ ve %40 CO₂ gaz kompozisyonunda paketlenmiştir. Her 3 çeşit ürün grubundan 2 farklı formülasyonda ürün hazırlanmıştır. İlk grupta yer alan ürünlere koruyucu ilave edilmiştir. Koruyucu olarak, koruyucu mix %0,35 oranında ((Kalsiyum laktat %40 oranında (E327), Asitliğı düzenleyici (sodyum asetat E262) %35 oranında, sofr tuzu %20 oranında, aroma arttırıcı (E621) %5 oranında ve %0,02 oranında E vitamini (Tokoferol) kullanılmıştır. Aynı şartlarda hazırlanan, koruyucu ilave edilmeyen ürünler kontrol grubu olarak kullanılmıştır.

2 ± 2 °C’de muhafaza edilen 6 çeşit örnekte raf ömrünün 1., 5., 10., 15. ve 21. günlerinde mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşal değeriendirme yapılmıştır.

Mikrobiyolojik olarak toplam canlı, *E. coli*, koliform, küf-maya, *S. aureus*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* analizleri; kimyasal olarak peroksit değeri ve % serbest yağ asidi analizleri yapılmış; duyuşal olarak da örneklerin görünüm, koku, lezzet ve yapı özellikleri incelenmiştir.

Denemeler neticesinde; mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşal analizler sonucunda elde edilen değerielerin tüm örnekler için kabul edilebilir seviyede olduğı; ancak koruyucu ilave edilen örneklerde kontrol grubuna göre daha düşük sayıda mikroorganizma gelişimi olduğı, duyuşal olarak daha çok beğenildiğı ve daha düşük % serbest yağ asidi ve peroksit değerielerine ulaşıldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Kaplamalı ürünler, MAP ambalaj, Koruyucu, Nugget, Schnitzel, Cordon bleu, Mikrobiyolojik özellikler, Peroksit değeri, % serbest yağ asidi, Duyuşal özellikler*

SUMMARY

A STUDY ON EVALUATION OF MICROBIOLOGICAL, CHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES OF COATED PRODUCTS (NUGGET, SCHNITZEL, CORDON BLEU) DURING THEIR SHELF LIFE**Eylem YAVAŞ****M.Sc. Thesis****Namık Kemal University****Graduate School of Naturel and Applied Sciences****Department of Food Engineering****Supervisor: Asist. Prof. Dr.Bilal BİLGİN**

In this study it was investigated the changes of microbiological, chemical and sensory properties of coated products like nugget, schnitzel and cordon bleu during their shelf life. The samples were stored at 2 ± 2 °C under modified atmosphere conditions. Two different formulations were prepared for each type of product; the first of which was prepared by using preservatives, whereas the control group prepared identically but without preservatives.

Nugget, schnitzel and cordon bleu samples were packaged under modified atmosphere, %60 N₂ ve %40 CO₂ gas mixtures were used. As packaging material 750µm-422mm klöckner pentaplast white film(for the bottom part) which was provided from Korozo Ambj. San. Tic. A.Ş. and Cryovac 77µm-422mm glassclear- antifog film were used.

As preservatives, mix at the rate of %0,35 ((Calsium lactate at the rate of 40 % (E327), acidity regulator (sodium acetate E262) at the rate 35%, salt at the rate of 20%, taste enhancer (E621) at the rate of 5%)) and Vitamin E (Tocopherol) at the rate of %0,02 were used.

The 6 samples which were stored at 2 ± 2 °C, were evaluated at 1., 5., 10., 15. and 21th days of their shelf life by microbiological, chemical and sensory analysis.

For the evaluatin of microbiological properties, total viable counts, E.coli, Coliform, mold-yeast, Staphylococcus aureus, Salmonella and Listeria monocytogenes analysis were carried out. As chemical analysis, peroxide value and FFA(free fatty acids) were determined. As sensory analysis, appearance, smell, taste and structural properties were evaluated.

According to the trials done, as judged by microbiological, chemical and sensory analysis; all the samples were acceptable regardless of having preservatives or not. But it was found out that the samples which were prepared using preservatives had lower numbers of microbiological growth, better sensory properties and scored lower peroxide and FFA values.

Key Words: *Coated products, Modified atmosphere packaging, Preservatives, Nugget, Schnitzel, Cordon bleu, Microbiological properties, Peroxide value, FFA, Sensory evaluation*

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	I
SUMMARY	II
İÇİNDEKİLER	III
ÇİZELGE DİZİNİ	V
ŞEKİL DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	6
2.1. Mikrobiyolojik Özellikler	6
2.2. Kimyasal Özellikler	8
2.3. Duyusal Özellikler	9
3. MATERYAL VE METOT	11
3.1. Materyal	11
3.2. Metot	13
3.2.1. Nuget, schnitzel ve cordon bleu örneklerinin hazırlanması	13
3.2.2. Duyusal analizler	17
3.2.3. Kimyasal özellikler	18
3.2.3.1. Peroksit değeri tayini	18
3.2.3.2. % serbest yağ asitliği tayini	19
3.2.4. Mikrobiyolojik özellikler	
3.2.4.1. Toplam canlı mikroorganizma sayısının belirlenmesi	19
3.2.4.2. E. coli sayısının belirlenmesi	20
3.2.4.3. Koliform bakteri sayısının belirlenmesi	20
3.2.4.4. Staphylococcus aureus sayısının belirlenmesi	20
3.2.4.5. Küf-maya sayısının belirlenmesi	20
3.2.4.6. Salmonella belirlenmesi	21
3.2.4.7. Listeria monocytogenes belirlenmesi	21
3.2.5. İstatistiksel analizler	22

4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	23
4.1.Mikrobiyolojik analiz sonuçları	23
4.1.1. Toplam canlı mikroorganizma sayısı	23
4.1.2. Koliform sayısı	27
4.1.3 E. coli sayısı	30
4.1.4. Küf-Maya sayısı	30
4.1.5. Salmonella sayısı	30
4.1.6. Stapylococcus aureus sayısı	30
4.1.7. Listeria monocytogenes sayısı	30
4.2. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları	31
4.2.1. Peroksit değeri	31
4.2.2. % serbest yağ asitliği	34
4.3 Duyusal Analiz Sonuçları	38
4.3.1. Görünüm değerlendirmesi	38
4.3.2. Koku değerlendirmesi	42
4.3.3. Lezzet değerlendirmesi	46
4.3.4. Yapı değerlendirmesi	50
4.3.5. Toplam puanların değerlendirilmesi	54
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	55
6. KAYNAKLAR	60
TEŞEKKÜR	63
ÖZGEÇMİŞ	64

ÇİZELGE DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1. Değişik etlerin ortalama besin değerleri	2
Çizelge 3.1. Ürünlerin üretiminde kullanılan hamur formülasyonları	12
Çizelge 3.2. Duyusal değerlendirmede kullanılan test panel formu	18
Çizelge 4.1. Örneklerin toplam canlı mikroorganizma sayıları (\log_{10})	23
Çizelge 4.2. Toplam canlı mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu	26
Çizelge 4.3. Toplam canlı mikroorganizma sayılarının Duncan Testi sonuçları	26
Çizelge 4.4. Örneklerin koliform mikroorganizma sayıları (Log_{10})	27
Çizelge 4.5. Örneklerin depolama süresince peroksit değerleri (meq O_2/kg yağ)	31
Çizelge 4.6. Kaplamalı ürünlerin peroksit değerlerine ait varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4.7. Kaplamalı ürünlerin peroksit değerlerine ait Duncan Testi sonuçları	34
Çizelge 4.8. Örneklerin depolama süresince % serbest yağ asitliği değerleri	35
Çizelge 4.9. Ürünlerin % serbest yağ asitliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları	37
Çizelge 4.10. Kaplamalı ürünlerin % serbest yağ asitliği değerlerine ait Duncan Testi sonuçları	38
Çizelge 4.11. Raf ömrü boyunca örneklerin görünüm puanları	39
Çizelge 4.12. Kaplamalı ürünlerinin görünüm puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları	41
Çizelge 4.13. Kaplamalı ürünlerin görünüm puan değerlerine ait Duncan Testi sonuçları	42
Çizelge 4.14. Raf ömrü boyunca örneklerin koku puanları	43
Çizelge 4.15. Kaplamalı ürünlerin koku puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları	45
Çizelge 4.16. Kaplamalı ürünlerin koku puan değerlerine ait Duncan Testi sonuçları	46
Çizelge 4.17. Raf ömrü boyunca örneklerin lezzet değerlendirme puanları	47
Çizelge 4.18. Kaplamalı ürünlerin lezzet puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları	49
Çizelge 4.19. Kaplamalı ürünlerin lezzet puan değerlerine ait	

Duncan Testi sonuçları	50
Çizelge 4.20. Raf ömrü boyunca örneklerin yapı puanları	51
Çizelge 4.21. Kaplamalı ürünlerin yapı puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları	53
Çizelge 4.22. Kaplamalı ürünlerin yapı puan değerlerine ait Duncan Testi sonuçları	54
Çizelge 4.23. Raf ömrü boyunca 4 duyuşal özellik için verilen toplam puanlar	55
Çizelge 4.24. Ürünlerin toplam duyuşal puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları	56
Çizelge 4.25. Kaplamalı Ürünlerin toplam duyuşal puan değerlerine ait Duncan Testi sonuçları	57

ŞEKİL DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Nuget ve Schnitzel üretimi akış şeması	15
Şekil 3.1. Nuget ve Schnitzel üretimi akış şeması	16
Şekil 3.3. Kaplamalı ürün çeşitlerine ait örnekler	17
Şekil 4.1. Raf ömrü boyunca örneklerin toplam canlı mikroorganizma sayılarındaki değişim	24
Şekil 4.2. Nuget normal ve nuget koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca toplam canlı sayılarındaki değişim	24
Şekil 4.3. Schnitzel normal ve schnitzel koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca toplam canlı sayılarındaki değişim	25
Şekil 4.4. Cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca toplam canlı sayılarındaki değişim	25
Şekil 4.5. Raf ömrü boyunca örneklerin koliform sayılarındaki değişim	28
Şekil 4.6. Nuget normal ve nuget koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca koliform sayılarındaki değişim	28
Şekil 4.7. Schnitzel normal ve schnitzel koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca koliform sayılarındaki değişim	29
Şekil 4.8. Cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca koliform sayılarındaki değişim	29
Şekil 4.9. Raf ömrü boyunca örneklerin peroksit değerlerindeki değişim	32
Şekil 4.10. Nuget normal ve nuget koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca peroksit değerlerindeki değişim	32
Şekil 4.11. Schnitzel normal ve schnitzel koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca peroksit değerlerindeki değişim	33
Şekil 4.12. Cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca peroksit değerlerindeki değişim	33
Şekil 4.13. Raf ömrü boyunca örneklerin % serbest yağ asitliği değerlerindeki Değişim	35
Şekil 4.14. Raf ömrü boyunca nuget normal ve nuget koruyuculu örneklerinin % serbest yağ asitliği değerlerindeki değişim	36

Şekil 4.15. Raf ömrü boyunca schnitzel normal ve schnitzel koruyuculu örneklerinin % serbest yağ asitliği değerlerindeki değişim	36
Şekil 4.16. Raf ömrü boyunca cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu örneklerinin % serbest yağ asitliği değerlerindeki değişim	37
Şekil 4.17. Raf ömrü boyunca örneklerin görünüm puanlarının değişimi	39
Şekil 4.18. Nuget normal ve nuget koruyuculu örneklerinin görünüm puanlarının raf ömrü boyunca değişimi	40
Şekil 4.19. Schnitzel normal ve schnitzel koruyuculu örneklerinin görünüm puanlarının raf ömrü boyunca değişimi	40
Şekil 4.20. Cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu örneklerinin görünüm puanlarının raf ömrü boyunca değişimi	41
Şekil 4.21. Raf ömrü boyunca örneklerin koku puanlarının değişimi	43
Şekil 4.22. Nuget normal ve nuget koruyuculu örneklerinin koku puanlarının raf ömrü boyunca değişimi	44
Şekil 4.23. Schnitzel normal ve schnitzel koruyuculu örneklerinin koku puanlarının raf ömrü boyunca değişimi	44
Şekil 4.24. Cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu örneklerinin koku puanlarının raf ömrü boyunca değişimi	45
Şekil 4.25. Raf ömrü boyunca örneklerin lezzet puanlarındaki değişimler	47
Şekil 4.26. Nuget normal ve nuget koruyuculu örneklerinin lezzet puanlarının raf ömrü boyunca değişimi	48
Şekil 4.27. Schnitzel normal ve schnitzel koruyuculu örneklerinin lezzet puanlarının raf ömrü boyunca değişimi	48
Şekil 4.28. Cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu örneklerinin lezzet puanlarının raf ömrü boyunca değişimi	49
Şekil 4.29. Raf ömrü boyunca örneklerin yapı puanlarının değişimi	51
Şekil 4.30. Nuget normal ve nuget koruyuculu örneklerinin yapı puanlarının raf ömrü boyunca değişimi	52
Şekil 4.31. Schnitzel normal ve schnitzel koruyuculu örneklerinin yapı puanlarının raf ömrü boyunca değişimi	52
Şekil 4.32. Cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu örneklerinin yapı puanlarının raf ömrü boyunca değişimi	53

Şekil 4.33. Duyusal analiz verileri toplam puanlar arasındaki değişim	55
Şekil 4.34. Duyusal analiz verileri ortalama değerleri arasındaki değişim	56

1.GİRİŞ

Et, gerek besin değeri gerekse özel tat ve kokusu ile insan beslenmesinde önemli bir gıda maddesidir. Besin maddesi olarak yüksek değerli aminoasit içeriği ile hayvansal protein gereksinimini karşılamaktadır.

Dengeli beslenme, sağlığın korunmasında önemli görevler alırken, bireyin yaşına ve cinsiyetine uygun bir fiziki yapıya sahip olmasına, her türlü metabolik, fizyolojik ve fiziksel faaliyetlerini normal düzeyde yapabilmesine ve ruhsal yönden kendini iyi hissetmesine yardımcı olmaktadır.

Dengeli beslenme; en basit anlamıyla, vücudun yapıtaşları olan protein, karbonhidrat, yağ, mineral maddeler ve vitaminlerin gerek duyulduğu kadar tüketilmesi demektir. Protein tüketimi açısından bakıldığında, ergin bir kişinin günde yaklaşık 70 g kadar protein tüketmesi, bunun da en az yarısının hayvansal kökenli olması gerekmektedir. Hayvansal kaynaklı proteinlerde bulunan aminoasitlerin bazıları elzem aminoasitler olarak adlandırılmaktadır (Özta, 2003).

Hızla artan dünya nüfusu insan beslenmesinde çok önemli bir yeri olan, protein ihtiva eden gıda maddelerine talebi hızla arttırmaktadır. Mevcut dünya üretimi maalesef artan bu talebi tam karşılayamamakta ve dolayısıyla bir protein açığı doğmaktadır. Tüm ülkelerde özellikle gelişmekte olan ülkelerde bu protein açığı sorununun kapatılabilmesi için önemli çalışmalar yapılmaktadır. Ülkemizde de her ne kadar bir açlık söz konusu değilse de hayvansal protein açığı mevcuttur (Demirci ve Yılmaz, 1996). Bu yüzden kanatlı eti üretimi ülkemiz insanların dengeli beslenmeleri için stratejik öneme sahiptir (Anonymous, 2005).

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. Çizelge 1.1'de değişik etlerin ortalama besin değeri görülmektedir (Akba, 2000).

Çizelge 1.1. Değişik etlerin ortalama besin değerleri

Etin çeşidi	Protein (%)	Yağ (%)	Karbonhidrat (%)	Kalori (Kcal/kg)
Kemiksiz domuz eti	16,0	29,3	0,3	3390
Sığır eti	19,7	9,60	0,4	1720
Dana eti	19,7	8,50	0,4	1610
Koyun eti	17,1	22,0	0,2	2750
Keçi ve tavşan eti	20,7	6,20	0,3	1440
Tavuk eti	20,1	4,70	0,0	1260

Tavukların vücut yağı, kırmızı etlerden farklı olarak et lifleri arasına dağılmayıp, çoğunlukla deri altında birikir (Demirci, 2003). Tavuk etleri doymamış yağ asitlerince ve özellikle esansiyel yağ asitlerinden linoleik asit yönünden kırmızı etlere kıyasla daha zengindir (Hasipek ve Aktaş, 1991).

Tavuk eti B kompleksi vitaminlerinden niasini bol miktarda içermektedir. Tavuk etinin beyaz olan kısımlarındaki niasin miktarı, koyu renkli olan kısımlarına göre iki kat daha fazladır. Günde 100 g beyaz tavuk eti tüketilmesiyle ağır işlerde çalışanların bile günlük gereksinimlerinin büyük bir miktarı karşılanmaktadır. Buna karşılık riboflavin ve tiamin bakımından ise koyu renkli olan kısımları beyaz olan kısımlara nazaran daha üstündür. Ayrıca diğer hayvan etleri arasında vitamin A ve askorbik asit en çok tavuk ve kaz etinde bulunmaktadır. Tavuk etleri sodyum, potasyum, magnezyum, kalsiyum, demir, fosfor, kükürt, klor ve iyot bakımından oldukça zengin bir besin maddesidir (Demirci ve Yılmaz, 1996).

Tavuk eti, besin değerinin yüksek oluşu yanında, ekonomik olması, kolay sindirilebilirlik özelliği ile beslenmemizde önemli bir yere sahiptir. Bu değerli besin kaynağından insanların daha fazla oranda faydalanmalarının sağlanabilmesi ancak tüketiminin artırıcı 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.

Tavukçuluk, 1970'li yıllardan başlayarak ülkemiz hayvancılık sektörü içinde sürekli bir gelişme sağlanan, kendi üretim planlamasını yapabilen ve ülke ihtiyacını karşılayabilen önemli bir üretim dalıdır. Ülkemizde bugün üretilen beyaz etin %80'i son derece modern tesislerde gerçekleştirilmektedir ve çoğu gelişmiş ülkelerdeki benzerlerinden 20 yıl daha gençtir. Ülkemiz piliç eti üretiminde dünya ülkeleri

sıralamasında 176 ülke içinde 18. sırada yer almaktadır. Sektörde dünyadaki son gelişmeler yakından takip edilmekte ve üretime yansımaları çok hızlı olmaktadır. Sektörde ihracat özellikle 90'lı yıllardan itibaren artan bir ivme göstererek süreklilik kazanmaya başlamıştır. Son yıllarda Çin ve Hong Kong'a gerçekleştirilen ihracatımız tavuk ayağıdır. Genellikle ihracatımız Rusya Federasyonu, Türkiye Cumhuriyetleri, KKTC ve Ortadoğu ülkelerine gerçekleşmiştir (Ataker, 2001).

Piliç eti dış ticaretinde ithalat yok denecek kadar azdır. İhracatın en yüksek olduğu 1994 ve 2001'de 12,500 ton piliç eti ihracatı yapılmıştır. Dünya tavuk eti ihracatında AB %17, ABD %46,3 paya sahiptir. Dünya tavuk eti ithalatının 1/3'ü yakın komşularımızca yapılmasına rağmen, bu ihracatta Türkiye'nin payı %0.1'in altında kalmaktadır. 2004 yılında kanatlı eti ihracatı yaklaşık 12.000 ton, ayak ve sakatat dahil 29.000 tondur. 2005 yılının ilk 7 ayındaki sonuçlara göre 20 bin ton kanatlı eti, 10 bin ton ayak toplam 30 bin ton ihracat yapılmıştır. Kanatlı eti ihracatındaki bu gelişmede iç Pazar fiyatlarındaki aşırı düşüşün büyük payı vardır. Bölgemizde 2003 yılında en fazla piliç eti ithal eden ülkeler;

- Rusya Federasyonu 1.125 Bin Ton
- Avrupa Birliği 390 Bin Ton
- Suudi Arabistan 385 Bin Ton
- Birleşik Arap Emirlikleri 133 Bin Ton

İnsanların yaşam şekilleri ve yaşam standartlarının değişmesiyle, daha fazla seyahat etmekte, daha bilinçli yaşama alışkanlığı edinen bireylerin sağlıklı gıdalara olan eğilimi artmaktadır. Hızlı kentleşme ve iş yoğunluğu yemek yeme alışkanlıklarını değiştirmekte, bu da beraberinde insanları aynı anda tüm ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri daha büyük marketlere yönlendirmektedir. Çalışan kadın sayısının her geçen gün artması; öğünlerin ayrı zamanlarda yenilmesi ve farklı tatların tercihi hazır gıda üretim ihtiyacını ivmelendirmiştir. İnsanlar beslenmelerine daha az zaman ayırmakta ve geleneksel beslenme alışkanlıklarını değiştirmektedirler. Tüm bu değişimlerin ve gelişmelerin etkisi ile, fazla zaman ve uğraş gerektirmeyecek, sağlıklı, hijyenik, istenilen miktarda ve çeşitlilikte ürün bulma seçeneği, hazır ve işlenmiş gıda pazar payını arttırmıştır. Bunun günümüzdeki en güzel örnekleri küçük ve orta çapta

Fastfood ve Cathering şirketleri; büyük çapta ileri işlenmiş gıda fabrikalarıdır. Üreticiler de bunları dikkate alarak, ürün çeşitliklerini ve kalitelerini hergeçen gün arttırmaktadırlar. Bu noktadan hareketle tavuk ürünleri de çeşitlendirilip, yeni prosesler, yardımcı hammaddeler ve işleme şekilleriyle bu talebe cevap verecek şekilde yeni ürün çeşitleri oluşturmaktadırlar (Anonymous, 2006a).

Üretimlerin endüstriyel miktarlarda yapılabilmesi, ilgili ürünlerden elde edilecek karlılığa bağlıdır. Bu nedenle bütün olarak satılan piliç ürünleri, günümüzde parçalanarak, kemiksiz hale getirilerek, marine edilerek, soslanarak, kürlenerek veya kaplanarak katma değerleri ve karlılığı arttırılmış olur. Kaplamalı ürünler de pazarın büyük bölümünü oluşturmaktadır. Bu amaçla üretilen ürünlerin bazıları Nuget, Schnitzel, Cordon Bleu, Burger, Kroket, Kievsk vb. ürünlerdir. Bu ürünler hamur bileşimleri, kızartma ve pişirme şekilleri, üretim ekipmanları ve şekilleri yönünden farklılık gösterirler.

Değişen ihtiyaçlar karşısında ilerleyen teknolojinin de yardımıyla insanlar ürünlerin muhafaza süresini uzatmak, ürün kalitesini bozmadan, sağlığa zarar vermeden, üründe duyuşsal değişiklik meydana getirilmeden daha uzun süre dayanımını sağlamak için çeşitli yöntemler kullanmakta ve geliştirmeye devam etmektedirler. Bu amaçla günümüzde en sık kullanılmakta olan yöntemler arasında modifiye atmosferde paketleme ve koruyucuların kullanımı sayılabilir.

Koruyucu maddeler, mikroorganizmalar üzerine genellikle hücre duvarı veya membranın yapısını bozarak veya hücrenin metabolik faaliyetlerinde rol alan enzimleri, örneğin, protein veya nükleik asit sentezini regüle eden enzimleri inhibe ederek etki etmektedir (Gökalp vd., 2004). Diğer taraftan koruyucular antioksidan özelliği göstererek, doymamış yağların oksidasyonu sonucu üründe meydana gelebilecek istenmeyen renk, tat ve koku bozulmalarını, duyuşsal değişimleri, ransiditeyi engellerler (Frazier ve Westhoff, 1978).

Modifiye atmosferde paketleme (MAP) yönteminde ise ortamda bulunan mevcut gaz vakumlanarak, ürünün ambalajı içine istenilen gaz karışımı doldurularak, ürünün bozulma süreci geciktirilmiş olur. Bir diğer uygulama tekniği de paket içerisindeki havanın, arzu edilen gaz karışımı ile yıkanmak sureti ile değiştirilmesidir. Kullanılan gaz karışımının rolü, paketlenmiş ürünün solunum hızını yavaşlatmak, mikrobiyal gelişimini azaltmak ve enzimatik bozulmayı önlemektir. MAP'te hava ile gaz atmosferi

yer değiştirdiği gibi, gaz atmosferinin bileşimi, ambalaj materyalinin geçirgenliği ile gıdanın solunum hızının ve bakteri miktarının fonksiyonu olarak da değiştirilebilir. MAP ambalajda uygulanacak gaz kompozisyonu gıdanın kimyasal, mikrobiyolojik ve fiziksel özelliklerine göre değişir. Bu teknikte en çok kullanılan gazlar; CO₂, O₂ ve N₂ gazıdır. Bunlar tek başlarına kullanılabilirler gibi karışım halinde de kullanılabilir. MAP ambalajlama yönteminde kullanılan CO₂ suda ve yağda çözünme özelliğine sahiptir. Rensiz, kokusuz ve havadan ağırdır. Bakteriyostatik ve fungostatik özelliklere sahip olup, birçok kf ve aerobik bakterinin gelişimini engeller. Enzimatik ve biyokimyasal metabolik yollara olan olumsuz etkisinden dolayı hassas, bozulma etmeni mikroorganizmaların üreme fazını uzatır. Fakat CO₂ bütün mikroorganizmaların gelişimini engellemez. Rensiz, kokusuz, tatsız ve havadan ağır bir gaz olan O₂ gazının miktarı; gıdalarda aerobik mikroorganizmaların gelişimini inhibe etmek ve oksidatif bozulmaları azaltmak için mümkün olabilecek en düşük seviyede tutulur (Jay, 2000). Rensiz, kokusuz, tatsız ve havadan hafif bir gaz olan N₂ gazı; inert özellikli ve su ile yağda düşük çözünürlüğe sahiptir. N₂ gazı, aerobik bozulmayı ve oksidasyonu engellemek amacıyla O₂ ile yer değiştirsın diye kullanılır. N₂ gazının bir diğer rolü paket çökmesini engellemek amacıyla doldurucu gaz olarak davranmasıdır. Ayrıca, aerobik mikroorganizmaların gelişimini de engeller (Anonymous, 2006b).

Bu araştırmada koruyucu ilave edilerek ve modifiye atmosferde paketlenen schnitzel, cordon bleu ve nuget ürünlerinde, 2±2 C muhafaza şartlarında, 1., 5., 10., 15. ve 21. günlerde mikrobiyolojik, fiziksel, kimyasal ve duyuşal özelliklerde meydana gelen değişimlerin incelenmesi ve raf ömrünün belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

2.1. Mikrobiyolojik Özellikler

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 işgücü kayıplarına yol açarlar. Li vd. (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 başarmışlar. 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 duyuusal 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.

S. aeurus gıda zehirlenmelerine neden olan en bilinen patojendir. Gündoğan vd. (2004), marketlerden aldıkları çiğ kuzu ve piliç eti numuneleri üzerinde yaptıkları çalışmalar neticesinde, bu numunelerden izole ettikleri *S. aeurus* bakterilerinin antibiyotiğin birçok çeşidine dayanıklı olduğu saptamışlardır.

Piliç göğüs etlerinin 15 dakika kimyasala daldırılması yöntemi ile fosfat çözeltisi, kalsiyum hipoklorit, trikloroisosiyanurik asit, sodyum asetat, sodyum laktat, L-laktik asit veya trisodyum fosfat uygulamasının *Listeria* spp. üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda klor çözeltilerinin inaktivasyon etkilerinin birbirine yakın olduğu, sodyum laktatın daha etkili olduğu tespit edilmiş ve sodyum laktat, sodyum asetat ve L-laktik asitin başlangıç *Listeria* spp. popülasyonunda azalma sağladığını doğrulanmıştır (Gonçalves, 2004).

Lemay vd. (2002), pişirilip asidifiye edilmiş tavuk etinde Microgard™ 100, Microgard™ 300, nisin, Alta™ 2002, Perlac™ 1902, sodyum laktat ve esansiyel hardal yağı gibi doğal koruyucuların, mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal etkisini incelemişler ve yaptıkları çalışma sonucunda; tüm denemelerde 14 günlük depolama süresi boyunca *E. coli* popülasyonunda düzenli bir azalma olduğunu, *B. thermosphacta* üzerinde en etkili koruyucunun sodyum laktat olduğunu, esansiyel hardal yağı kullanıldığında iki günlük depolama süresi sonunda aerobik mezofilik bakteriler ve laktik asit bakterileri sayısının kontrol grubuna göre çok daha az olduğunu ve diğer koruyucuların aerobik mezofilik bakteriler, *B. thermosphacta*, *E. coli* ve laktik acid bakterileri üzerinde önemli bir etkileri olmadığını tespit etmişlerdir.

Astorga vd.(2002), İspanya'daki piliç eti (bütün piliç parçalar; bacak, kanat, taşlık) ve proses edilmiş piliç ürünlerinin (hamburger, sosis) mikrobiyolojik kalitesi üzerine yaptıkları araştırmada, mezofilik, psikrotrof, koliform, *E. coli* ve *S. aureus* gibi bakterilerin varlığını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda bütün piliç parçalarında psikrotrof, *E. coli* ve *S. aureus* sayıları standartta belirlenen maximum limitin üzerinde bulunmuş, yine benzer şekilde hamburger ve sosislerin %80'inin standartta verilen kabul edilebilir değerlerin dışında olduğu tespit edilmiştir.

Barakat vd.(2000), pişmiş ve modifiye atmosferde ambalajlanmış ve buzdolabında muhafaza edilen piliç ürünlerinde laktik asit bakterilerinin bozulmada önemli yerleri olduğunu belirtmişlerdir. Bunların baskın olanlarının *Carnobacterium* spp., *Lactobacillus* spp., *Pediococcus* spp., ve *Leuconostoc* spp. oldukları tespit edilmiştir.

Piliç eti çok hızlı bozulması ve mikrobiyal üremeye çok dayanıksız olması nedeniyle meydana gelen gıda zehirlenmelerinin önemli bir yüzdesini oluşturmaktadır. Göksoy vd.(2000), *E. coli* ve *Campylobacter jejuni* ile inoküle ettikleri piliç etlerini mikrodalga ile kısa süreli (farklı süreler uygulanmış) ısıtma işlemine tabi tutmuşlar fakat kısa süreli bu ısıtma işleminin mikrobiyal yük üzerinde çok az bir etkisi olduğu ancak tüm raf ömrü boyunca etkili olmadığını tespit etmişlerdir.

Modifiye atmosferde paketleme son zamanlarda, tüm taze et ürünlerinde raf ömrünü uzatmada kullanılan en yaygın tekniktir. Bu metodun gaz atmosferi ve depolama sıcaklığı ile birlikte aerobik bozulma etmeni bakterileri ve küfleri inhibe etmede başarısı kanıtlanmıştır. Ancak aynı metodun laktik asit bakterileri üzerindeki

çalışmaları hala devam etmektedir. Bu konuda Hugos vd.(1998), çalışmalar yapmışlar ve sadece vakum ve modifiye atmosferde paketlenme yöntemi ile *Listeria* spp. gelişimini engelleyememişler fakat bioprotective kültür kullanarak önemli bir sorun olan *Listeria* spp.'yı taze göğüs etinde değişik gaz oranlarında inhibe etmeyi başarmışlardır. Yaptıkları denemelerde kültürün 4 °C-30 °C/Ph 5,5-6,5 aralıklarındaki değerlerde bacteriocin üretmelerini sağlamışlar ve çiğ domuz kıyması, piliç göğüs etinde (modifiye ambalajda paketlenmiş ve 7°C'de depolanmış) *Listeria* spp.'yı inhibe etmeyi başarmışlar.

Nychas vd.(1998), etteki bozulmanın nedenlerini etin doğasından (pH, su aktivitesi, besin kompozisyonu), proses işlemlerinden parçalama, depolama ve işlem atmosferi olarak tanımlamışlar ve bozulmalarına neden olan mikrobiyal faaliyetlerin de etin cinsi, paketlenme ve depolama şartlarına göre farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir (Örneğin modifiye atmosferde *Brochothrix thermosphocto* ve laktik asit bakterileri bozulmaya sebebiyet verir ya da aerobik koşullarda *Pseudomonas* etkili olur).

2.2. Kimyasal Özellikler

Farklı kaplama materyalleri ile hazırlanan tavuk nugetlarda yapılan analizler sonucunda en yüksek yağ içeriğinin buğday unuyla hazırlanan nugetta, en düşük yağ içeriğinin çavdar unuyla hazırlanan nugetta ve en yüksek protein oranının ise soya unu ile hazırlanan nugetta olduğu tespit edilmiştir (Güner, 2005). Aynı çalışmada yapılan duysal değerlendirmede, en fazla beğeniyi buğday unu, daha sonra irmik kullanılarak hazırlanan kaplamalar ile yapılmış nugetlar kazanırken, en az beğeniyi de yulaf unuyla hazırlanan kaplama ile yapılmış nugetlar kazanmıştır.

Sahoo vd. (1997), yaptıkları çalışmalarda bufalo etinden yaptıkları nugetlarda yağ oksidasyonunu önlemek amacıyla vitamin α -tocopherol acetat, sodyum askorbat ve sodyum tripolyfosfat kullanmışlar ve ürünleri buzdolabında atmosferik gaz kompozisyonunda ve vakum ambalajda muhafaza ederek antioksidan kullanımının ve vakum ambalajda muhafazanın ürünlerin kalitesi üzerine etkisini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışma sonucunda, vakum paketlenmenin ve antioksidan kullanımının, ürünün duysal özelliklerini geliştirdiği, pigment (renk) ve yağ oksidasyonunu belirgin şekilde azalttığı, ürünün daha uzun süre özelliğini yitirmeden dayanımını sağladığını

tespit etmişlerdir. Vakum paketleme ve katkı ilavesinin ürünlerin mikrobiyolojik yükü üzerinde önemli bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Antioksidan kullanılan örneklerde % serbest yağ asitliği sayısının daha düşük seviyede kaldığı ve aynı şekilde vakum paketlemenin de serbest yağ asitliği (% serbest yağ asitliği) sayısında azalma sağladığını tespit etmişlerdir.

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 vd., 1995).

2.3. Duyusal Özellikler

Kalsiyum laktat, kalsiyum glukonat ve kalsiyum sitrat ilavesinin sosilerin duyusal özellikleri üzerine olan etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda, %20 ve %25 oranında kalsiyum ilavesinin son ürünün enerji değerinde %30 azalma sağlarken, duyusal özelliklerinde (renk ve yapı özellikleri) önemli bir farklılık yaratmadığı belirlenmiştir. Bu sonuca göre kalsiyum ile zenginleştirilmiş ve yağ oranı azaltılmış bu tip pişmiş et ürünlerinin üretilmeye başlanmasıyla diyetlerimizde daha sağlıklı et ürünlerinin sunulması açısından iyi bir seçenek olacağı belirtilmiştir (Caceres vd., 2006).

Seyfert vd.(2006), laktik asit tuzları ve sodyum asetatın, sığır etinde renk stabilitesinin korunması ve metmiyoglobin indirgenme aktivitesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Yapılan denemeler sonucunda; tüm laktatların metmiyoglobin indirgenme aktivitesini arttırdığı, fakat içeriğinde laktat bulunmayan numunelerle kıyaslandığında, hiçbir laktik asit tuzunun sığır etinin renk stabilitesinin sağlanmasında etki göstermediği saptanmıştır. Sodyum asetatın laktatlarla kıyaslandığında renk stabilitesinin sağlanmasında çok daha etkili olduğu; ve yine sodyum asetatın tek başına kullanımının, laktat-sodyum asetat kombinasyonlarının kullanımıyla kıyaslandığında renk stabilitesinin sağlanmasında az da olsa daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir.

Kaplama solüsyonun (batter) reolojik özellikleri son ürünün çıtırılığında, rengine 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.

Son yıllarda maliyeti düşürmek ve randıman artışını sağlamak için mekanik sıyrılmış et (MSE) kullanımı artmaktadır. Perlo vd. (2005), farklı oranlarda MSE kullanılarak üretilen piliç nugetlarda yaptıkları çalışmada formülasyonda farklı oranlarda MSE kullanımının ürünün fizikokimyasal ve duyuşal özellikleri üzerine etkisini incelemişler ve %40'a kadar yikanmış MSE kullanımının ürünün duyuşal özelliklerini etkilemediği, pH ve ürün kompozisyonunda gözlenen küçük farklılıkların ürün açısından önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir.

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 paketleme yönteminin etkisini araştırmışlardır. Duyuşal analizlerde, raf ömrünün 12. gününe kadar örnekler arasında belirgin bir fark gözlenmezken, 12. günden sonra hava ve modifiye atmosferdeki numunelerin duyuşal değerlendirme puanları arasında önemli bir fark oluştuğu gözlenmiştir. Normal havadaki numuneler duyuşal kabul edilebilirlik değerine 16. günde ulaşırken, MAP koşullarında (30%CO₂-70%N₂) olan numunede bu sürenin 20 gün olduğu gözlenmiş, 60%CO₂-40%N₂ ve 90% CO₂ ve 10% N₂ gaz oranlarında paketlenen numunelerde ise bu değere deney süresince ulaşılmamıştır. Değerlendirme sonucunda ön pişirme uygulamasıyla desteklenen modifiye atmosferde paketleme yönteminin ürünün raf ömrünü uzatmada olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırma materyalini, özel sektöre ait bir işletmede koruyucu ilave edilerek ve koruyucu ilave edilmeden hazırlanan nuget normal (N_0), nuget koruyuculu (N_1), schnitzel normal (S_0), schnitzel koruyuculu (S_1), cordon bleu normal (C_0) ve cordon bleu koruyuculu (C_1) kaplamalı ürünleri oluşturmaktadır. Ürünler iç hamur kısmı ve kaplama materyali olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. İç hamurun yapısındaki ana bileşen piliç etidir. Ürünlerin üretiminde kullanılan hamurların bileşimi Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Ürünlerin hazırlanmasında kullanılan kaplama maddeleri (ön unlama (predust), solüsyon (batter) ve granül kaplama Darmstadt (Bursa), kızartma yağı Arı (Balıkesir) firmalarından temin edilmiştir.

Ambalaj materyali olarak Koroza (İstanbul) firmasından temin edilen 750 μ m-422mm klöckner pentaplast beyaz köpük alt film ve Cryovac 77 μ m-422mm antifoglu üst film kullanılmıştır. Film özellikleri:

Beyaz köpük alt film:

EPET/EVOH/PE

Nem geçirgenliği $2,2 < X < 2,5 \text{ g/m}^2 \cdot 24\text{h}$ ($38 \pm 1^\circ\text{C}$, 90% HR)

Oksijen geçirgenliği $0,9 < X < 1,0 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{h}$ ($23 \pm 0,5^\circ\text{C}$, 0% HR)

Şeffaf Üst Film:

Oksijen geçirgenliği: $5 \text{ cm}^3/24\text{h, m}^2, \text{bar}$ (23°C , 0% R.H)

CO₂ geçirgenliği: $20 \text{ cm}^3/24\text{h, m}^2, \text{bar}$ (23°C , 0% R.H)

Koruyucu olarak kullanılan karışım Ihlamur Gıda (İstanbul)'dan, E vitamini (Tokoferol) DSM Nutritional Products Inc. yurtdışından tedarik edilmiştir.

Koruyucu mix:

Kalsiyum laktat %40 (E327)

Asitliği düzenleyici (sodyum asetat E262) %35

Sofra tuzu %20

Aroma arttırıcı (E621) %5

E vitamini (Tokoferol)

Çizelge 3.1. Ürünlerin üretiminde kullanılan hamur formülasyonları

<i>Nuget normal (N₀)</i>		<i>Nuget koruyuculu (N₁)</i>	
Materyal	% Oranı	Materyal	% Oranı
Piliç eti	87,00	Piliç eti	86,46
Su	10,00	Su	10,00
Soğan tozu	0,20	Soğan tozu	0,20
Beyaz biber	0,10	Beyaz biber	0,10
Sarımsak tozu	0,15	Sarımsak tozu	0,15
Kimyon	0,05	Kimyon	0,05
İnce tuz	1,00	İnce tuz	1,00
Fosfat	0,50	Fosfat	0,50
Süt tozu	1,00	Süt tozu	1,00
		Tokoferol	0,02
		Bactostop	0,50
		Rafine Ayçiçek Yağı	0,02
Toplam	100,00	Toplam	100,00

<i>Schnitzel normal (S₀)</i>		<i>Schnitzel koruyuculu (S₁)</i>	
Materyal	% Oranı	Materyal	% Oranı
Piliç eti	87,50	Piliç eti	86,96
Su	10,00	Su	10,00
İnce tuz	1,00	İnce tuz	10,00
Fosfat	0,50	Fosfat	0,50
Süt tozu	1,00	Süt tozu	10,00
		Tokoferol	0,02
		Bacto stop	0,50
		Ayçiçek Yağı Rafine	0,02
Toplam	100,00	Toplam	100,00

Ürünlerin modifiye atmosfere paketleme işleminde, gaz oranları %60 N₂ ve %40 CO₂ (O₂<%1) olarak kullanılmıştır.

Üretilen kaplamalı ürünlerin 2±2 °C'deki depolama şartlarında, 1., 5., 10., 15. ve 21. günlerde duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik analizleri yapılmıştır.

Çizelge 3.1 (devamı)

<i>Cordon bleu normal (C₀)</i>		<i>Cordon bleu koruyuculu (C₁)</i>	
Materyal	% Oranı	Materyal	% Oranı
Piliç eti	75,00	Piliç eti	74,46
Su	10,00	Su	10,00
İnce tuz	1,00	İnce tuz	1,00
Fosfat	0,50	Fosfat	0,50
Süt tozu	1,00	Süt tozu	1,00
Mortadella salam	5,00	Mortadella salam	5,00
Mozzarella peyniri	7,50	Mozzarella peyniri	7,50
		Tocoferol	0,02
		Bactostop	0,50
		Ayçiçek Yağı Rafine	0,02
Toplam	100,00	Toplam	100,00

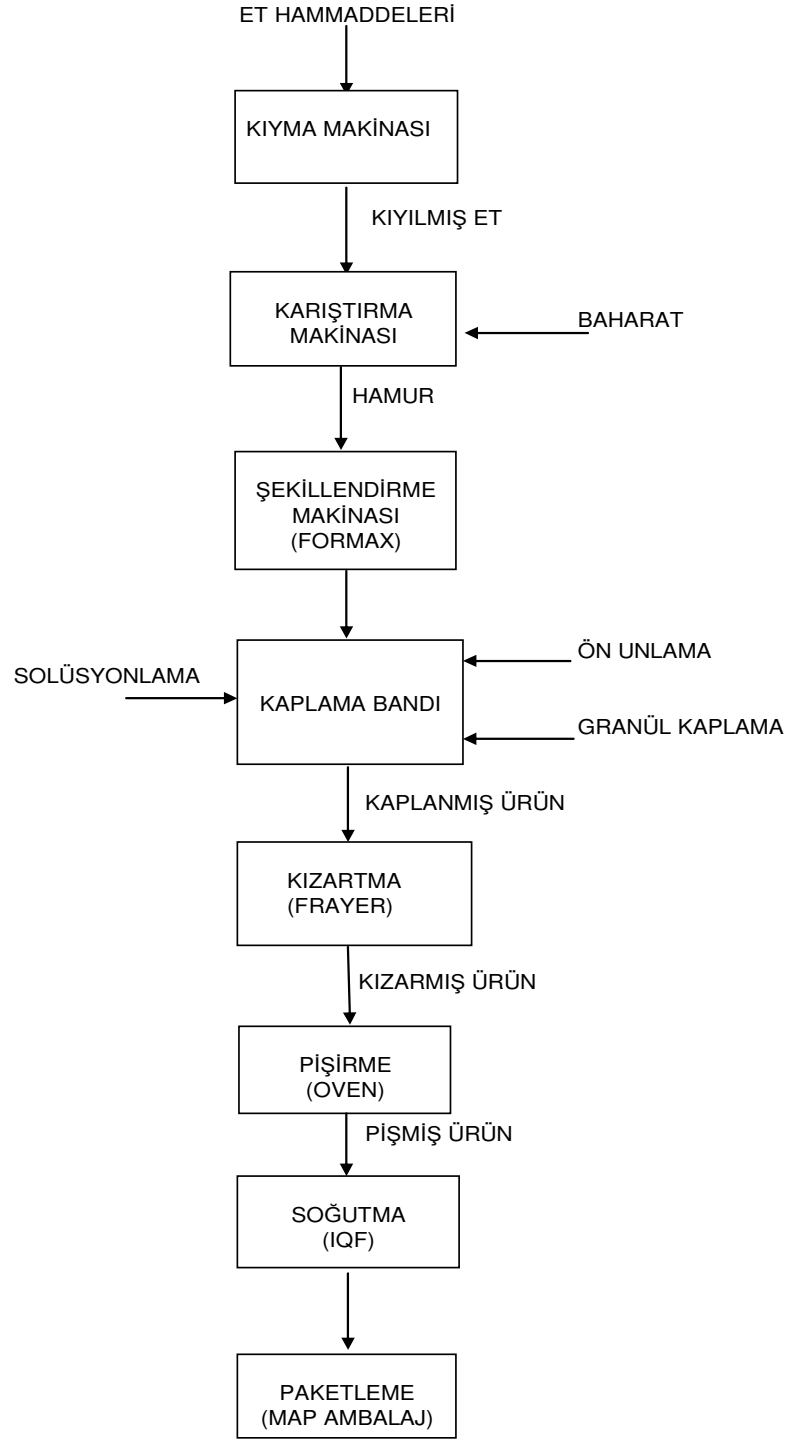
3.2. Metot

3.2.1. Nuget, schnitzel ve cordon bleu örneklerinin hazırlanması

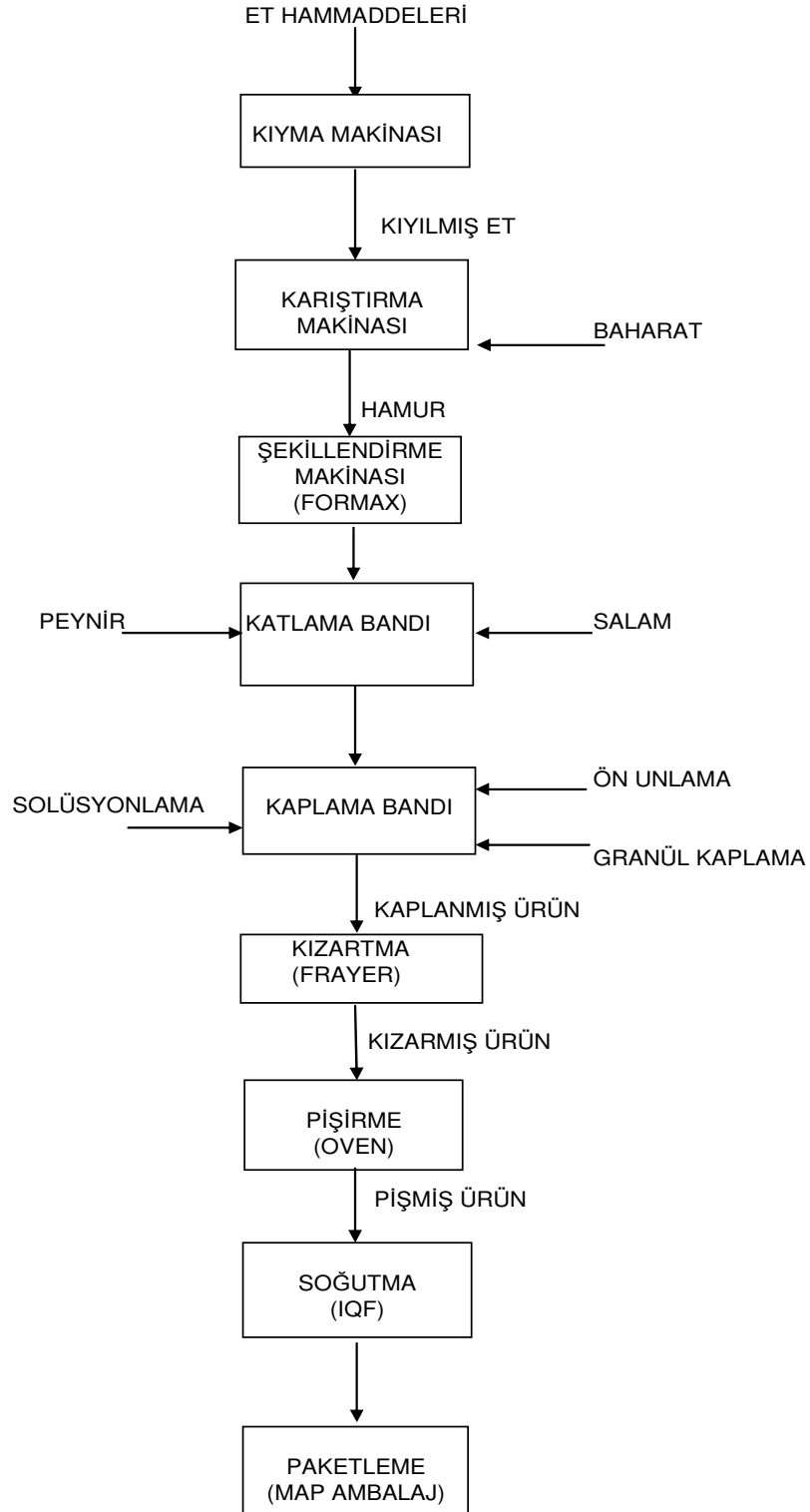
Piliç etinin kıyma makinasında çekilip kıyma haline getirildikten sonra, iç hamuru oluşturmak için belirli oranlarda baharat ilave edilip karıştırılması ile elde edilen hamur karışımı (koruyuculu hamur karışımlarına %0,35 oranında korucu mix ve %0,02 oranında E vitamini (tokoferol) ilave edilmiştir) 0-4°C'ye CO₂'li soğutma yöntemiyle soğutulmuştur. Daha sonra formax şekillendirme makinasında ilgili ürüne ait kalıplar takılarak istenilen formda şekillendirilen ürünler elde edilmiştir. Cordon bleu ürününde ayrıca şekillendirme sonrası ürün içerisine salam ve peynir konularak katlanmıştır. Bantta ilerleyen şekillendirilmiş hamurun üzerine unlama(predust), solüsyonlama (1:2 oranında toz solüsyon:su) sulandırılıp viskozitesi 7 Pa.s'ye ayarlanmış solüsyon kullanılmış ve en son da granül kaplama işlemleri uygulanmıştır. Her aşama bir sonraki aşamanın yapışmasını sağlamaktadır. Granül kaplanan şekillendirilmiş ürün öncelikle 180 °C sıcaklıktaki fryera (kızartmaya) girerek kızgın ayçiçek yağında ön kızartma işlemi uygulanmıştır. (Bu aşama ürünün lezzetini olumlu yönde etkilerken yapının da çıtır olmasını sağlar. Ayrıca pişirme işleminin de ilk basamağıdır). Fryerdan çıkan ürünler fırına girerek belirli sıcaklık ve sürede merkez

ısılarının minimum 72 °C olması sağlanarak buharlı pişirme işlemine tabi tutulmuştur. -32 ile -35 °C'deki IQF makinasında belirli sürede merkez ısıları 0-4°C'de olacak şekilde tek tek hızlı soğutma işlemi uygulanmıştır. Multivac paketleme makinasında 750µm-422mm beyaz köpük alt film ve 77µm-422mm antifoglu şeffaf üst film kullanılarak elde edilen küvet ambalajlarda MAP yöntemiyle (%60 N₂, %40 CO₂) paketleme yapılmıştır.

Nuget, schnitzel ve cordon bleu üretimi akış şeması Şekil 3.1 ve Şekil 3.2'de gösterilmiştir. Şekil 3.3'de de kaplamalı ürünlere ait örnekler görülmektedir.



Şekil 3.1. Nuget ve Schnitzel üretimi akış şeması



Şekil 3.1. Nuget ve Schnitzel üretimi akış şeması



Şekil 3.3. Kaplamalı ürün çeşitlerine ait örnekler

3.2.2. Duyusal analizler

Nuget, schnitzel ve cordon bleu örneklerinin duysal değerlendirmesi 7 kişiden oluşan eğitilmiş panel grubu tarafından 1., 5., 10., 15. ve 21. günlerde, Çizelge 3.1’de verilen değerlendirme formu kullanılarak yapılmıştır. Değerlendirmede *Görünüm*, *Koku*, *Lezzet* ve *Yapı* özellikleri 1-5 puan arasında, *Toplam* olarak da 20 puan üzerinden yapılmıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Duyusal değerlendirilmede kullanılan test panel formu

Parametreler	Değerlendirme	Kriterler	Puan
Görünüm	Ölçü/şekil Renk	Çok iyi	5
		İyi	4
		Orta	3
		Vasat	2
		Çok kötü	1
Koku	Koku	Çok iyi	5
		İyi	4
		Orta	3
		Vasat	2
		Çok kötü	1
Lezzet	Tuzluluk Baharatlılık Nem oranı Ağızda bıraktığı tat	Çok iyi	5
		İyi	4
		Orta	3
		Vasat	2
		Çok kötü	1
Yapı	Sıklık Dilimlenebilirlik Sertlik	Çok iyi	5
		İyi	4
		Orta	3
		Vasat	2
		Çok kötü	1
Toplam			20

3.2.3. Kimyasal özellikler

3.2.3.1. Peroksit değeri tayini

İncelenen örneklerin peroksit sayısının belirlenmesinde Official Methods of the Analysis of AOAC International analiz metodu uygulanmıştır (Anon., 2000).

Tartımı yapılan numunedan 20 g 500 ml'lik balon jöjeye tartılıp üzerine 300 ml petrol eteri ilave edilerek 2 saat manyetik karıştırıcıda çalkalanmış ve 1 gece bekletilmiştir. Çözelti filtre kağıdından süzöldükten sonra eter su banyosunda distile edilmiştir. İçeriğindeki eter tamamen uzaklaştırılan örnek üzerine 10 ml kloroform ve 15 ml asetik asit eklenerek 1dk çalkalanmış ve üzerine 1 ml KI çözeltisi eklenerek karıştırılıp karanlıkta 1dk bekletilmiştir. Daha sonra 30 ml distile su ilave edilip, 0.01 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ çözeltisiyle titre edilmiştir. Renk açılınca (1-2 damla 0,01 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ harcandıktan sonra) 10 damla nişasta indikatörü konulup, çözelti süt beyaza döndüğünde titrasyona son verilmiştir.

Sonucun Hesaplanması:

$$\text{Peroksit Değeri (meq O}_2\text{/kg yağ)} = (V_n - V_b) \cdot N \cdot F \cdot 1000 / M_n$$

V_n : Numune için harcanan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ çözelti miktarı

V_b : Kör deneme için harcanan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ çözelti miktarı

N : Kullanılan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ çözeltisinin normalitesi

F : Kullanılan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ çözeltisinin faktörü

M_n : Yağ numunesi ağırlığı g.

3.2.3.2. % serbest yağ asitliği tayini

İncelenen örneklerin serbest yağ asitliğinin belirlenmesinde IUPAC 2.201 sayılı metot uygulanmıştır (Anon.,1987). 20 gr numune tartılıp üzerine 150 ml 1/1 (hacim/hacim) oranındaki etanol-dietileter karışımı ile çözündürülmüştür. Çalkalanarak fenolftalein damlatılmış ve pembe renk oluşuncaya kadar 0,1 N etanollü potasyum hidroksit çözeltisi ile titre edilmiştir.

Sonucun hesaplanması:

$$\% \text{ Serbest yağ asidi (oleik asit cinsinden)} = V \cdot T \cdot M_a / m$$

V : Harcanan 0,1 N etanollü potasyum hidroksit çözeltisi, ml

m : Örnek ağırlığı

M_a : Oleik asidin molekül ağırlığı

T : Etanollü potasyum hidroksit çözeltisi normalitesi

3.2.4. Mikrobiyolojik özellikler

3.2.4.1. Toplam canlı mikroorganizma sayısının belirlenmesi

Örneklerin toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları, petri plak metoduyla belirlenmiştir. Bunun için Plate Count Agar (Oxoid, CM 325) besiyeri kullanılarak, dökme plak yöntemi ile ekimi yapılan petriler 30 ± 2 °C'de 4 gün inkübasyona bırakılmış ve 0,5 mm den büyük koloniler sayılmıştır (Anonymous, 1992).

3.2.4.2. *E. coli*'nin sayısının belirlenmesi

E. coli'nin belirlenmesi için 3M selective *E. coli* hazır besiyeri kullanılmıştır. Stomacher torbasındaki numuneden (1/10'luk) ve 1/100'lük hazırlanan dilüsyondan 1 ml alınarak 3M selective *E. coli* hazır besiyeri üzerine damlatılmış ve yayma aparatı ile sağa sola çevrilerek yayılmıştır. Üzerine numune damlatılıp yayılmış olan petrifilm 37°C'lik etüvde 1 gün inkübe edilmiş ve yeşil renkli koloniler sayılmıştır.

3.2.4.3. Koliform bakteri sayısının belirlenmesi

Koliform sayısının belirlenmesi için 3M selective *E. coli*-Koliform hazır besiyeri kullanılmıştır. Stomacher torbasındaki numuneden (1/10'luk) ve 1/100'lük dilüsyonlar hazırlanarak 1'er ml 3M petrifilm konmuş, 37 °C'lik etüvde 1 gün inkübe edilerek koyu kırmızı-menekşe renkli koloniler sayılmıştır.

3.2.4.4. *Staphylococcus aureus* sayısının belirlenmesi

S. aureus için hazır Baird-Parker Agar besiyeri kullanılmıştır. Numuneden hazırlanan 1/10 ve 1/100'lük dilüsyonlardan 0,5'er ml alınarak Baird-Parker Agar petrisine damlatılarak "L" çubuk yardımıyla yüzeye yayılmış ve petriler 37 °C'lik etüvde 2 gün inkübe edilmiş ve gelişen siyah koloniler sayılmıştır (Anonymous, 1992).

3.2.4.5. Küf sayısının belirlenmesi

Küf sayımında Sabouraud Dextrose Agar (SDA) besiyeri kullanılmıştır. Numuneden hazırlanan 1/10 'luk dilüsyondan SDA petrisine 0,5 ml damlatılarak "L" çubuk yardımıyla yüzeye yayılmış ve petriler 30°C'lik etüvde 5 gün inkübe edilerek gelişen koloniler sayılmıştır (Anonymous, 1992).

3.2.4.6. *Salmonella* belirlenmesi

Salmonella belirlenmesi klasik metodla yapılmıştır. Ön zenginleştirme için 25 g numune alınarak 225 ml pepton water ilave edilmiş ve 37°C'lik etüvde 1 gün inkübasyona bırakılmıştır. Seçici zenginleştirme için 37°C'de 1 gün inkübe ettiğimiz numunelerden mikropipetle 1 ml alınarak hazır vaziyetteki MKTT Broth tüpüne, 0,1 ml de daha önceden hazırlanıp steril edilmiş 10 ml'lik Rappaport Vassiliadis tüpüne konmuştur. MKTT Broth tüpleri 37 °C'lik etüvde 1 gün, Rapaport Vassiliadis tüpleri ise 42 °C'lik etüvde 1 gün bekletildikten sonra XLT4 Agar petrisine öze yardımıyla çizilmiştir. Çizilen petriler 1 gün 37 °C'lik etüvde bekletilmiştir. Eğer koyu siyah renkte bir üreme gözlenmiyorsa sonuç negatif, siyah renkte koloniler mevcutsa *Salmonella* varlığından şüphelenilmiştir. *Salmonella* pozitif olarak düşünülen siyah renkli kolonilerin her birinden numune alınarak, TSI Agar ve Urea Agar tüplerine ekim yapılmış, tüpler 37°C'lik etüvde 1 gün inkübe edilmiştir. TSİ tüpünde siyah renkli üreme, gaz oluşumu ve bal rengi gözlenmişse; Urea Agar tüpünde ise renk değişimi gözlenmemişse *Salmonella* pozitif olarak değerlendirilmiştir. Pozitif çıkan tüplerden uygun *Salmonella* antiserumlarıyla tip tayini yapılmıştır (Anonymous, 1992).

3.2.4.7. *Listeria monocytogenes* belirlenmesi

Listeria belirlenmesinde Fraser *Listeria* Selective Broth besiyeri ve doğrulama için Oxford Agar, Koyun Kanlı Agar ve Api *Listeria* (Biomerieux) kullanılmıştır. Ön zenginleştirme için; 25 g numune alınarak filtreli stomacher torbasına konmuş ve 225 ml Half Fraser *Listeria* Selective Enrichment Broth ilave edilmiştir. Stomacherde 120'sn hızlı devirde parçalanan numune 37°C'lik etüvde 1 gün inkübe edilmiştir. Seçici zenginleştirmede ön zenginleştirme işleminden sonra 0,1 ml alınarak 10 ml'lik Tam-Fraser Broth tüpleri içine ilave edilmiş ve 37°C'de 1 gün daha inkübe edilmiştir. İmmünoenzimatik testte; 1 gün sonra Mini Vidas cihazı kullanılarak LMO₂ kitleri cihazın tablasına, SPR uçları da yerlerine yerleştirildikten sonra hazırlanan bu zenginleştirme besiyerinden mikropipetle 0,5 ml alınarak kitlerin açık olan kuyucuklarına konulmuştur. 75 dakika sonra cihaz analizi tamamlayarak ve sonuçlar

cihazın kendi yazıcısından çıktı olarak alınmış, pozitif çıkan sonuçlar için daha sonra doğrulama işlemi yapılmıştır.

Pozitif sonuçların doğrulanması: Mini Vidas cihazında çıkan pozitif sonuçlar için de numuneye ait tam Fraser Broth içinde seçici zenginleştirme yapılmış numune solüsyonundan hazır Oxford Agar petrisine ekim yapılarak petriler 37 °C'de 2 gün inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda petrilerde üreyen koloniler kontrol edilerek yuvarlak, ortası şişkin, düzgün şekilli kolonilerden biri alınarak Kanlı Agar petrisine ekilerek 1 gün 37 °C'de inkübe edilmiş, üreme pozitif, üreme yoksa *L. monocytogenes* negatif olarak kabul edilmiştir. Üreme varsa kolonilerin etrafında geniş bir zon oluşmuş ise listerianın farklı bir türü olduğu, belli belirsiz bir zon oluşmuşsa *L. Monocytogenes* olma ihtimali daha yüksektir. Yine de Kanlı Agar petrisinde üreme olmuş ise kolonilerin şekline bakılmaksızın Api testi ile analize devam edilmiş, Kanlı agar petrisinden steril eküvyon çubuğu yardımıyla 15-20 tane koloni alınarak api'nin kendine ait sulandırma sıvısı içinde dağıtılmıştır. Hazırlanan solüsyon içine 3 ml steril saf su konmuş koruyucu kılıf içine yerleştirilmiş api sribi içindeki kuyucuklara steril pasteur pipeti yardımıyla kitin kullanma talimatında açıklandığı şekilde damlatılıp koruyucu kılıfın kapağı kapatılarak 37 C'lik etüvde 1 gün inkübasyona bırakılmış, ertesini gün etüvden çıkartılan sribin ilk kuyucuğuna ZYMB sıvısından 1 damla damlatılarak 1 dakika bekletilmiştir. Kite ait renk kartındaki renklere göre numunemiz değerlendirilmiş, çıkan sonuçlar bilgisayardaki api programına girilerek analiz sonucu öğrenilmiştir (Anonymous, 1992).

3.2.5. İstatistiksel analizler

Analiz sonuçlarının istatistiki değerlendirilmesinde varyans analizleri yapılmış olup, önemli bulunan varyasyon kaynakları Duncan Testi'ne tabi tutularak karşılaştırmaları yapılmıştır. Varyans analizleri SPSS istatistik programı kullanılarak bilgisayarda yapılmıştır (Soysal, 1998).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

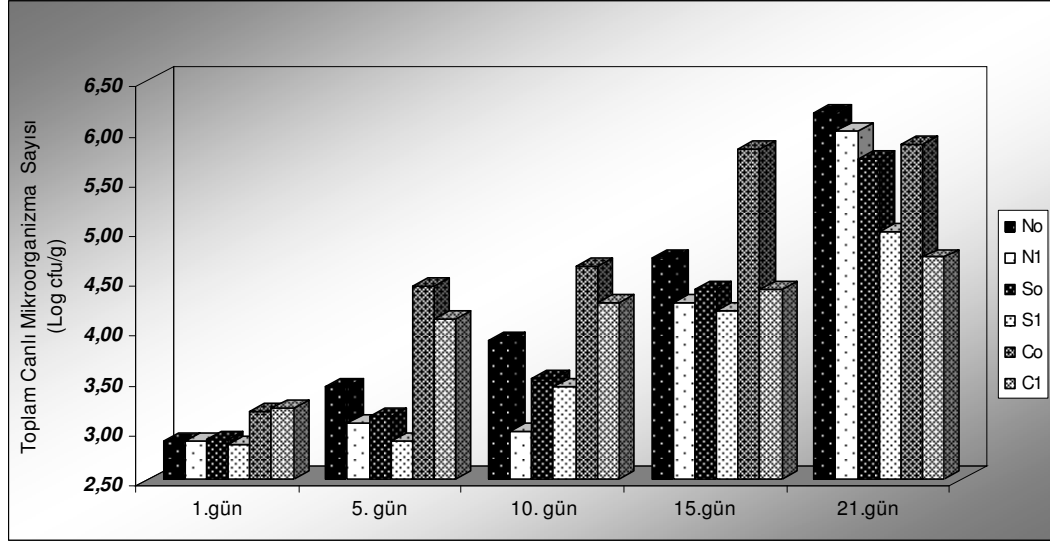
4.1.1. Toplam canlı mikroorganizma sayısı

Araştırma sonucunda örneklerin toplam canlı mikroorganizma sayıları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Örneklerin raf ömrü süresinde toplam canlı mikroorganizma sayılarındaki değişim Şekil 4.1’de gösterilmiştir. Karşılaştırmalı olarak nuget normal ve nuget koruyuculu; schnitzel normal ve schnitzel koruyuculu; cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu raf ömrü boyunca toplam canlı sayısındaki değişimleri Şekil 4.2, 4.3 ve 4.4’te verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere örneklerde tespit edilen en düşük toplam canlı mikroorganizma sayıları tüm örnekler için raf ömrünün 1. gününde; en düşük 2,89 (nuget örneklerinde) ile en yüksek 3,21 (cordon bleu normal örneğinde) arasında değişmiş ve ortalama 2,99 olarak belirlenmiştir. En yüksek değerler ise raf ömrünün 21. gününde tespit edilmiş olup; en düşük 4,73 (cordon bleu koruyuculu) ile en yüksek 6,18 (nuget normal) arasında değişmiş ve ortalama 5,75 olarak belirlenmiştir.

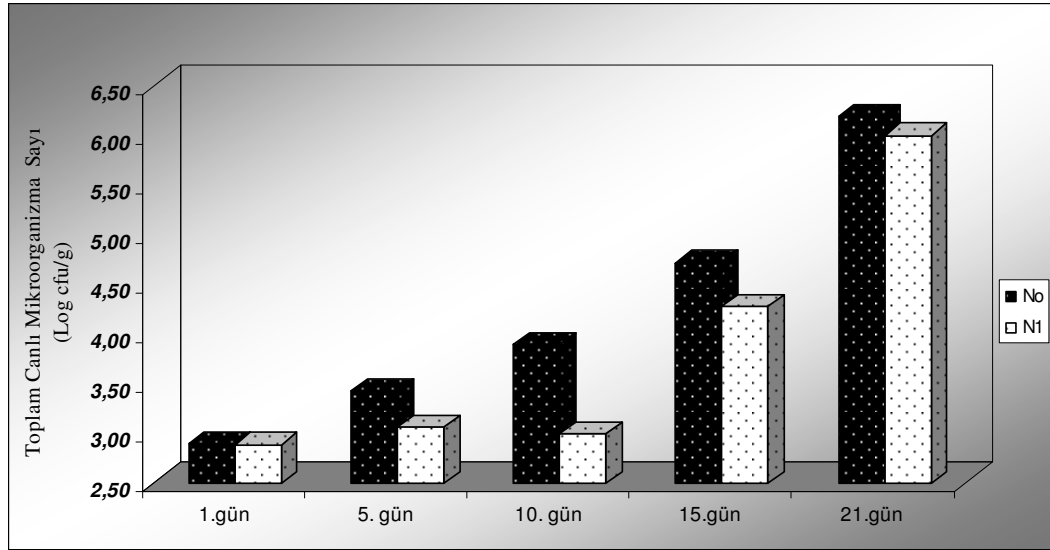
Çizelge 4.1. Örneklerin toplam canlı mikroorganizma sayıları (\log_{10})

Örnekler ¹	Günler					Ort.	Mak.	Min.
	1	5	10	15	21			
N₀	2,89	3,43	3,90	4,72	6,18	4,22	6,18	2,89
N₁	2,89	3,06	2,99	4,27	6,00	3,84	6,00	2,89
S₀	2,90	3,14	3,52	4,40	5,71	3,93	5,71	2,90
S₁	2,85	2,88	3,43	4,19	4,99	3,67	4,99	2,85
C₀	3,19	4,44	4,65	5,81	5,87	4,79	5,87	3,19
C₁	3,21	4,11	4,28	4,40	4,73	4,15	4,73	3,21
Ort.	2,99	3,51	3,80	4,63	5,75			
Mak.	3,21	4,44	4,65	5,81	6,18			
Min.	2,85	2,88	2,99	4,19	4,73			

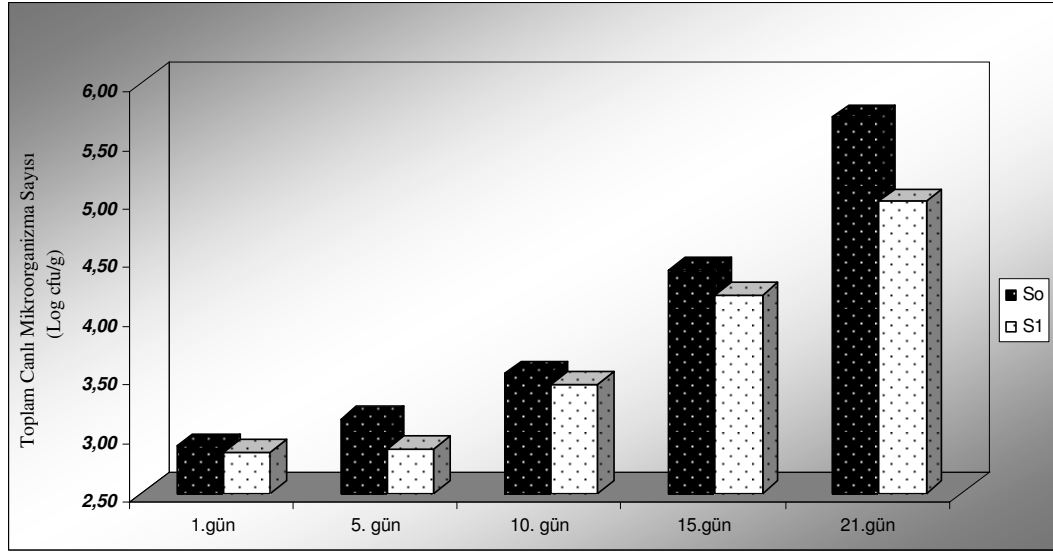
¹(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)



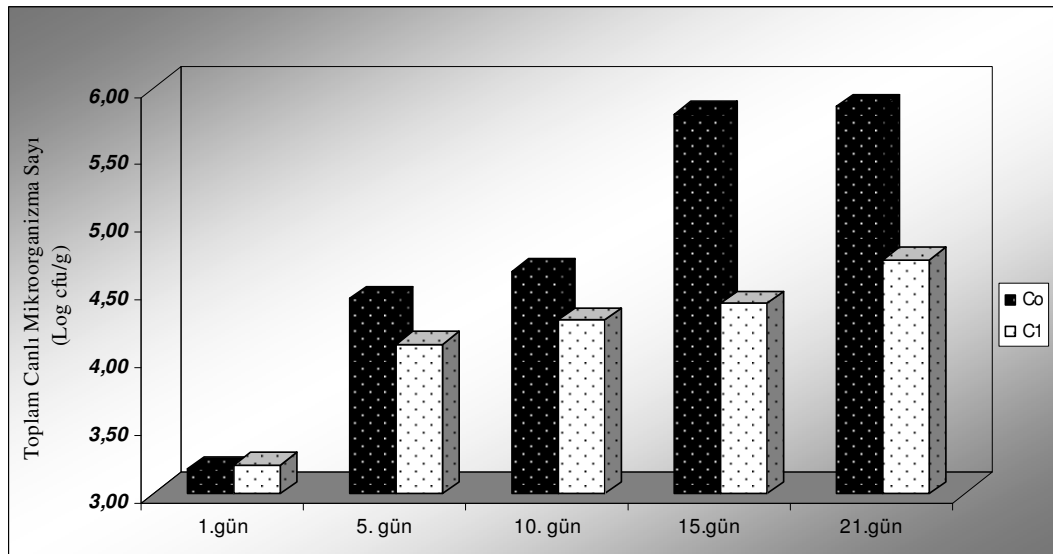
Şekil 4.1. Raf ömrü boyunca örneklerin toplam canlı mikroorganizma sayılarındaki değişim
(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)



Şekil 4.2. Nuget normal ve nuget koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca toplam canlı sayılarındaki değişim
(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu)



Şekil 4.3. Schnitzel normal ve schnitzel koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca toplam canlı sayılarındaki değişim
(So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu)



Şekil 4.4. Cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca toplam canlı sayılarındaki değişim
(Co: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)

Örneklerin toplam canlı mikroorganizma sayılarının depolama süresince değişimlerinin istatistiksel olarak önemini belirleyen varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi toplam canlı mikroorganizma sayısındaki değişimler $P<0,05$ düzeyinde önemli çıkmıştır.

Çizelge 4.2. Toplam canlı mikroorganizma sayılarına ait varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	5	3,885	0,777	0,008
Hata	20	3,590	0,179	
Genel	30	536,921		

* $P<0,05$ düzeyinde önemli

Kaplamalı ürünlerden oluşan örneklerin varyans analizi sonucunda elde edilen Değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Toplam canlı mikroorganizma sayılarının Duncan Testi sonuçları

Örnek	Ortalama Değer	Gruplar*
S ₁	3,668	A
N ₁	3,842	A
S ₀	3,934	A
C ₁	4,146	A
N ₀	4,224	A
C ₀	4,792	B

*Farklı harflerle gösterilen örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farklı gruplarda yer almıştır ($P<0,05$)

Duncan testi sonuçları incelendiğinde Cordon Bleu normal haricindeki tüm örneklerin aynı grupta yer aldığı görülmektedir.

İstatistiksel açıdan fark tespit edilmemekle birlikte koruyucusuz örneklerin mikroorganizma sayıları raf ömrünün tüm günlerinde koruyuculu paralellerine göre daha yüksek çıkmıştır. Sahoo vd.(1997) tarafından yapılan çalışmada, bu araştırmada elde edilen sonuçlardan farklı olarak vakum paketlenme ve katkı ilavesinin ürünlerin mikrobiyolojik yükü üzerinde önemli bir etkisi olmadığı, fark yaratmadığı tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar Patsias vd. (2005) tarafından ön pişirme yapılmış piliç etinde yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir.

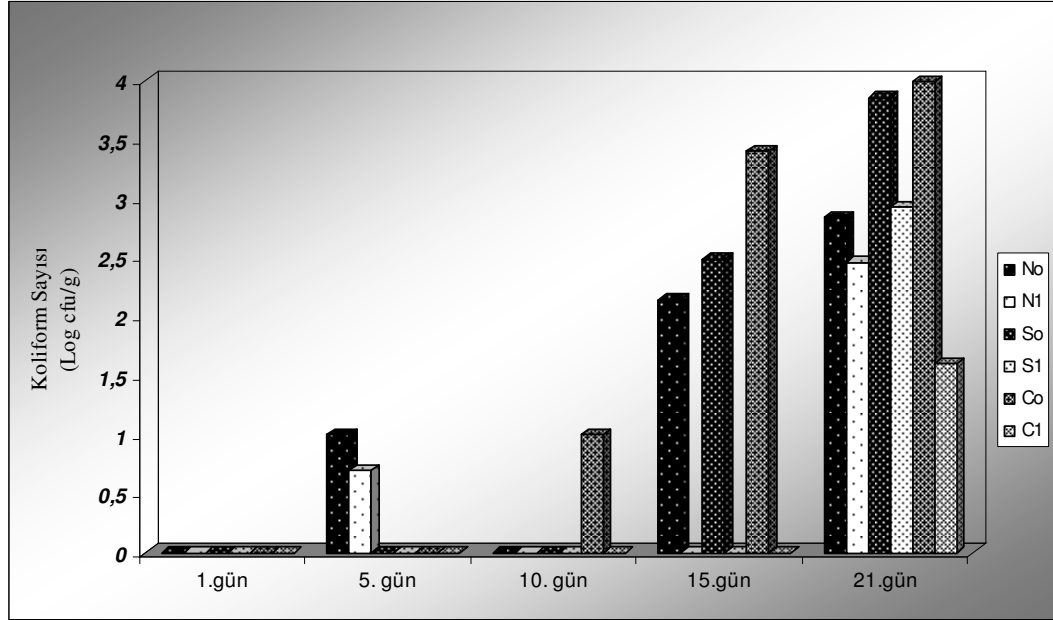
4.1.2. Koliform sayısı

Örneklerin koliform bakteri sayısı Çizelge 4.4’de verilmiştir. Raf ömrü boyunca örneklerin koliform bakteri sayılarındaki değişim Şekil 4.5’te verilmiştir. Şekil 4.6, 4.7 ve 4.8’de sırasıyla nuget normal ve koruyuculu; schnitzel normal ve koruyuculu; cordon bleu normal ve koruyuculu’nun raf ömrü boyunca koliform bakteri sayılarındaki değişim karşılaştırmalı olarak görülmektedir.

Çizelge 4.4. Örneklerin koliform mikroorganizma sayıları (Log₁₀)

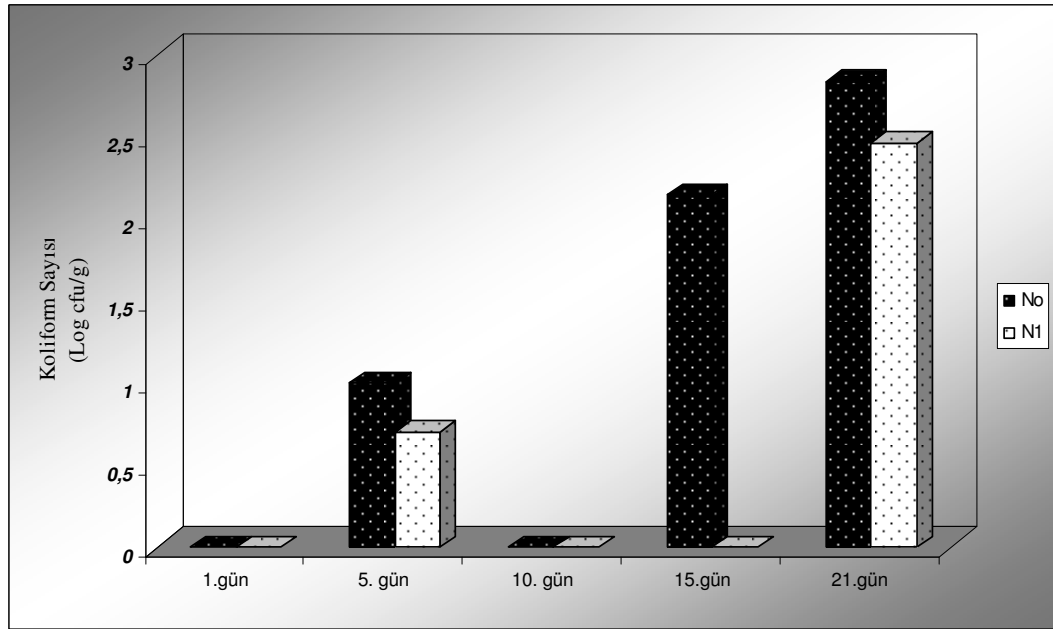
Örnekler ¹	Günler					Ort.	Mak.	Min.
	1	5	10	15	21			
N₀	<1	1	<1	2,15	2,84	2,23	2,84	<1
N₁	<1	0,7	<1	<1	2,46	1,77	2,46	<1
S₀	<1	<1	<1	2,49	3,86	3,18	3,86	<1
S₁	<1	<1	<1	<1	2,92	2,23	2,92	<1
C₀	<1	<1	1	3,40	3,99	3,39	3,99	<1
C₁	<1	<1	<1	<1	1,60	0,90	1,60	<1
Ort.	<1	0,4	0,22	2,69	3,50			
Mak.	<1	1	1	3,40	3,99			
Min.	<1	<1	<1	<1	1,60			

¹(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)



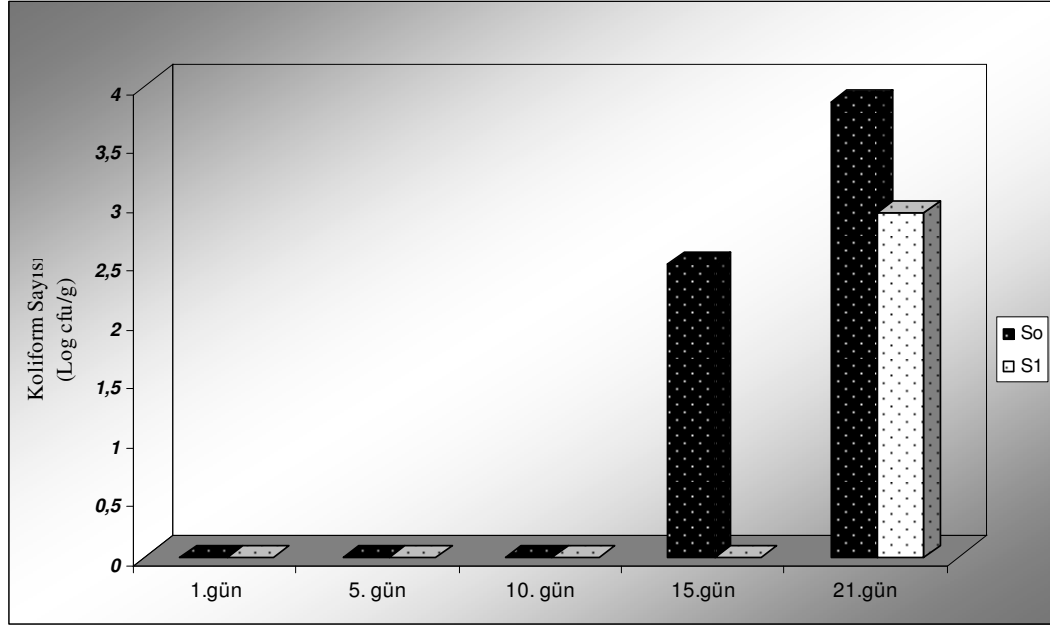
Şekil 4.5. Raf ömrü boyunca örneklerin koliform sayılarındaki değişim

(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)

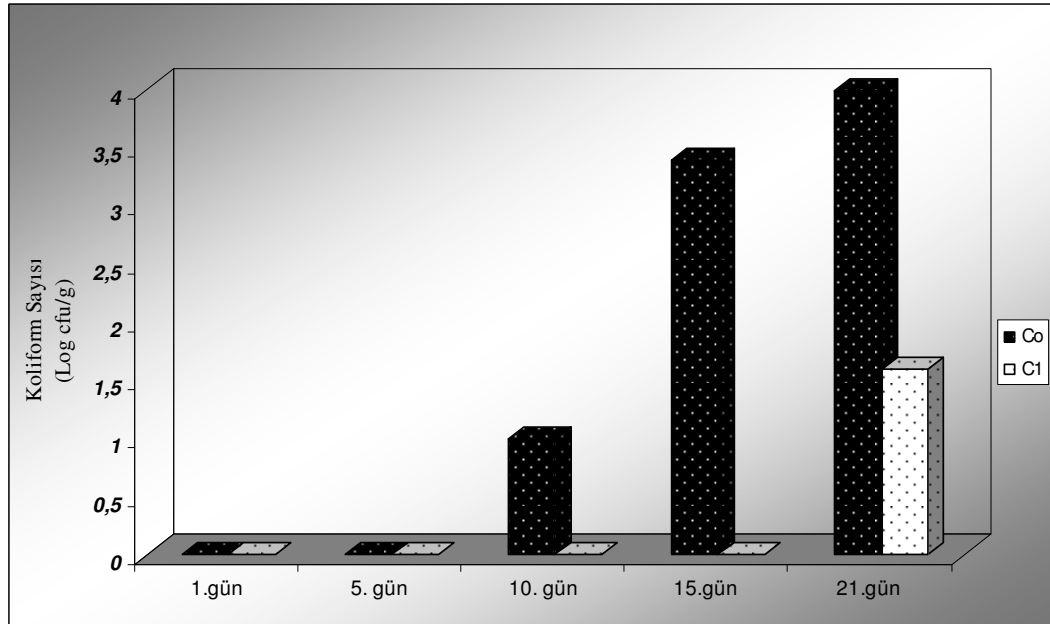


Şekil 4.6. Nuget normal ve nuget koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca koliform sayılarındaki değişim

(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu)



Şekil 4.7. Schnitzel normal ve schnitzel koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca koliform sayılarındaki değişim
(So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu)



Şekil 4.8. Cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca koliform sayılarındaki değişim
(Co: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)

4.1.3. *E. coli* sayısı

Depolama süresince Nuget, schnitzel ve cordon bleu örneklerinin hiçbirinde *E. coli* saptanmamıştır.

4.1.4. Küf-Maya sayısı

Depolama süresince örneklerin hiçbirinde küf ve maya gelişimi görülmemiştir.

4.1.5. *Salmonella* sayısı

Depolama süresince örneklerin hiçbirinde *Salmonella* saptanmamıştır.

4.1.6. *Stapylococcus aureus* sayısı

Depolama süresince örneklerin hiçbirinde *Stapylococcus aureus* tespit edilmemiştir.

4.1.7. *Listeria monocytogenes* sayısı

Depolama süresince örneklerin hiçbirinde *Listeria monocytogenes* bulunmamıştır.

Hugos vd.(1998), çiğ domuz kıyması piliç göğüs eti ve pişmiş domuz etinde yaptıkları çalışmada sadece vakum ve modifiye atmosferde paketlenme yöntemini kullanarak *Listeria* spp. gelişimini engelleyememişlerdir. Örneklerin hiç birinde raf ömrü boyunca *Listeria* spp. *E. coli*, Küf-maya, *Salmonella*, *S. aureus* ve *L. monocytogenes* tespit edilmemesi, ürünlerin hazırlanmasında görev alan kişilerin personel hijyen kurallarına uygun hareket ettiklerini, üretim alanında sanitasyon kurallarına uyulduğunu, doğru ısıl işlem uygulandığı ve ürünlerin uygun depolama koşullarında muhafaza edildiğini göstermektedir.

4.2. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

4.2.1. Peroksit değeri

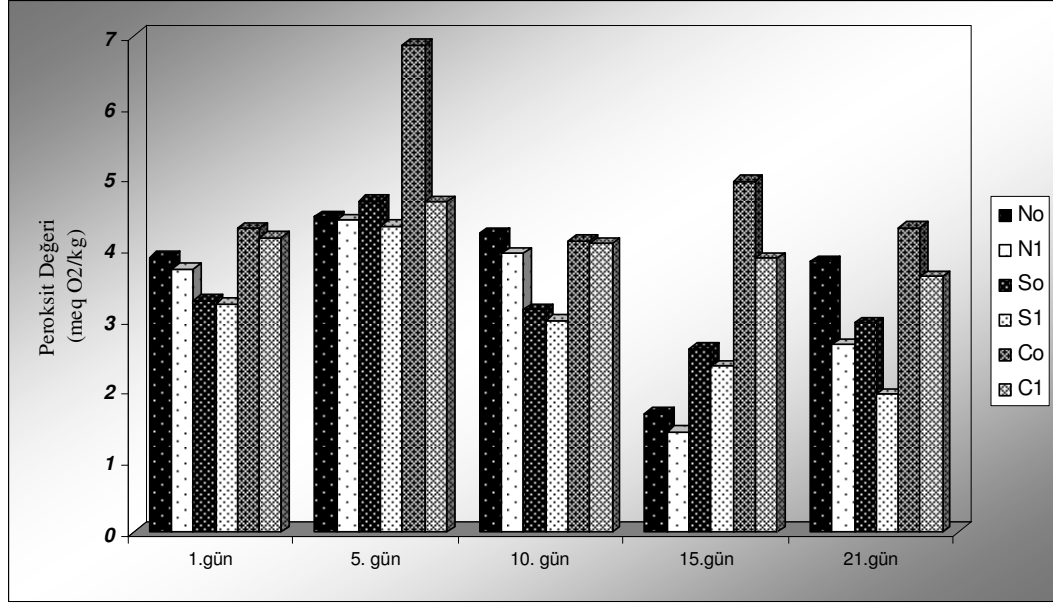
Örneklerin peroksit değerleri Çizelge 4.5'te verilmiştir. Raf ömrü boyunca peroksit değerlerinde meydana gelen değişiklik Şekil 4.9'de verilmiştir. Şekil 4.10, 4.11 ve 4.12 sırasıyla karşılaştırmalı olarak nuget, schnitzel ve cordon bleu örneklerindeki peroksit değişimini göstermektedir.

Depolama süresince peroksit değerlerinde lineer bir değişim görülmemiş, azalıp artan değerler kaydedilmiş olmakla birlikte; genel olarak analize alınan günlerde elde edilen en yüksek değerlerin cordon bleu normal örneğine, en düşük değerlerin ise schnitzel koruyuculu örneğine ait olduğu görülmektedir.

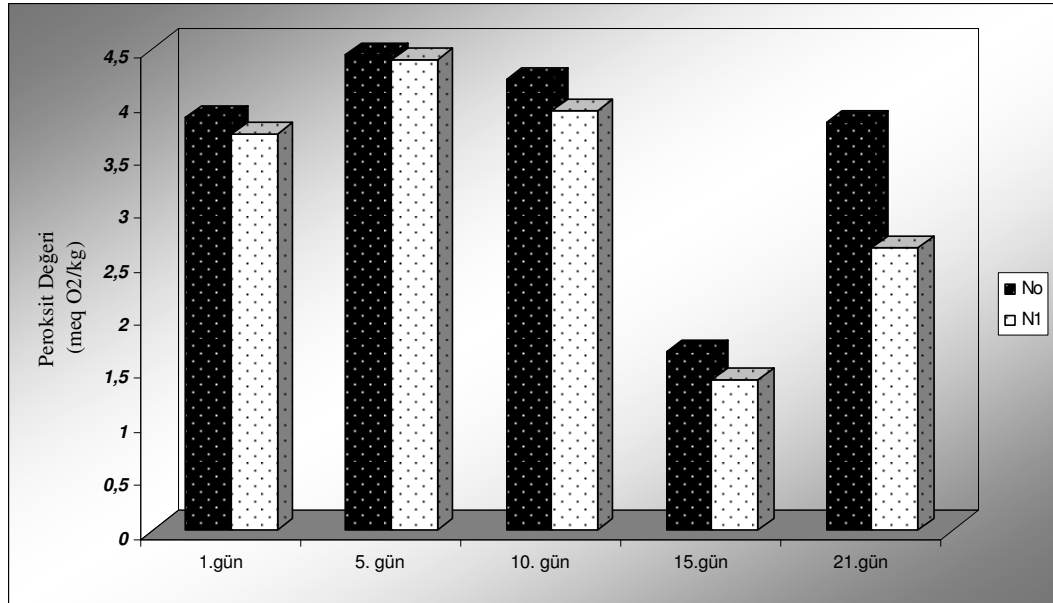
Çizelge 4.5. Örneklerin depolama süresince peroksit değerleri (meq O₂/kg yağ)

Örnekler ¹	Günler					Ort.	Mak.	Min.
	1	5	10	15	21			
N ₀	3,87	4,45	4,22	1,67	3,82	3,60	4,45	1,67
N ₁	3,71	4,40	3,93	1,41	2,64	3,21	4,40	1,41
S ₀	3,27	4,67	3,13	2,59	2,95	3,32	4,67	2,59
S ₁	3,22	4,32	2,98	2,34	1,94	2,96	4,32	1,94
C ₀	4,29	6,88	4,11	4,95	4,30	4,90	6,88	4,11
C ₁	4,16	4,66	4,08	3,86	3,60	4,07	4,66	3,60
Ort.	3,75	4,89	3,74	2,80	3,20			
Mak.	4,29	6,88	4,22	4,95	4,30			
Min.	3,22	4,32	2,98	1,41	1,94			

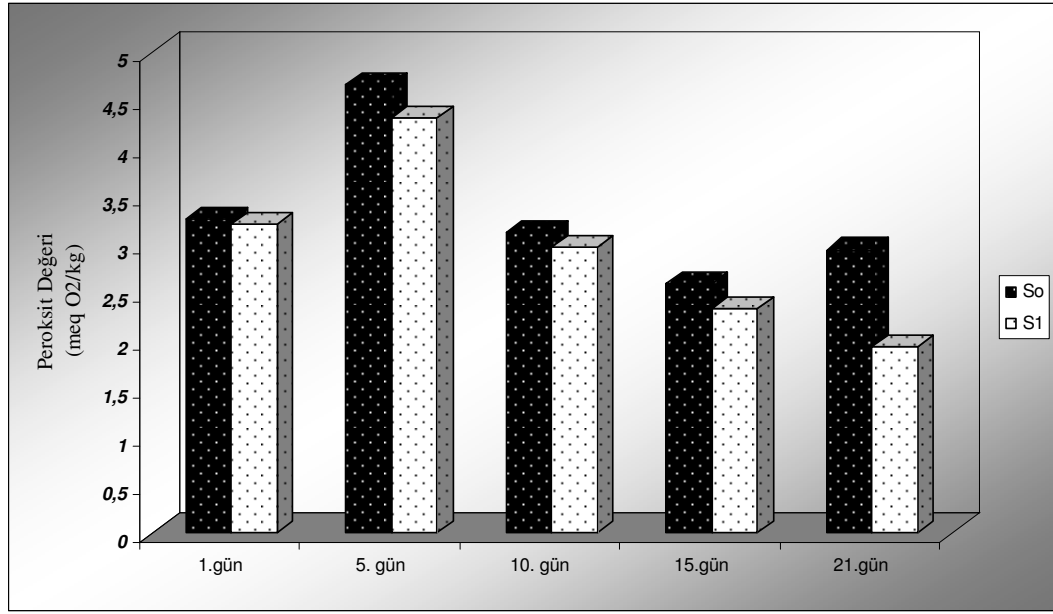
¹(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)



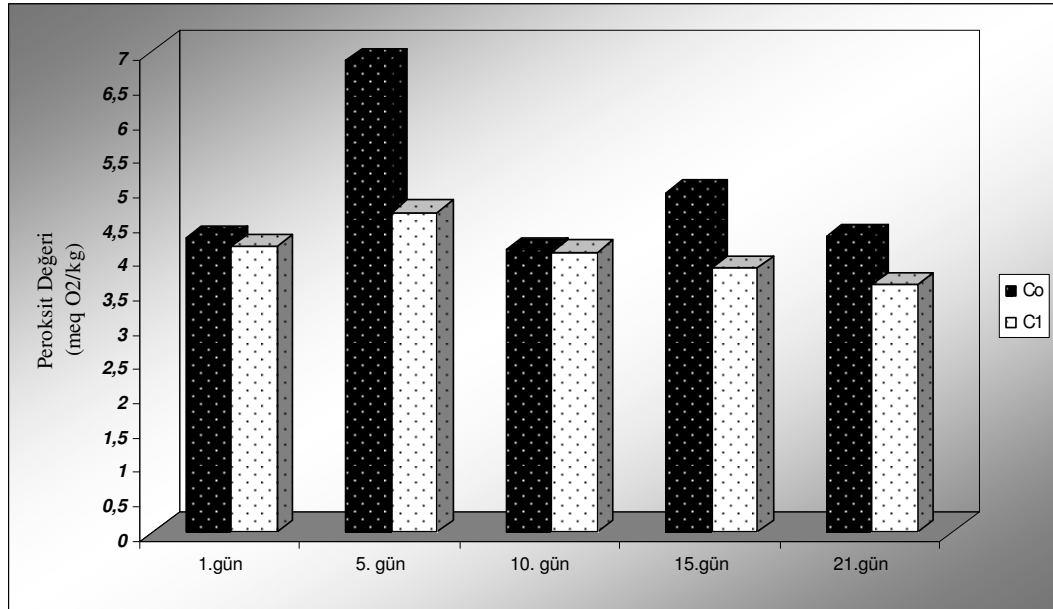
Şekil 4.9. Raf ömrü boyunca örneklerin peroksit değerlerindeki değişim
(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)



Şekil 4.10. Nuget normal ve nuget koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca peroksit değerlerindeki değişim
(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu)



Şekil 4.11. Schnitzel normal ve schnitzel koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca peroksit değerlerindeki değişim
So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu)



Şekil 4.12. Cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu örneklerinin raf ömrü boyunca peroksit değerlerindeki değişim
Co: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)

Örneklerin peroksit değerlerinin depolama süresince değişimlerinin istatistiksel olarak önemini belirleyen varyans analizi sonuçları çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere peroksit değerlerindeki değişimler $P < 0,05$ düzeyinde önemli çıkmıştır.

Çizelge 4.6. Kaplamalı ürünlerin peroksit değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	5	12,611	2,522	6,644
Hata	20	7,593	0,380	
Genel	30	441,506		

* $P < 0,05$ düzeyinde önemli

Kaplamalı ürünlerden oluşan örneklerin varyans analizi sonucunda elde edilen Değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Kaplamalı ürünlerin peroksit değerlerine ait Duncan Testi sonuçları

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar*
S ₁	2,960	A
N ₁	3,218	AB
S ₀	3,322	AB
N ₀	3,606	AB
C ₁	4,072	B
C ₀	4,906	C

*Farklı harflerle gösterilen örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farklı gruplarda yer almıştır ($P < 0,05$)

Sonuçlar incelendiğinde, S₁, C₁ ve C₀ örnekleri farklı gruplarda yer alırken; N₁, S₀ ve N₀ örneklerinin, S₁ ve C₁ örnekleri ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

4.2.2. % serbest yağ asitliği

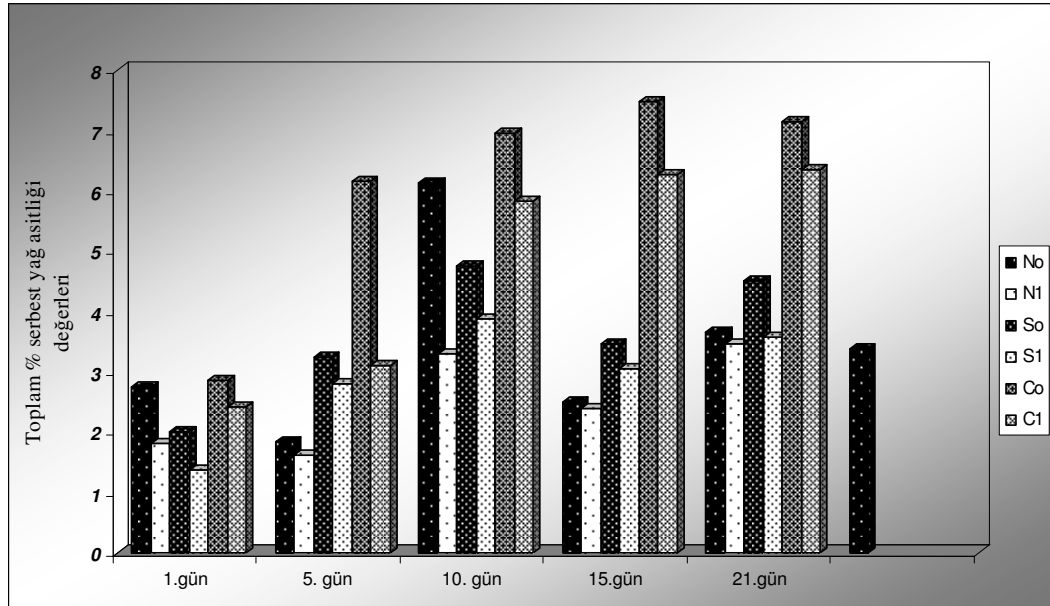
Örneklerin % serbest yağ asitliği değerleri Çizelge 4.8'te verilmiştir. Raf ömrü boyunca % serbest yağ asitliği değerlerinde meydana gelen değişiklik Şekil 4.13'de verilmiştir. Şekil 4.14, 4.15 ve 4.16 sırasıyla karşılaştırmalı olarak nuget, schnitzel ve cordon bleu örneklerindeki raf ömrü boyunca % serbest yağ asitliği değerlerindeki değişimini göstermektedir.

Çizelge 4.8. Örneklerin depolama süresince % serbest yağ asitliği değerleri

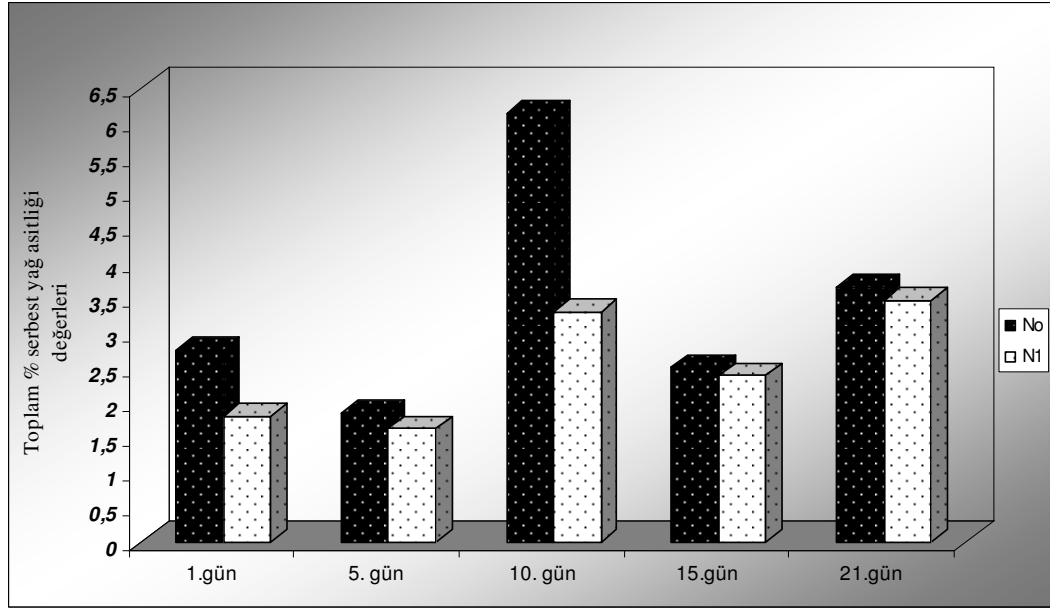
Örnekler ¹	Günler					Ort.	Mak.	Min.
	1	5	10	15	21			
N ₀	2,75	1,85	6,14	2,50	3,65	3,37	6,14	1,85
N ₁	1,80	1,62	3,30	2,38	3,46	2,51	3,46	1,62
S ₀	2,00	3,23	4,75	3,47	4,50	3,59	4,75	2,00
S ₁	1,38	2,79	3,88	3,05	3,58	2,93	3,88	1,38
C ₀	2,85	6,16	6,97	7,47	7,16	6,12	7,47	2,85
C ₁	2,41	3,10	5,83	6,27	6,36	4,79	6,36	2,41
Ort.	2,19	3,12	5,14	4,19	4,78			
Mak.	2,85	6,16	6,97	7,47	7,16			
Min.	1,38	1,62	3,30	2,38	3,46			

¹(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)

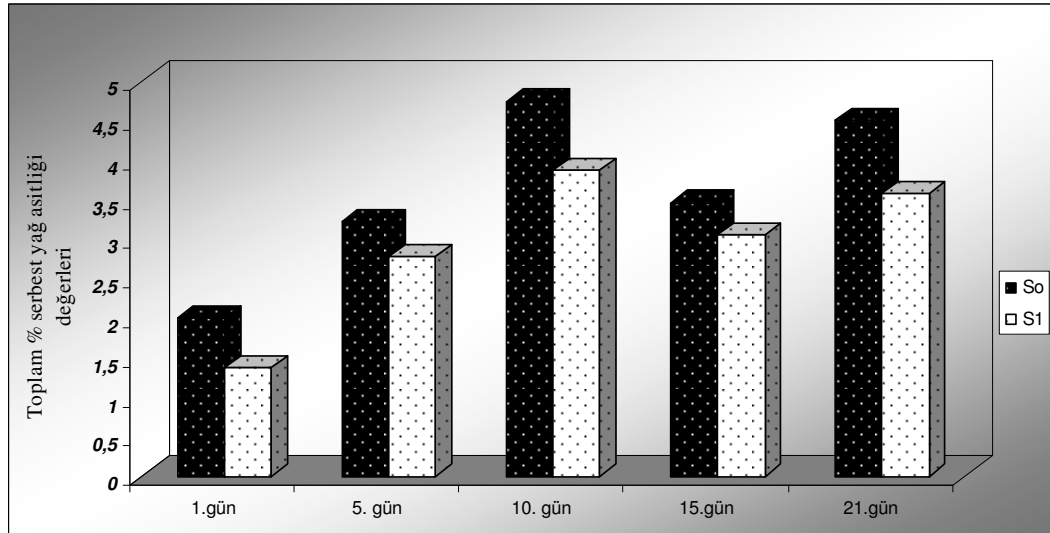
Peroksit değerinde elde edilen sonuca benzer şekilde depolama süresince örneklerin % serbest yağ asitliği sayılarında lineer bir değişim görülmemiş, azalıp artan değerler kaydedilmiş olmakla birlikte; genel olarak analize alınan günlerde elde edilen en yüksek değerlerin cordon bleu normal örneğine, en düşük değerlerin ise nuget koruyuculu örneğine ait olduğu görülmektedir.



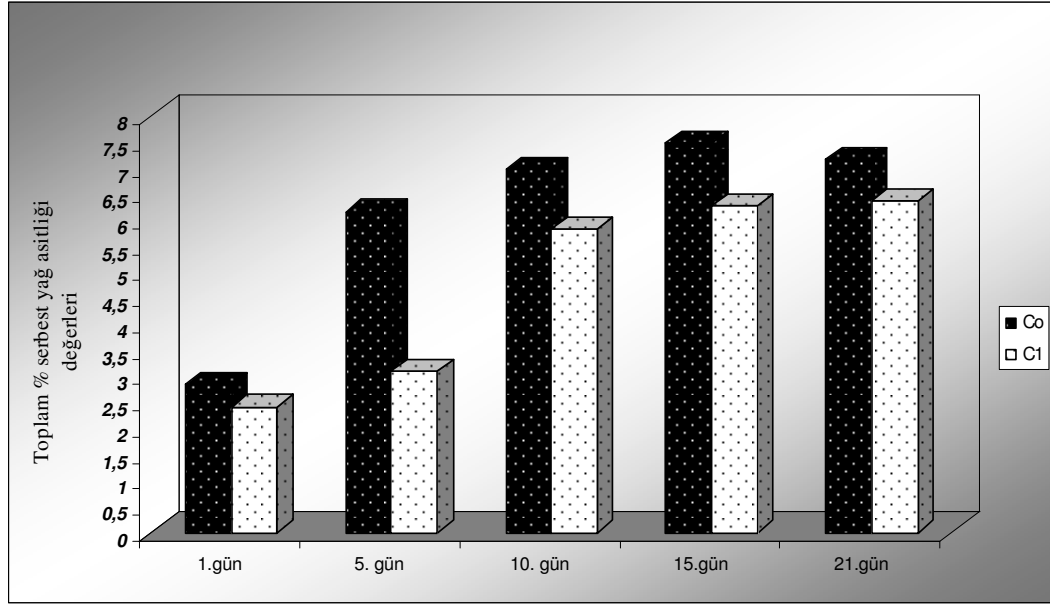
Şekil 4.13. Raf ömrü boyunca örneklerin % serbest yağ asitliği değerlerindeki değişim (No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)



Şekil 4.14. Raf ömrü boyunca nuget normal ve nuget koruyuculu örneklerinin % serbest yağ asitliği değerlerindeki değişim
(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu)



Şekil 4.15. Raf ömrü boyunca schnitzel normal ve schnitzel koruyuculu örneklerinin % serbest yağ asitliği değerlerindeki değişim
(So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu)



Şekil 4.16. Raf ömrü boyunca cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu örneklerinin % serbest yağ asitliği değerlerindeki değişim
(Co: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)

Örneklerin % serbest yağ asitliği değerlerinin depolama süresince değişimlerinin istatistiksel olarak önemini belirleyen varyans analizi sonuçları çizelge 4.9'da verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere % serbest yağ asitliği değerlerindeki değişimler $P < 0,05$ düzeyinde önemli çıkmıştır.

Çizelge 4.9. Ürünlerin % serbest yağ asitliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	5	44,801	8,960	11,378
Hata	20	15,750	0,787	
Genel	30	549,681		

* $P < 0,05$ düzeyinde önemli

Kaplamalı ürünlerden oluşan örneklerin varyans analizi sonucunda elde edilen Değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Kaplamalı ürünlerin % serbest yağ asitliği değerlerine ait Duncan Testi sonuçları

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar*
N ₁	2,512	A
S ₁	2,936	A
N ₀	3,378	A
S ₀	3,590	A
C ₁	4,794	B
C ₀	6,122	C

*Farklı harflerle gösterilen örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farklı gruplarda yer almıştır (P<0,05)

Çizelge 4.10 incelendiğinde Duncan Testi sonucunda elde edilen gruplar A, B ve C şeklinde isimlendirilmiştir. Aynı grupta yer alan N₁, S₁, N₀ ve S₀ örneklerinin benzerlik gösterdiği fakat C₁ ve C₀ örneklerinden farklılık göstererek 3 farklı grup oluşturdukları görülmektedir.

Elde edilen sonuçlar, Sahoo vd.(1997) tarafından elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir. Antioksidan kullanılan örneklerde toplam %serbest yağ asitliği sayısı daha düşük seviyede kalmıştır.

Modifiye atmosferde paketleme yöntemi kullanılan bütün örneklerin % serbest yağ asitliği sayılarının çok yüksek değerlere ulaşmaması Sawaya vd. (1995) ve Sahoo vd.(1997)'nin elde ettiği sonuçlar ile paralellik göstermektedir.

4.3. Duyusal Analiz Sonuçları

4.3.1. Görünüm değerlendirilmesi

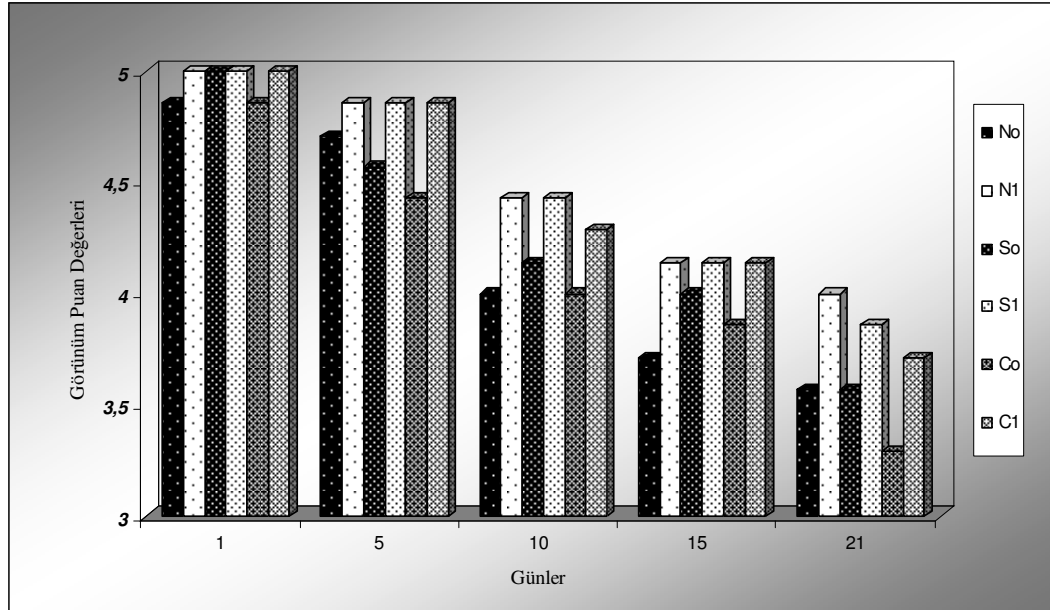
Nuget, schnitzel ve cordon bleu örneklerinde raf ömrü boyunca yapılan duyusal analizde elde edilen görünüm puan değerleri çizelge 4.11'de, görünüm puan değerlerinin değişimi Şekil 4.17'de, karşılaştırmalı olarak N₀, N₁; S₀, S₁ ve C₀, C₁ örneklerinin görünüm değerlerinin değişimi sırasıyla Şekil 4.18, 4.19 ve 4.20'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere N₀ örneği için raf ömrü boyunca verilen en düşük puan 3,57, en yüksek puan 4,86 ve ortalama puan 4,17; N₁ örneği için verilen en düşük puan 4, en yüksek puan 5,0 ve ortalama puan 4,49; S₀ örneği için verilen en düşük puan 3,57, en yüksek puan 5,0 ve ortalama puan 4,26; S₁ örneği için verilen en düşük puan 3,86, en yüksek puan 5,0 ve ortalama puan 4,46; C₀ örneği için verilen en

düşük puan 3,29, en yüksek puan 4,86 ve ortalama puan 4,09; C_1 örneği için verilen en düşük puan 3,71, en yüksek puan 5,0 ve ortalama puan 4,40 olmuştur.

Çizelge 4.11. Raf ömrü boyunca örneklerin görünüm puanları

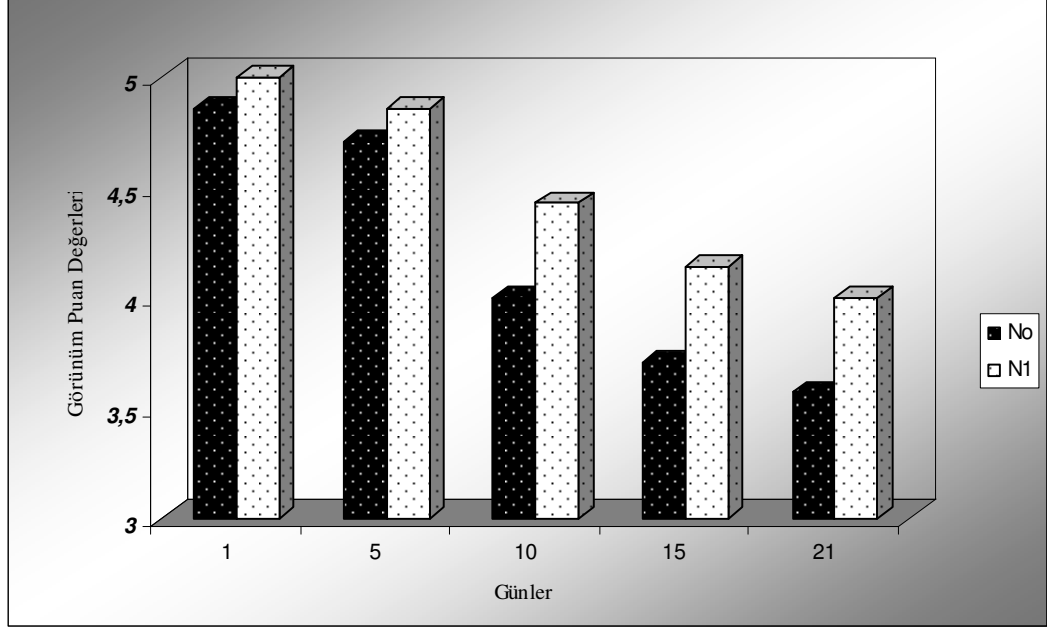
Örnekler ¹	Günler					Ort.	Mak.	Min.
	1	5	10	15	21			
N_0	4,86	4,71	4,00	3,71	3,57	4,17	4,86	3,57
N_1	5,00	4,86	4,43	4,14	4,00	4,49	5,00	4,00
S_0	5,00	4,57	4,14	4,00	3,57	4,26	5,00	3,57
S_1	5,00	4,86	4,43	4,14	3,86	4,46	5,00	3,86
C_0	4,86	4,43	4,00	3,86	3,29	4,09	4,86	3,29
C_1	5,00	4,86	4,29	4,14	3,71	4,40	5,00	3,71
Ort.	4,95	4,72	4,22	4,00	3,66			
Mak.	5,00	4,86	4,43	4,14	4,00			
Min.	4,86	4,43	4,00	3,71	3,29			

(N_0 : Nuget normal, N_1 : Nuget koruyuculu, S_0 : Schnitzel normal, S_1 : Schnitzel koruyuculu, C_0 : Cordon bleu normal, C_1 :Cordon bleu koruyuculu)

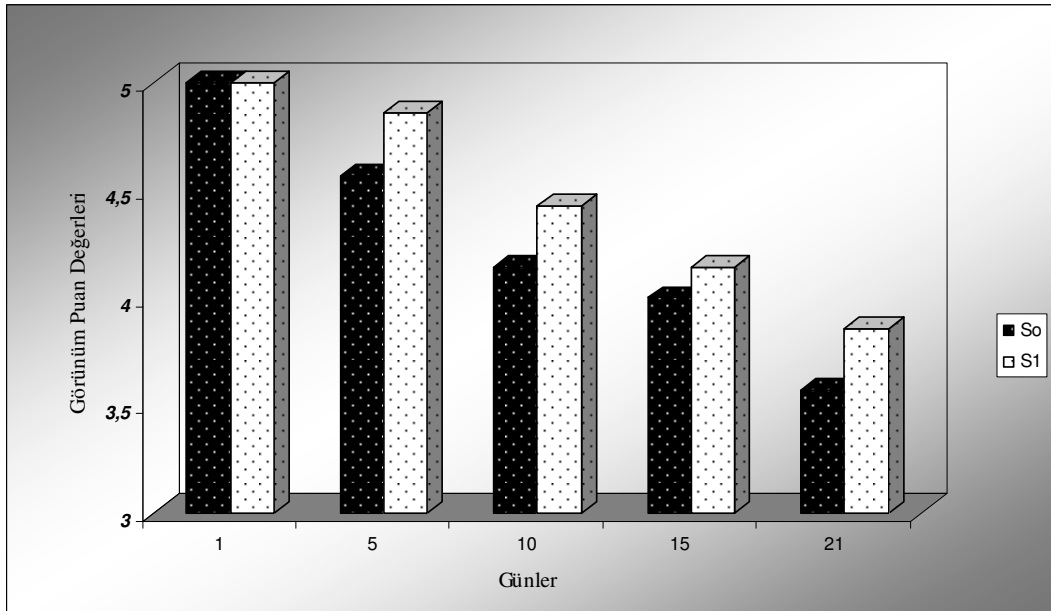


Şekil 4.17. Raf ömrü boyunca örneklerin görünüm puanlarının değişimi

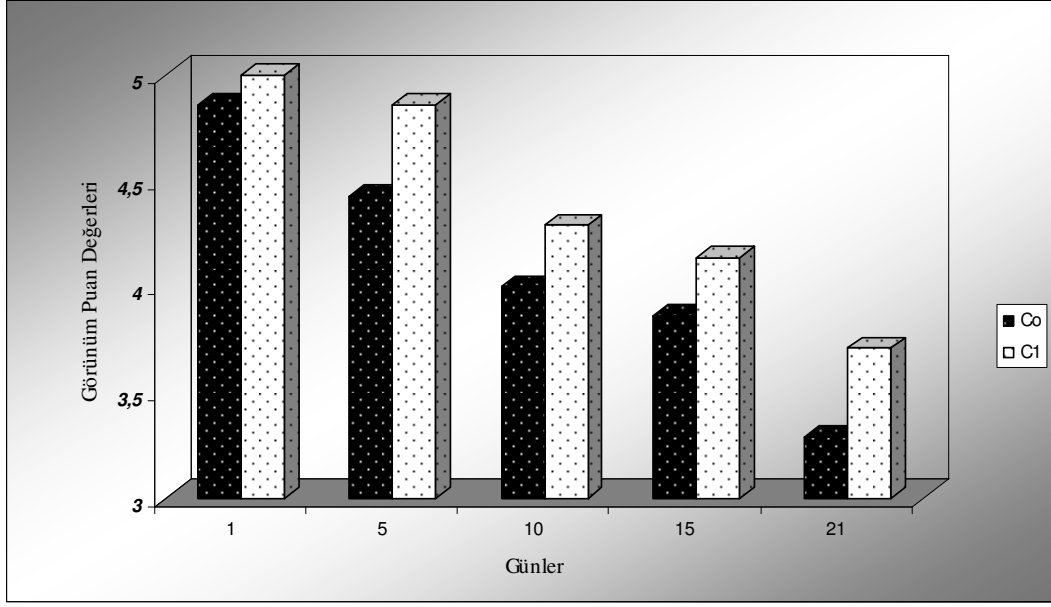
(N_0 : Nuget normal, N_1 : Nuget koruyuculu, S_0 : Schnitzel normal, S_1 : Schnitzel koruyuculu, C_0 : Cordon bleu normal, C_1 :Cordon bleu koruyuculu)



Şekil 4.18. Nuget normal ve nuget koruyucu örneklerinin görünüm puanlarının raf ömrü boyunca değişimi
(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyucu)



Şekil 4.19. Schnitzel normal ve schnitzel koruyucu örneklerinin görünüm puanlarının raf ömrü boyunca değişimi
(So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyucu)



Şekil 4.20. Cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu örneklerinin görünüm puanlarının raf ömrü boyunca değişimi
(Co: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)

Örneklere yapılan duyu analizlerinde, depolama süresince görünüm değerlendirme puanlarının değişimlerinin istatistiksel olarak önemini belirleyen varyans analizi sonuçları Çizelge 4.12’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere görünüm değerlendirme puanlarındaki değişimler $P < 0,05$ düzeyinde önemli çıkmıştır.

Çizelge 4.12. Kaplamalı ürünlerinin görünüm puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	5	0,664	0,133	13,470
Hata	20	0,197	0,010	
Genel	30	564,646		

* $P < 0,05$ düzeyinde önemli

Kaplamalı ürünlerden oluşan örneklerin görünüm değerlerine ait varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Kaplamalı ürünlerin görünüm puan değerlerine ait Duncan Testi sonuçları

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar*
C ₀	4,088	A
N ₀	4,170	AB
S ₀	4,256	B
C ₁	4,400	C
S ₁	4,458	C
N ₁	4,486	C

*Farklı harflerle gösterilen örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farklı gruplarda yer almıştır (P<0,05)

Çizelge 4.13 incelendiğinde, 3 farklı grup oluştuğu; C₁, S₁ ve N₁ aynı grupta yer alırken, diğer farklı 2 grupta bulunan S₀ ve C₀ ile 3 farklı grup oluşturdukları; N₀ örneğinin ise C₀ ve S₀ örnekleri ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Koruyucu içeren örneklerin görünüm açısından daha çok beğeni topladığı belirlenmiştir.

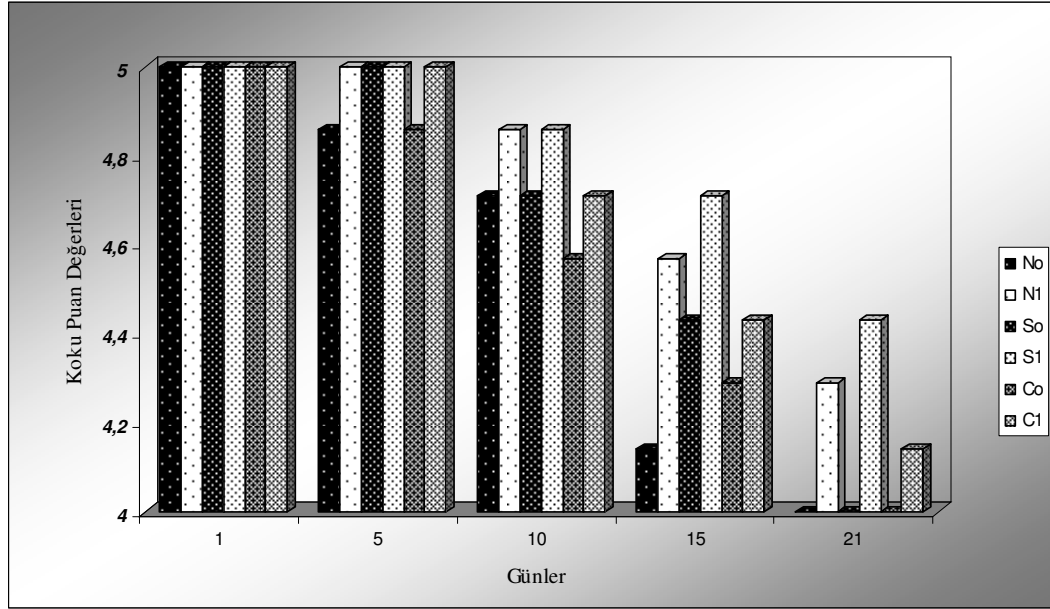
4.3.2. Koku değerlendirme

Nuget, schnitzel ve cordon bleu örneklerinde raf ömrü boyunca yapılan duyu analizinde elde edilen koku değerleri Çizelge 4.14'de, koku değerlerinin değişimi Şekil 4.21'de, karşılaştırmalı olarak N₀, N₁; S₀, S₁ ve C₀, C₁ örneklerinin koku değerlerinin değişimi sırasıyla Şekil 4.22, 4.23 ve 4.24'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere tüm örnekler için raf ömrü boyunca verilen en yüksek puan 5, N₀ örneği için verilen en düşük puan 4,0 ve ortalama puan 4,54; N₁ örneği için verilen en düşük puan 4,29 ve ortalama puan 4,74; S₀ örneği için verilen en düşük puan 4 ve ortalama puan 4,63; S₁ örneği için verilen en düşük puan 4,43 ve ortalama puan 4,80; C₀ örneği için verilen en düşük puan 4 ve ortalama puan 4,57; C₁ örneği için verilen en düşük puan 4,14 ve ortalama puan 4,66 olmuştur.

Çizelge 4.14. Raf ömrü boyunca örneklerin koku puanları

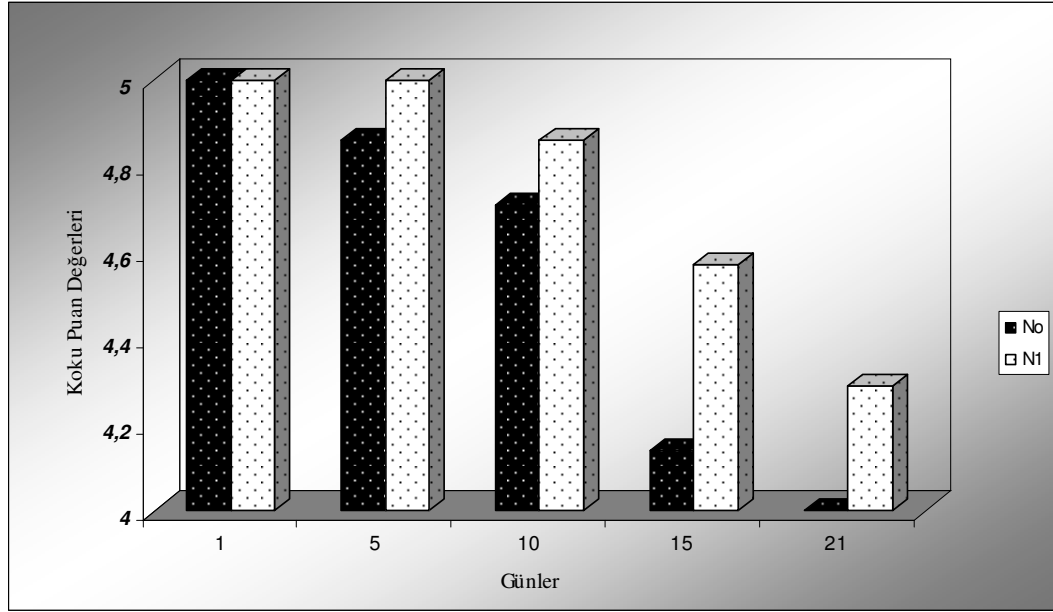
Örnekler ¹	Günler					Ort.	Mak.	Min.
	1	5	10	15	21			
N ₀	5,00	4,86	4,71	4,14	4,00	4,54	5,00	4,00
N ₁	5,00	5,00	4,86	4,57	4,29	4,74	5,00	4,29
S ₀	5,00	5,00	4,71	4,43	4,00	4,63	5,00	4,00
S ₁	5,00	5,00	4,86	4,71	4,43	4,80	5,00	4,43
C ₀	5,00	4,86	4,57	4,29	4,00	4,57	5,00	4,00
C ₁	5,00	5,00	4,71	4,43	4,14	4,66	5,00	4,14
Ort.	5,00	4,95	4,74	4,43	4,14			
Mak.	5,00	5,00	4,86	4,71	4,43			
Min.	5,00	4,86	4,57	4,14	4,00			

¹(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)

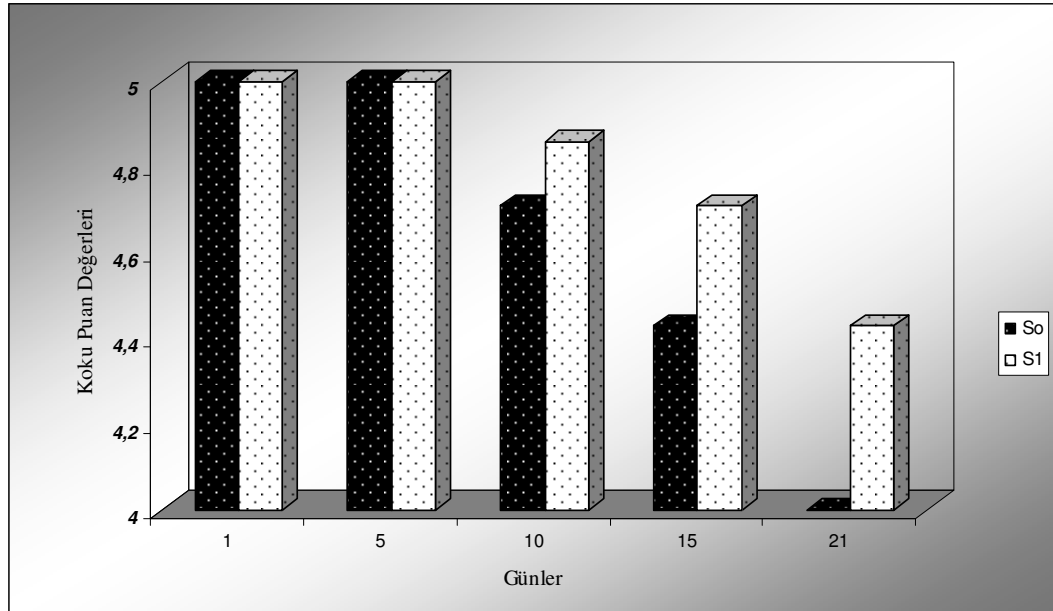


Şekil 4.21. Raf ömrü boyunca örneklerin koku puanlarının değişimi

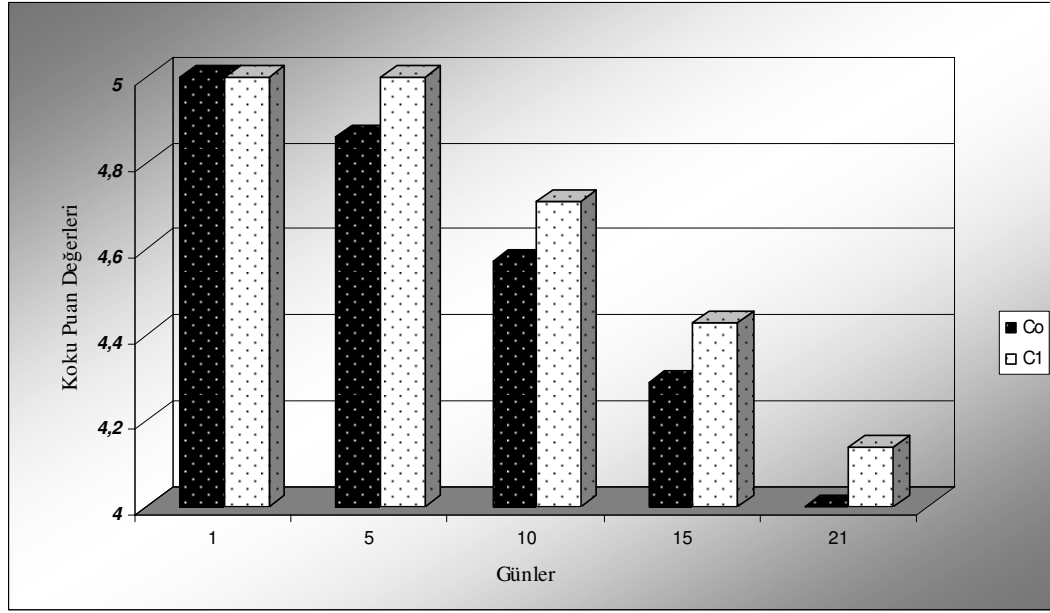
(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)



Şekil 4.22. Nuget normal ve nuget koruyuculu örneklerinin koku puanlarının raf ömrü boyunca değişimi
(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu)



Şekil 4.23. Schnitzel normal ve schnitzel koruyuculu örneklerinin koku puanlarının raf ömrü boyunca değişimi
(So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu)



Şekil 4.24. Cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu örneklerinin koku puanlarının raf ömrü boyunca değişimi
(C0: Cordon bleu normal, C1:Cordon bleu koruyuculu)

Örneklerde yapılan duyu analizlerde, depolama süresince koku değerlendirme puanlarının değişimlerinin istatistiksel olarak önemini belirleyen varyans analizi sonuçları çizelge 4.15’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere koku değerlendirme puanlarındaki değişimler $P < 0,05$ düzeyinde önemli çıkmıştır.

Çizelge 4.15. Kaplamalı ürünlerin koku puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	5	0,274	0,055	6,085
Hata	20	0,180	0,009	
Genel	30	652,947		

* $P < 0,05$ düzeyinde önemli

Kaplamalı ürünlerden oluşan örneklerin koku puan değerlerine ait varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Kaplamalı ürünlerin koku puan değerlerine ait Duncan Testi sonuçları

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar*
N ₀	4,542	A
C ₀	4,544	A
S ₀	4,628	AB
C ₁	4,656	AB
N ₁	4,744	BC
S ₁	4,800	C

*Farklı harflerle gösterilen örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farklı gruplarda yer almıştır (P<0,05)

Duncan testi sonuçları incelendiğinde, istatistiksel olarak aralarında fark bulunmayan N₀ ve C₀ aynı grupta yer alırken, S₁ örneği farklı grupta yer almıştır. S₀ ve C₁ örnekleri N₀-C₀ ve N₁ örnekleri ile; N₁ örneği ise S₁ örneği ile de benzerlik göstermektedir.

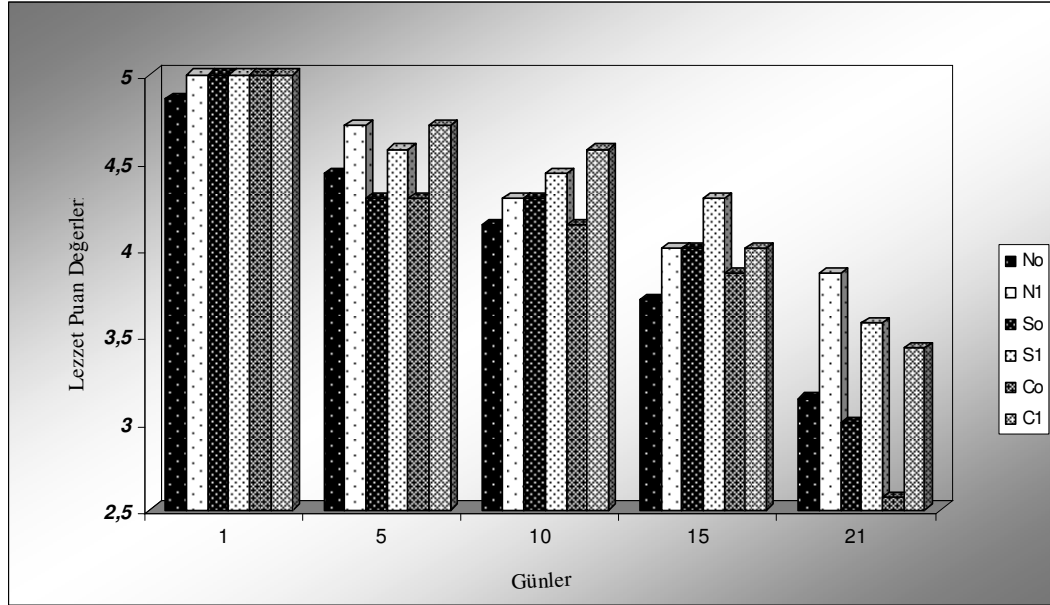
4.3.3. Lezzet değerlendirme

Nuget, schnitzel ve cordon bleu örneklerinde raf ömrü boyunca yapılan duyusal analizde elde edilen lezzet değerleri Çizelge 4.17’de, lezzet değerlerinin değişimi Şekil 4.25’de, karşılaştırmalı olarak N₀, N₁; S₀, S₁ ve C₀, C₁ örneklerinin lezzet değerlerinin değişimi sırasıyla Şekil 4.26, 4.27 ve 4.28’de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere N₀ haricindeki tüm örnekler için raf ömrü boyunca verilen en yüksek puan 5; N₀ örneği için verilen en düşük puan 3,14, en yüksek puan 4,86 ve ortalama puan 4,06; N₁ örneği için verilen en düşük puan 3,86 ve ortalama puan 4,37; S₀ örneği için verilen en düşük puan 3 ve ortalama puan 4,12; S₁ örneği için verilen en düşük puan 3,57 ve ortalama puan 4,37; C₀ örneği için verilen en düşük puan 2,57 ve ortalama puan 3,97; C₁ örneği için verilen en düşük puan 3,43 ve ortalama puan 4,34 olmuştur.

Çizelge 4.17. Raf ömrü boyunca örneklerin lezzet değerlendirme puanları

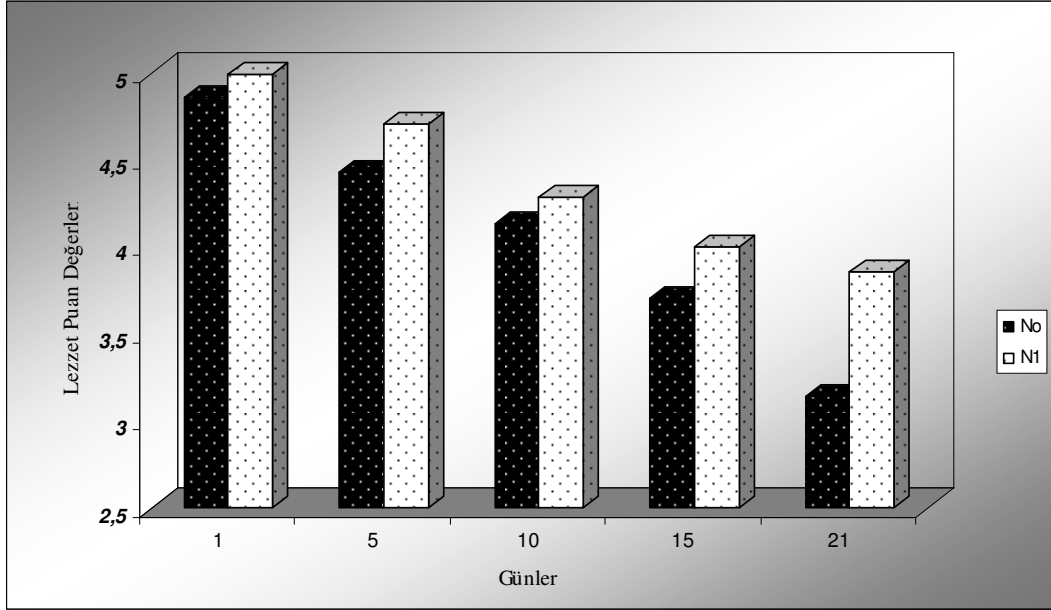
Örnekler ¹	Günler					Ort.	Mak.	Min.
	1	5	10	15	21			
N ₀	4,86	4,43	4,14	3,71	3,14	4,06	4,86	3,14
N ₁	5,00	4,71	4,29	4,00	3,86	4,37	5,00	3,86
S ₀	5,00	4,29	4,29	4,00	3,00	4,12	5,00	3,00
S ₁	5,00	4,57	4,43	4,29	3,57	4,37	5,00	3,57
C ₀	5,00	4,29	4,14	3,86	2,57	3,97	5,00	2,57
C ₁	5,00	4,71	4,57	4,00	3,43	4,34	5,00	3,43
Ort.	4,98	4,50	4,31	3,98	3,23			
Mak.	5,00	4,71	4,57	4,29	3,86			
Min.	4,86	4,29	4,14	3,71	2,57			

¹(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)

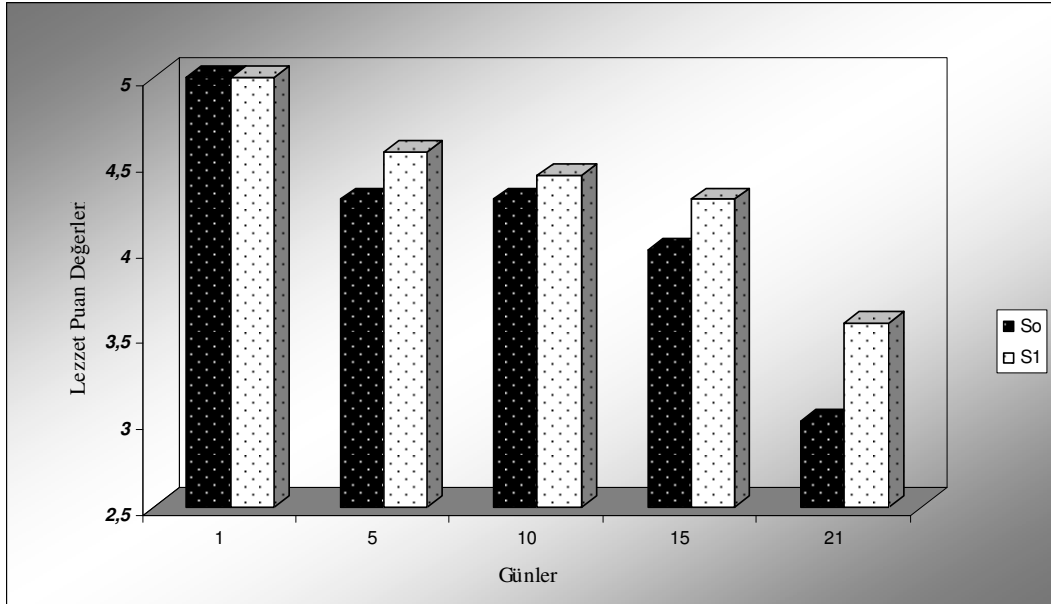


Şekil 4.25. Raf ömrü boyunca örneklerin lezzet puanlarındaki değişimler

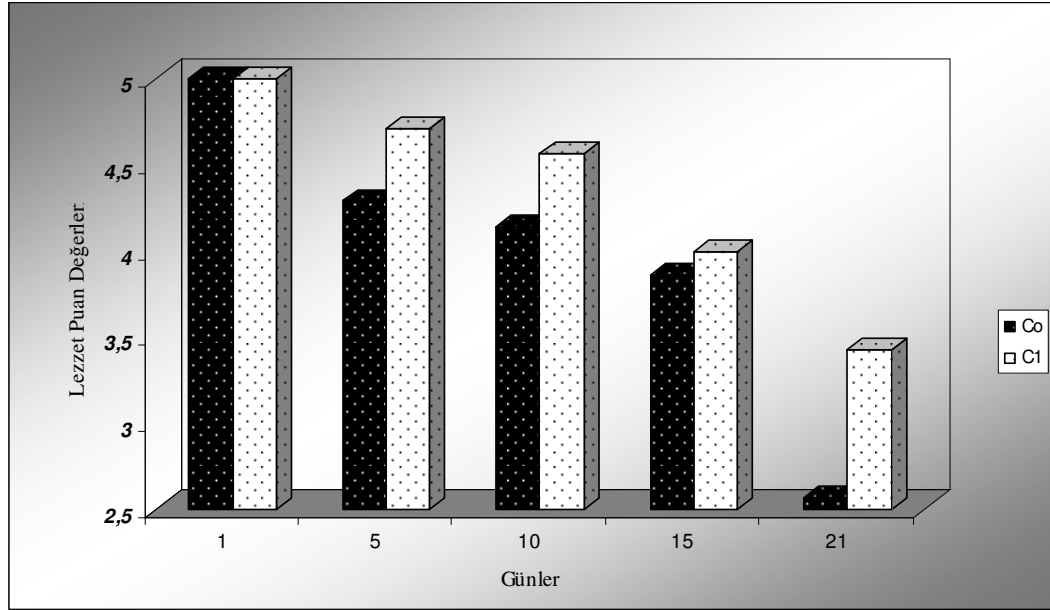
(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)



Şekil 4.26. Nuget normal ve nuget koruyuculu örneklerinin lezzet puanlarının raf ömrü boyunca değişimi
(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu)



Şekil 4.27. Schnitzel normal ve schnitzel koruyuculu örneklerinin lezzet puanlarının raf ömrü boyunca değişimi
(So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu)



Şekil 4.28. Cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu örneklerinin lezzet puanlarının raf ömrü boyunca değişimi
(Co: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)

Örneklere yapılan duyu analizlerinde, depolama süresince lezzet değerlendirme puanlarının değişimlerinin istatistiksel olarak önemini belirleyen varyans analizi sonuçları Çizelge 4.18’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere lezzet değerlendirme puanlarındaki değişimler $P < 0,05$ düzeyinde önemli çıkmıştır.

Çizelge 4.18. Kaplamalı ürünlerin lezzet puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	5	0,795	0,159	4,097
Hata	20	0,776	0,039	
Genel	30	541,845		

* $P < 0,05$ düzeyinde önemli

Kaplamalı ürünlerden oluşan örneklerin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Kaplamalı ürünlerin lezzet puan değerlerine ait Duncan Testi sonuçları

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar*
C ₀	3,972	A
N ₀	4,056	A
S ₀	4,116	AB
C ₁	4,342	B
N ₁	4,372	B
S ₁	4,372	B

*Farklı harflerle gösterilen örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farklı gruplarda yer almıştır (P<0,05)

Çizelge 4.19 incelendiğinde, Duncan testi sonucunda, benzerlik gösteren C₀, N₀ örnekleri ile yine benzerlik göstererek aynı grupta yer alan C₁, N₁, S₁ örneklerinin iki farklı grup oluşturdukları; S₀ örneğinin ise her iki grupta da benzerlik gösterdiği görülmektedir.

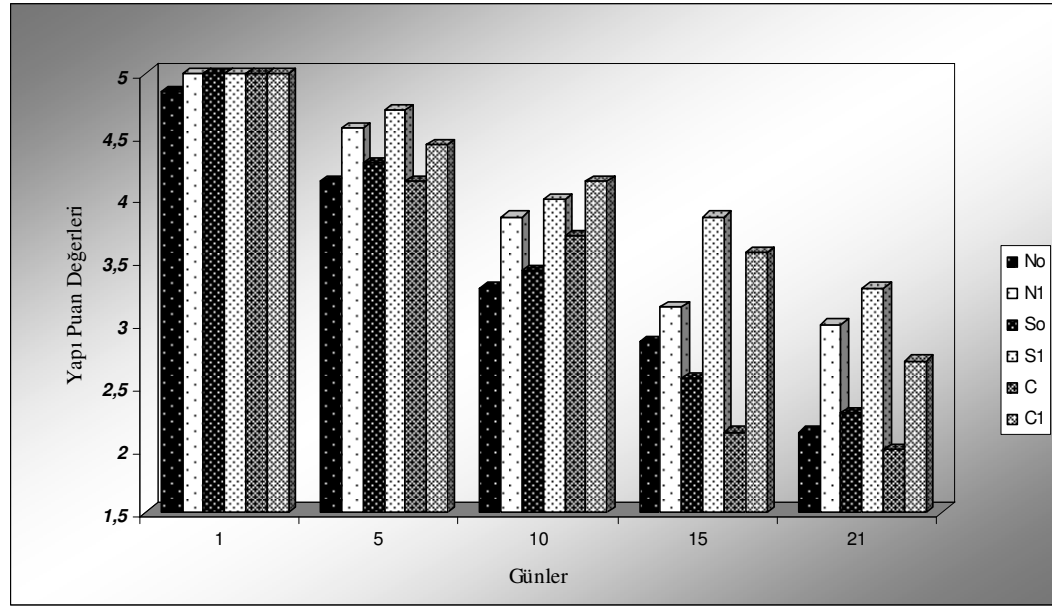
4.3.4. Yapı değerlendirmesi

Nuget, schnitzel ve cordon bleu örneklerinde raf ömrü boyunca yapılan duyu analizde elde edilen yapı değerleri Çizelge 4.20’de, yapı değerlerinin değişimi Şekil 4.29’da, karşılaştırmalı olarak N₀, N₁; S₀, S₁ ve C₀, C₁ örneklerinin yapı değerlerinin değişimi sırasıyla Şekil 4.30, 4.31 ve 4.32’de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere N₀ haricindeki tüm örnekler için raf ömrü boyunca verilen en yüksek puan 5; N₀ örneği için verilen en düşük puan 2,14, en yüksek puan 4,86 ve ortalama puan 3,46; N₁ örneği için verilen en düşük puan 3 ve ortalama puan 3,91; S₀ örneği için verilen en düşük puan 2,29 ve ortalama puan 3,52; S₁ örneği için verilen en düşük puan 3,29 ve ortalama puan 4,17; C₀ örneği için verilen en düşük puan 2 ve ortalama puan 3,40; C₁ örneği için verilen en düşük puan 2,71 ve ortalama puan 3,97 olmuştur.

Çizelge 4.20. Raf ömrü boyunca örneklerin yapı puanları

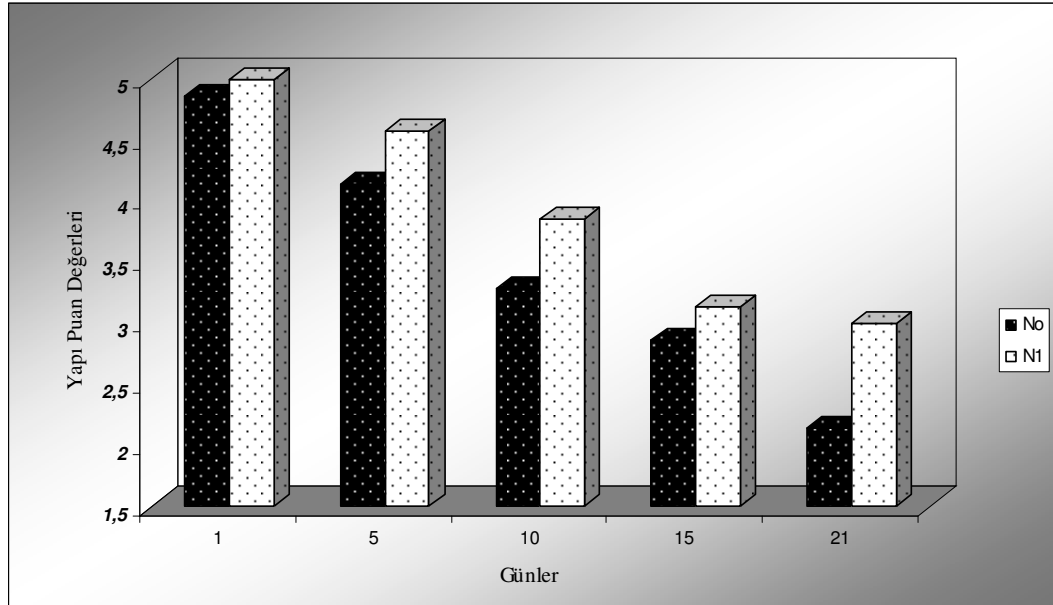
Örnekler ¹	Günler					Ort.	Mak.	Min.
	1	5	10	15	21			
N ₀	4,86	4,14	3,29	2,86	2,14	3,46	4,86	2,14
N ₁	5,00	4,57	3,86	3,14	3,0	3,91	5,00	3,00
S ₀	5,00	4,29	3,43	2,57	2,29	3,52	5,00	2,29
S ₁	5,00	4,71	4,00	3,86	3,29	4,17	5,00	3,29
C ₀	5,00	4,14	3,71	2,14	2,00	3,40	5,00	2,00
C ₁	5,00	4,43	4,14	3,57	2,71	3,97	5,00	2,71
Ort.	4,98	4,38	3,74	3,02	2,54			
Mak.	5,00	4,71	4,14	3,86	3,29			
Min.	4,86	4,14	3,29	2,14	2,00			

¹(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)

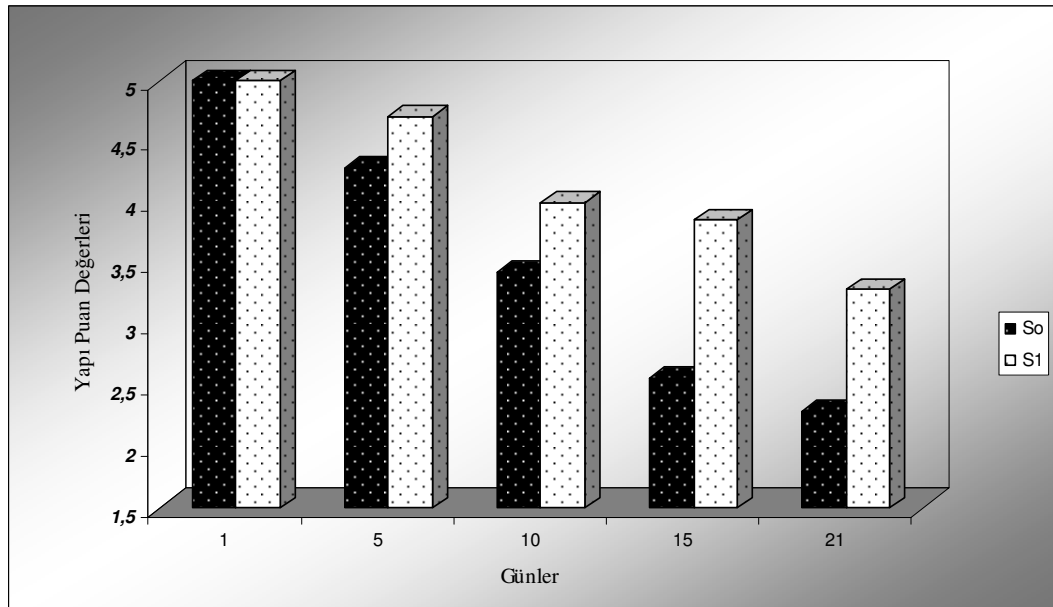


Şekil 4.29. Raf ömrü boyunca örneklerin yapı puanlarının değişimi

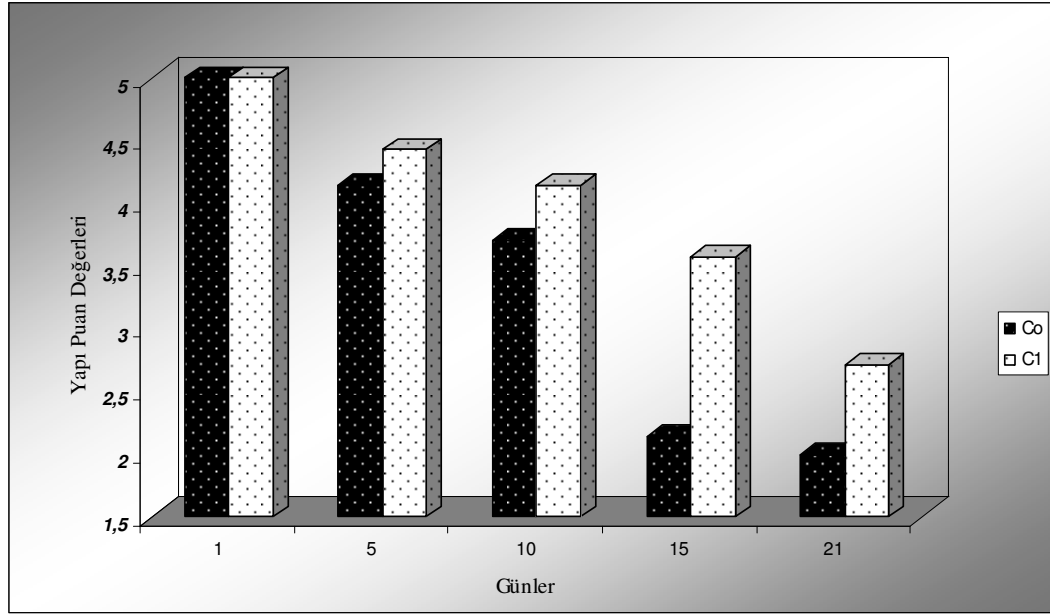
(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)



Şekil 4.30. Nuget normal ve nuget koruyucu örneklerinin yapı puanlarının raf ömrü boyunca değişimi
(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyucu)



Şekil 4.31. Schnitzel normal ve schnitzel koruyucu örneklerinin yapı puanlarının raf ömrü boyunca değişimi
(So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyucu)



Şekil 4.32. Cordon bleu normal ve cordon bleu koruyuculu örneklerinin yapı puanlarının raf ömrü boyunca değişimi

(Co: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)

Örneklere yapılan duyu analizlerinde, depolama süresince yapı değerlendirme puanlarının değişimlerinin istatistiksel olarak önemini belirleyen varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere lezzet değerlendirme puanlarındaki değişimler $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Kaplamalı ürünlerin yapı puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	5	2,582	0,516	6,527
Hata	20	1,582	0,079	
Genel	30	446,249		

* $P < 0,05$ düzeyinde önemli

Kaplamalı ürünlerden oluşan örneklerin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Kaplamalı ürünlerin yapı puan değerlerine ait Duncan Testi sonuçları

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar*
C ₀	3,398	A
N ₀	3,458	A
S ₀	3,516	A
N ₁	3,914	B
C ₁	3,970	B
S ₁	4,172	B

*Farklı harflerle gösterilen örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farklı gruplarda yer almıştır (P<0,05)

Duncan testi sonucuna göre C₀, N₀ ve S₀ örnekleri ile N₁, C₁ ve S₁ örneklerinin benzerlik göstererek iki farklı grup oluşturduğu görülmektedir. B grubunda yer alan koruyucu içeren örnekler daha yüksek puan almıştır.

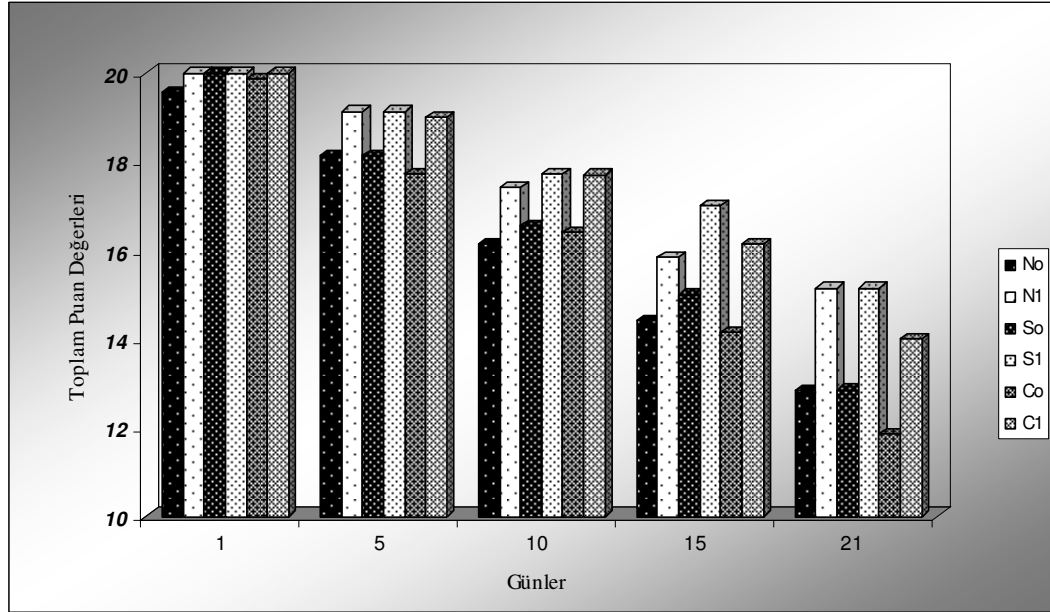
4.3.5. Toplam puanların değerlendirilmesi

Nuget, schnitzel ve cordon bleu örneklerinde raf ömrü boyunca yapılan duyuşal değerlendirmede 1, 5, 10, 15 ve 21. günlerde 4 duyuşal özellik için aldıkları toplam puanlar, toplam puanların ortalama değerleri Çizelge 4.23'da, toplam aldıkları puanların değişimi Şekil 4.33'de, ortalama değerlerin değişimi ise Şekil 4.34'te görülmektedir. Çizelgeden de görüleceği üzere N₁, S₀, S₁ ve C₁ örnekleri için verilen en yüksek puan 20, N₀ için 19,58 ve C₀ için 19,86'dır. N₀ örneği için verilen en düşük puan 12,85 ve ortalama puan 16,23; N₁ örneği için verilen en düşük puan 15,15 ve ortalama puan 17,52; S₀ örneği için verilen en düşük puan 12,86 ve ortalama puan 16,52; S₁ örneği için verilen en düşük puan 15,15 ve ortalama puan 17,80; C₀ örneği için verilen en düşük puan 11,86 ve ortalama puan 16; C₁ örneği için verilen en düşük puan 13,99 ve ortalama puan 17,37 olmuştur.

Çizelge 4.23. Raf ömrü boyunca 4 duyusal özellik için verilen toplam puanlar

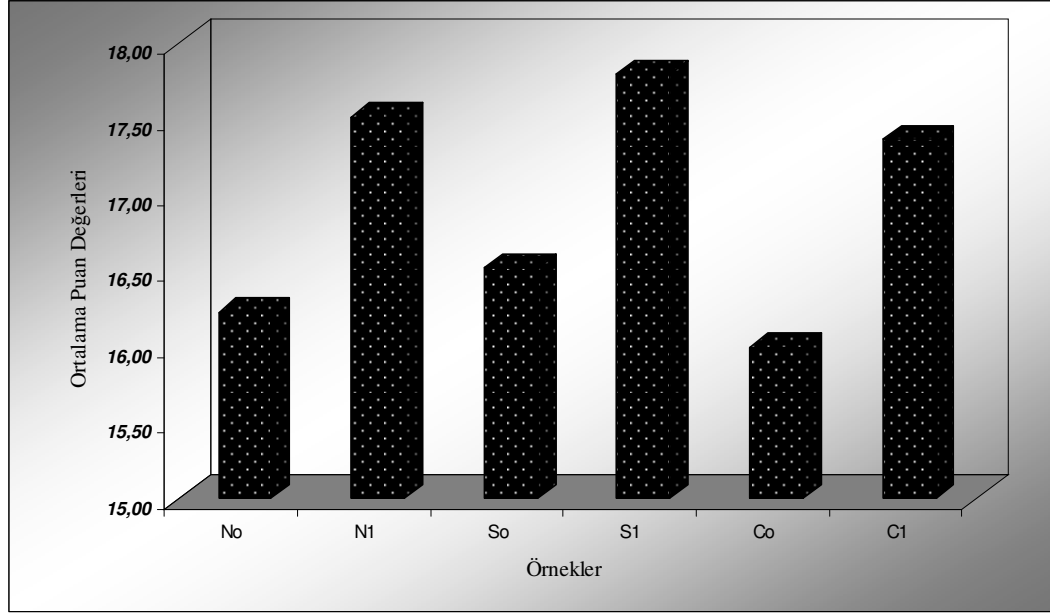
Örnekler ¹	Günler					Ort.	Mak.	Min.
	1	5	10	15	21			
N ₀	19,58	18,14	16,14	14,42	12,85	16,23	19,58	12,85
N ₁	20,00	19,14	17,44	15,85	15,15	17,52	20,0	15,15
S ₀	20,00	18,15	16,57	15,0	12,86	16,52	20,0	12,86
S ₁	20,00	19,14	17,72	17,0	15,15	17,80	20,0	15,15
C ₀	19,86	17,72	16,42	14,15	11,86	16,00	19,86	11,86
C ₁	20,00	19,00	17,71	16,14	13,99	17,37	20,0	13,99
Ort.	19,91	18,55	17,00	15,43	13,64			
Mak.	20,00	19,14	17,72	17,0	15,15			
Min.	19,58	17,72	16,14	14,15	11,86			

(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)



Şekil 4.33. Duyusal analiz verileri toplam puanlar arasındaki değişim

(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)



Şekil 4.34. Duyusal analiz verileri ortalama değerleri arasındaki değişim
(No: Nuget normal, N₁: Nuget koruyuculu, So: Schnitzel normal, S₁: Schnitzel koruyuculu, C₀: Cordon bleu normal, C₁:Cordon bleu koruyuculu)

Örneklerde yapılan duyusal analizlerde, depolama süresince dört duyusal özelliğin değerlendirilmesiyle elde edilen toplam puanların değişimlerinin istatistiksel olarak önemini belirleyen varyans analizi sonuçları çizelge 4.24’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere değerlendirme puanlarındaki değişimler $P < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.24. Ürünlerin toplam duyusal puan değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F*
Örnekler	5	14,100	2,82	10,239
Hata	20	5,508	0,275	
Genel	30	8740,241		

* $P < 0,05$ düzeyinde önemli

Kaplamalı ürünlerden oluşan örneklerin varyans analizi sonucunda elde edilen Değerlere Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Kaplamalı Ürünlerin toplam duyuşal puan değerlerine ait Duncan Testi sonuçları

Örnek No	Ortalama Değer	Gruplar*
C ₀	16,002	A
N ₀	16,226	A
S ₀	16,516	A
C ₁	17,368	B
N ₁	17,516	B
S ₁	17,802	B

*Farklı harflerle gösterilen örnekler istatistiksel açıdan birbirinden farklı gruplarda yer almıştır (P<0,05)

Duncan testi sonucuna göre C₀, N₀ ve S₀ örnekleri ile N₁, C₁ ve S₁ örnekleri benzerlik göstererek iki farklı grup oluşturmuştur. B grubunda yer alan koruyucu ilave edilen örneklerin daha yüksek puan aldığı, daha çok beğeni topladığı görölmektedir.

Modifiye atmosferde paketlenen nuğet, schnitzel ve cordon bleu ürünlerinin duyuşal değerlendirmesinde elde edilen sonuçlar, Patsias vd. (2005) tarafından ön pişirme yapılmış piliç etinde yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir.

Sahoo vd. (1997) tarafından yapılan çalışmada da bu araştırma ile paralel sonuçlar elde edilmiş, antioksidan kullanımının ürünün duyuşal özelliklerini belirgin şekilde arttırdığı tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada koruyucu ilave edilerek ve edilmeden hazırlanan ve modifiye atmosferde paketlenen schnitzel, cordon bleu ve nuget ürünlerinde, 2 ± 2 °C muhafaza şartlarında, 1., 5., 10., 15. ve 21.günlerde analizler yapılarak; mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuusal özelliklerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir.

Mikrobiyolojik analizlerde toplam canlı, *E. coli*, Koliform, Küf-maya, *S. aureus*, *Salmonella* ve *L. monocytogenes* varlığı incelenmiştir. Örnekler derin yağda kızartma işlemleri ile üretildiği için yağdaki acılaşma ve oksidasyonun tespit edilebilmesi için % serbest yağ asitliliği ve peroksit değeri tayini yapılmıştır. Örneklerin duyuusal olarak kabul edilebilirliğinin doğrulanması amacı ile panel ekibi tarafından duyuusal değerlendirme yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen verilere göre; mikrobiyolojik analizler sonucunda, raf ömrünün ilk gününden son gününe doğru artış olduğu, fakat koruyucu ilave edilen numunelerde bu artışın çok daha az olduğu görülmüştür. Raf ömrünün ilk gününden son gününe kadar örneklerin toplam canlı sayılarındaki değişim incelendiğinde, koruyuculu ve koruyucusuz örnekler karşılaştırılmış ve koruyucu ilave edilmeyen örneklerdeki artışın koruyuculu gruba göre çok daha fazla olduğu görülmüştür. N_0 örneğindeki artışın N_1 'den 1,5 kat; S_0 'da S_1 'den 5,2 kat ve C_0 'da ise C_1 'den 14 kat fazla olduğu tespit edilmiştir. Koliform sayıları için de paralel sonuçlar elde edilmiş olup koruyucu ilave edilen örneklerdeki mikroorganizma sayılarının daha düşük olduğu ve artışın da daha yavaş olduğu belirlenmiştir. Yine benzer şekilde N_0 örneğinin koliform sayısındaki artış N_1 'den 2,37 kat, S_0 örneğinin S_1 'den 8,57 kat ve C_0 örneğinin C_1 'den 245 kat daha fazla olmuştur.

Örneklerin hiçbirinde *E. coli*, Küf-maya, *Salmonella*, *S. aureus* ve *L. monocytogenes* varlığı tespit edilmemiştir. Bu da ürünün hazırlanmasında görev alan kişilerin personel hijyen kurallarına uygun hareket ettiklerini, üretim alanında sanitasyon kurallarına uyulduğunu, doğru ısıl işlem uygulandığı ve ürünlerin uygun depolama koşullarında muhafaza edildiğini göstermektedir.

Örneklerin peroksit ve % serbest yağ asitliliği değerlerinde raf ömrü boyunca dalgalanmalar görülmekle birlikte koruyucu ilave edilen örneklerin % serbest yağ asitliliği ve peroksit değerlerinin koruyucusuz örneklere göre daha düşük seyrettiği

saptanmıştır. Analizler sonucunda en yüksek % serbest yağ asitliği ve peroksit değerleri cordon bleu örneklerinde elde edilmiştir. Bunu ürünün içeriğinde yer alan salam ve peynirin tetiklediği söylenebilir. Bütün örneklerin peroksit değerleri depolama süresince önce artış göstermiş, sonra azalmıştır. Burada depolama süresince ürünlerin kimyasal açıdan bozulmuşluğunun belirlenmesinde peroksit değerinin tek başına gösterge olamayacağı görülmektedir. Peroksit değerinin yanı sıra depolama süresince otooksidasyon sonucu meydana gelen *malonaldehit*'in belirlendiği Tiyobarbiturik Asit (TBA) Testinin de yapılmasının gerekli olduğu söylenebilir.

Yapılan duyuşsal analizler sonucunda koruyucu ilave edilen örneklerin koruyucusuz örneklerden daha çok beğeni topladığı görülmüştür. Örnekler 16 ile 17,80 arasında değişen ortalama puanlar almışlardır. En yüksek puanın S₁, en düşük puanın ise C₀ örneğine verildiği saptanmıştır. Görünüm ve koku değerlerinde raf ömrünün ilerlemesi ile çok fazla bir değişiklik gözlenmezken, lezzet ve en çok da yapı değerlerinde daha büyük bir düşüş olduğu; ürünün, raf ömrünün ilerleyen günlerinde, ilk günlere göre, lezzet ve yapıda, görünüm ve koku özellikleriyle kıyaslandığında daha fazla fark hissedildiği belirlenmiştir.

Koruyuculu ve koruyucusuz tüm örnekler mikrobiyolojik, fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri açısından kabul edilebilir bulunmuştur. Bu sonucun elde edilmesinde modifiye atmosfer uygulamasının etkili olduğu görülmektedir.

Koruyucu ilavesinin ürünün mikrobiyolojik, fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özelliklerinde belirgin bir iyileşme sağladığı, ürünün kalitesini arttırdığı saptanmıştır.

Ürünün formülasyonu ve kullanılan kaplama materyalinde yapılan değişikliklerle, ürünün yapısal özelliklerinde küçük iyileştirmeler yapılarak raf ömrü 21 günden daha uzun süreye çıkartılabilir.

6. KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1987. IUPAC-Standard Methods for the Analysis of Oils, Fats and Derivatives, Edited by C. Paquet and A. Hautfenne, 7th edn., Blackwell Scientific Publications Ltd., Oxford, London, Edinburg.
- ANONYMOUS, 1992. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (3rd ed.), APHA, Washington.
- ANONYMOUS, 2000. AOAC INTERNATIONAL, Official Methods of the Analysis of AOAC INTERNATIONAL, 17th Edition, Official Method 996.06 (Modified). Gaithersburg, MD, USA.
- ANONYMOUS, 2002. AOAC INTERNATIONAL, Official Methods of the Analysis of AOAC INTERNATIONAL, 17th Edition, Gaithersburg.
- ANONYMOUS, 2005. <http://www.sagliklitavuk.org>
- ANONYMOUS, 2006a. FMC Food Tech., The Processor's Guide to Coating&Cooking.
- ANONYMOUS, 2006b. http://www.fsis.usda.gov/Fact_Sheets/meat_packaging_materials/index.asp
- AKBAY, R.;2000, Hayvansal Sanayide Beyaz Etin Yeri ve Önemi, Gıda 2000 Gıda Teknolojisi ve Tarım Dergisi, 31.
- ASTORGA A. M., CAPITA, R., CALLEJA, C. A., MORENO, B., FERNANDEZ, M.C.G., 2002. Microbiological Quality of Chicken by Products in Spain, Meat Science 62, 45-50.
- ATAKER, M., 2001. Türkiye ve Dünyada Beyaz Et, Gıda 2000 Gıda Teknolojisi ve Tarım Dergisi, Sayı 19, Mayıs.
- BARAKAT, R.K., GRIFFITHS, M.W., HARRIS, L.J., 2000. Isolation and Characterization of *Carnobacterium*, *Lactococcus*, and *Enterococcus* spp. From Cooked, Modified Atmosphere Packaged, Refrigerated, Poultry Meat, International Journal of Food Microbiology 62, 83-94.
- CACERES, E., GARCIA, M.L., SELGAS, M.D., 2006. Design of a New Cooked Meat Sausage Enriched with Calcium, Meat Science 73, 368-377.
- DEMİRCİ, M., 2003. Etin Mineral İçeriği, Kırmızı Etin Kimyasal Yapısı, Bilimsel Gıda Nisan-Mayıs 2003, 10-12.
- DEMİRCİ, M., YILMAZ, İ., 1996, Tavuk Eti ve Genel Özellikleri, Gıda Sanayi, 43, 24-26.
- FRAZIER, W. C., WESTHOFF, D. C., 1978. Food Microbiology, Third edition, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi.
- GONÇALVES, A.C., ALMEIDA, R.C.C., ALVES, M.A.O., ALMEIDA, P.F., 2004. Quantitative Investigation on the Effects of Chemical Treatments in Reducing *Listeria monocytogenes* Populations on Chicken Breast Meat, Food Control 16, 617-622.
- GÖKALP, Y.G., KAYA, M., ZORBA, Ö., 2004. Et Ürünleri İşleme Mühendisliği, Beşinci Baskı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, 376, Erzurum.
- GÖKSOY, E.O., JAMES, C., CORRY, J.E.L., 2000. The Effect of Short Time Microwave Exposures on Uninoculated Pathogens on Chicken and the Shelf Life of Uninoculated Chicken Meat, Journal of Food Engineering 45, 153-160.

- GÜNDOĞAN, N., CİTAK, S., YUCEL, 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, K.G., 2005. Farklı Kaplama Materyali Kullanılarak Üretilen Tavuk Nuggetlerin Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi, Yayınlanmamış), Tekirdağ.
- HASİPEK, S., AKTAŞ, N., 1991. Ülkemizde Tavuk Eti ve Yumurthanın Beslenmemizdeki Yeri ve Önemi, Uluslararası Tavukçuluk Kongresi 22-25 Mayıs, İstanbul.
- HUGAS, M., PAGES, F., GARRIGA, M., MONFORT, J.M., 1998. Application of the Bacteriocinogenic *Lactobacillus sakei* CTC494 to Prevent Growth of *Listeria* in Fresh and Cooked Meat Products Packed with Different Atmospheres, *Food Microbiology* 15, 639-650.
- ÖZTAN, A., 2003, Et Bilimi ve Teknolojisi, 4. baskı, TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Yayınları Kitaplar Serisi Yayın No:1, Ankara.
- JAY, J. M., 2000, Modern Food Microbiology, sixth edition, Food Preservation with Modified Atmospheres, Chapter 14, Las Vegas, Nevada.
- LEMAY, M.J., CHOQUETTE, J., DELAQUIS, P.J., GARIEPY, C., RODRIGUE, N., SAUCIER, L., 2002. Antimicrobial Effect og Natural Preservatives in Cooked and Acidified Chicken Meat Model, *International Journal of Food Microbiology* 78, 217-226.
- 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.
- NYCHAS, G. J. E., DROSINOS, E. H., 1999. Meat and Poultry/Spoilage of Meat, Agricultural University of Athens Greece, 1253-1260.
- PATSİAS, A., CHOULIARA, I., BADEKA, A., SAVVAIDIS, I.N., KONTOMINAS, M.G., 2005. Shelf Life of a Chilled Precooked Chicken Product Stored in Air and Under Modified Atmospheres: Microbiological, Chemical, Sensory Attributes, *Food Microbiology* 23, 423-429.
- PERLO, F., BONATO, P., TEIRA, G., FABRE, R., KUEIDER, S., 2005. Physicochemical and Sensory Properties of Chicken Nuggets with Washed Mechanically Deboned Chicken Meat: Research Note, *Meat Science* 72, 85-788
- SAHOO, J., ANJANEYULU, A. S. R., 1997. Effect of Natural Antioxidants and Vacuum Packaging on The Quality of Buffalo Meat Nuggets during Refrigerated Storage, *Meat Science*, Vol. 47, No. 3/4, 223-230.
- SAWAYA, W. N., ELNAWAWY, A. S., ABU-RUWAIDA, A. S., KHALAFAWI, S., DASHTI, B., 1995. Influence of Modified Atmosphere Packaging on Shelf Life of Chicken Carcasses Under Refrigerated Storage Conditions. *J. Food Saf.* 15, 35-51.
- SEYFERT, M., HUNT, M.C., LUNDESJÖ AHNSTRÖM, M., JOHNSON, D.E., 2006. Efficacy of Lactic Acid Salts and Sodium Acetate on Ground Beef Colour Stability and Metmyoglobin-Reducing Activity, *Meat Science* 75, 134-142.
- SOYSAL, M.İ., 1998. Biometrinin Temel Prensipleri, Trakya Ün. Ziraat Fak., 95, Tekirdağ.

XUE, J., NGADI, M., 2005. Rheological Properties of Batter Systems Formulated Using Different Flour Combinations, *Journal of Food Engineering* 77, 334-341.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmam boyunca gösterdiği büyük ilgi ve yardımlarından dolayı danışmanım Yrd. Doç Dr. Bilal BİLGİN'e, Bölüm başkanım Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ'ye, hocam Yrd. Doç. Dr. İsmail YILMAZ'a, yüksek lisans öğrenimim sırasında bilgi paylaşımları ve yardımlarından ötürü değerli bölüm hocalarıma,

Denemelerim sırasında bana her türlü desteği veren BANVİT ailesine, müdürüm Sn. Çiğdem KIZILAY'a, direktörüm Sn. Turgut GÖRENER'e, analizlerimin yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Nesrin TÜFEKLİ ve Şule TETİK'e,

Uzun ve yorucu çalışmalarım boyunca hep yanımda olan, tez yazım ve hazırlama aşamalarında yardımlarını esirgemeyen dostlarım Zeynep ÇOKKAL ve Tuğçe MEYDANLI'ya,

Hayatın hep bir eğitim ve öğrenme süreci olduğunu ve yaptığımız ve yapacağımız çalışmalarla hayatımız boyunca bitmemesi gerektiğini öğreten annem ve babama ve hep yanımda hissettiğim kardeşime sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Eylem YAVAŞ
2007, Tekirdağ

ÖZGEÇMİŞ

27.03.1981 Tekirdağ doğumluyum. İlkokulu Enez Işıklı İlkokulu'nda, ortaokulu Keşan Anadolu Lisesi ve lise eğitimimi Çanakkale Fen Lisesi'nde tamamladım.2002 yılında IAESTE öğrenci değişim programı kapsamında Queen's University Belfast Kuzey İrlanda'da 'Peynirde kızartma esnasında fazla yağ emilimini engelleyen yenilebilir film üretimi' konulu proje üzerinde çalıştım. 2003 yılında Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldum. 2004 yılında Trakya Üniversitesi Gıda mühendisliği bölümünde yüksek lisans eğitimime başladım. Ders aşamasının bir bölümünü 2005 yılında ERASMUS kapsamında Mediterranean Agronomic Institute of Chania GİRİT'de Gıda Kalite Yönetimi bölümünde tamamladım.

26.09.2005 tarihinden beri Banvit A.Ş. İleri İşlem Fabrikası Kalite Güvence Departmanı'nda Kalite Güvence Asistanı olarak çalışmaktayım.