



T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÖZEL SEKTÖRE AİT BİR ET İŞLEME TESİSİNDE HİJYEN DURUMUNUN BELİRLENMESİ

Veteriner Hekim Gülfıdan TURAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Özen YURDAKUL

BURDUR-2025

T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÖZEL SEKTÖRE AİT BİR ET İŞLEME TESİSİNDE HİJYEN
DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

Veteriner Hekim Gülfıdan TURAN

YÜKSEK LİSANS SEMİNERİ

GIDA HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Özen YURDAKUL

BURDUR-2025

KABUL ve ONAY

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Gülfidan Turan tarafından **Prof. Dr. Özen YURDAKUL** yönetiminde hazırlanan “**Et İşleme Tesisi Hijyen Kontrolü**” başlıklı tez çalışması jüri üyeleri olarak tarafımızdan okunmuş; kapsamı ve niteliği açısından Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Sınavı Tarihi 31/07/2025

Prof. Dr. Yeliz Uçar
Erciyes Üniversitesi
Başkan

Prof. Dr. Erhan KEYVAN
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Jüri

Prof. Dr. Özen YURDAKUL
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Jüri

ONAY

Bu tez, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu ... / ... / Tarih ve sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ramazan ADANIR
Müdür
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans sürem boyunca gerek ders dönemim gerekse tez çalışması dönemim süresince kıymetli ve derin bilgilerini benimle paylaşıp kendimi geliştirmemde yardımcı olan, kendisine danıştığım her konuda sabırla dinleyerek deneyimleriyle bana yön veren, her karşılaştığım problemde çözüm üreten, danışman hocam Sayın Prof. Dr. Özen YURDAKUL'a;

Yüksek Lisans eğitimim süresince bilgilerini bizimle paylaşan Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü'ndeki bütün hocalarıma;

Laboratuvar çalışmalarım süresince bana her konuda yardımcı olan Sayın hocam Prof. Dr. Özen YURDAKUL'e ve yine gerek laboratuvar çalışmalarımı esnasında gerekse tez yazma sürecimde bana destek olan, laboratuvar çalışmalarımı keyifli hale getiren; Ar. Gör. Soner TUTUN'a ve yardımsever ve güler yüzlü sınıf arkadaşım Şule Çakır yardımları için teşekkür ederim.

Ömrüm süresince bana her konuda maddi manevi desteğinin esirgemediği devam eden, aldığım bütün kararlarda yanımda olan, bugün bulunduğum noktaya gelebilmem adına ellerinden gelenin fazlasını yapan, haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim annem Banu TURAN, babam Niyazi TURAN başta; üzerimde emeği ve katkısını yadsıyamayacağım bütün kardeşlerime sevgi ve teşekkürlerimi bir borç bilirim.

ETİK BEYAN

“Et İşleme Tesisi Hijyen Kontrolü” başlıklı tez çalışmamdaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Özen YURDAKUL danışmanlığında Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Gülfidan TURAN

Tarih: 31.07.2025

İmza:

İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY	ii
TEŞEKKÜR	iii
ETİK BEYAN	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER	vii
TABLolar	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	xiii
ÖZET	xiv
ABSTRACT	xvi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Etin Kalitesini Etkileyen Faktörler	2
2.1.1. Kesim Öncesi Uygulanan Yöntemler	2
2.1.2. Kesim ve Yüzme İşlemleri	3
2.1.3. Karkasların Parçalanması ve Postmortem Muayenesi	3
2.1.4. Karkasın Soğutulması	3
2.2. Et İşleme Tesislerinde Hijyenik Tehditler	4
2.3. Et İşleme Tesisinde Gıda Güvenliği Açısından Hijyen ve Sanitasyon	5
2.4. Kişisel Hijyen ve Uygulamaları	8
2.4.1. El Temizliği	9
2.4.2. Ağız-Diş Temizliği	9
2.4.3. Genel Vücut Temizliği	9
2.4.4. Tuvalet Kullanımı	10
2.4.5. Saç-Sakal Temizliği	10
2.4.6. Ayak Temizliği	10
2.4.7. Giyim Kuşam	11
2.4.8. Çevre Temizliği ve Hijyeni	11
2.5. Alet ve Malzeme Hijyeni	12
2.6. İş Hijyeni (Endüstriyel Hijyen)	12
2.6.1. İş Yeri Bina Donanımları	13
2.6.2. Hava Hijyeni	14
2.6.3. Su Hijyeni	15
2.6.4. Katı Atıklar	16
2.6.5. Vektörler	16
2.6.6. Temizlik ve Dezenfeksiyon	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM	19
3.1. Örneklerin Mikrobiyolojik Analizleri	19
3.1.1. Personel El Örnekleri	19
3.1.2. Et Masaları Örnekleri	19
3.1.3. Alet ve Ekipman Hijyen Kontrolleri	20
3.1.4. İşletme Havası Örnekleri	20
3.2. Görsel Kontroller	20
3.3. İstatistiksel Analizler	22
4. BULGULAR	23
4.1. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	23
4.1.1. Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB)	23

4.1.1.1. Et Masalarının TAMB Analiz Sonuçları	23
4.1.1.2. Bıçak TAMB Analiz Sonuçları	26
4.1.1.3. Masat TAMB Analiz Sonuçları	29
4.1.1.4. Vakum Makinesi TAMB Analiz Sonuçları	32
4.1.1.5. Et Arabası TAMB Analiz Sonuçları	35
4.1.1.6. Testere Ucu TAMB Analiz Sonuçları	38
4.1.1.7. Et Kancası-Pirzola Demiri TAMB Analiz Sonuçları	40
4.1.2. Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları	43
4.1.2.1. Et Masalarının Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları	43
4.1.2.2. Bıçakların Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları	46
4.1.2.3. Masatların Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları	49
4.1.2.4. Vakum Makinelerinin Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları	51
4.1.2.5. Et Arabalarının Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları	54
4.1.2.6. Testere Uçlarının Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları	57
4.1.2.7. Et Kancası-Pirzola Demiri Koliform Bakterileri Grubu Analiz Sonuçları	60
4.1.2.8. Personel El Örneklerinin Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları	63
4.1.3. Maya ve Küf Sayımları	66
4.1.3.1. Et Masalarının Maya ve Küf Analiz Sonuçları	66
4.1.3.2. Bıçakların Maya ve Küf Analiz Sonuçları	69
4.1.3.3. Masatların Maya ve Küf Analiz Sonuçları	72
4.1.3.4. Vakum Makinelerinin Maya ve Küf Analiz Sonuçları	74
4.1.3.5. Et Arabalarının Maya ve Küf Analiz Sonuçları	77
4.1.3.6. Testere Uçlarının Maya ve Küf Analiz Sonuçları	79
4.1.3.7. Et Kancası-Pirzola Demiri Maya ve Küf Analiz Sonuçları	82
4.1.3.8. Tesis İçi Hava Örneklerinin Maya ve Küf Analiz Sonuçları	85
4.2. Görsel Kontrol Formu Sonuçları	88
5. TARTIŞMA	90
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	96
KAYNAKLAR	99

ŞEKİLLER

Şekil 4.1. Et masalarının aylık TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/gr)	25
Şekil 4.2. Et masalarının yıllık ortalama TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/gr)	26
Şekil 4.3. Bıçakların aylık TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/cm ²)	28
Şekil 4.4. Bıçakların yıllık ortalama TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/gr)	29
Şekil 4.5. Masatların aylık TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/cm ²)	31
Şekil 4.6. Masatların yıllık ortalama TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/gr)	32
Şekil 4.7. Vakum makinelerinin aylık TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/gr)	34
Şekil 4.8. Vakum makinelerinin yıllık ortalama TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/gr)	35
Şekil 4.9. Et arabalarının aylık TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/gr)	37
Şekil 4.10. Et arabalarının yıllık ortalama TAMB analiz sonuçları ($\log$ kob/cm ²)	38
Şekil 4.11. Testere uçlarının aylık TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/gr)	40
Şekil 4.12. Testere uçlarının yıllık ortalama TAMB analiz sonuçları ($\log$ kob/cm ²)	40
Şekil 4.13. Et kancası ve pirzola demirinin aylık TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/gr)	42
Şekil 4.14. Et kancası ve pirzola demiri yıllık ortalama TAMB analiz sonuçları ($\log$ kob/cm ²)	43
Şekil 4.15. Et masalarının aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları ($\log$ kob/cm ²)	45
Şekil 4.16. Et masalarının yıllık ortalama koliform bakteri grubu analiz sonuçları ($\log$ kob/cm ²)	46
Şekil 4.17. Bıçakların aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları ($\log$ kob/cm ²)	48
Şekil 4.18. Bıçakların yıllık ortalama koliform bakteri grubu analiz sonuçları ($\log$ kob/cm ²)	49
Şekil 4.19. Masatların aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları ($\log$ kob/cm ²)	51
Şekil 4.20. Masatların yıllık ortalama koliform bakteri grubu analiz sonuçları ($\log$ kob/cm ²)	51
Şekil 4.21. Vakum makinelerinin aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları ($\log$ kob/cm ²)	53
Şekil 4.22. Vakum makinelerinin yıllık ortalama koliform bakteri grubu analiz sonuçları ($\log$ kob/cm ²)	54
Şekil 4.23. Et Arabalarının aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları ($\log$ kob/cm ²)	56
Şekil 4.24. Et arabalarının yıllık ortalama koliform bakteri grubu analiz sonuçları ($\log$ kob/cm ²)	57
Şekil 4.25. Testere uçlarının aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları ($\log$ kob/cm ²)	59
Şekil 4.26. Testere uçlarının yıllık ortalama koliform bakteri grubu analiz sonuçları ($\log$ kob/cm ²)	60

Şekil 4.27. Et kancası ve pirzola demiri aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm ²)	62
Şekil 4.28. Et kancası ve pirzola demiri yıllık ortalama koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm ²)	63
Şekil 4.29. Personel el hijyen örneklerinin aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm ²)	65
Şekil 4.30. Personel el hijyen örneklerinin yıllık ortalama koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm ²)	66
Şekil 4.31. Et masalarının aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	68
Şekil 4.32. Et masalarının yıllık ortalama maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	69
Şekil 4.33. Bıçakların aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	71
Şekil 4.34. Bıçakların yıllık ortalama maya-küf sayısı analiz sonuçları (log kob/cm ²)	72
Şekil 4.35. Masatların aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	74
Şekil 4.36. Masatların yıllık ortalama maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	74
Şekil 4.37. Vakum makinesinin aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	76
Şekil 4.38. Vakum makinelerinin yıllık ortalama maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	77
Şekil 4.39. Et arabalarının aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	79
Şekil 4.40. Et arabalarının yıllık ortalama maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	79
Şekil 4.41. Testere uçlarının aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	81
Şekil 4.42. Testere uçlarının yıllık ortalama maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	82
Şekil 4.43. Et kancası ve pirzola demiri aylık maya analiz sonuçları (log kob/cm ²)	84
Şekil 4.44. Et kancası ve pirzola demiri yıllık ortalama maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	85
Şekil 4.45. Hava örneklerinin aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	87
Şekil 4.46. Hava örneklerinin yıllık ortalama maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	88

TABLÖLAR

Tablo 4.1. Et masalarının aylara göre TAMB değerlerinin karşılaştırması (log kob/cm ²)	24
Tablo 4.2. Et masalarına ait aylık TAMB analiz sonuçları (log ₁₀ kob/gr)	25
Tablo 4.3. Et masalarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log ₁₀ kob/gr)	25
Tablo 4.4. Bıçakların aylara göre TAMB değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	26
Tablo 4.5. Bıçaklara ait aylık TAMB analiz sonuçları (log ₁₀ kob/gr)	27
Tablo 4.6. Bıçakların maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log ₁₀ kob/gr)	28
Tablo 4.7. Masatların aylara göre TAMB değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	29
Tablo 4.8. Masatlara ait aylık TAMB analiz sonuçları (log ₁₀ kob/gr)	30
Tablo 4.9. Masatların maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log ₁₀ kob/gr)	31
Tablo 4.10. Vakum makinelerinin aylara göre TAMB değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	32
Tablo 4.11. Vakum makinelerine ait aylık TAMB analiz sonuçları (log kob/cm ²)	33
Tablo 4.12. Vakum makinelerinin maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log ₁₀ kob/gr)	34
Tablo 4.13. Et arabalarının aylara göre TAMB değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	35
Tablo 4.14. Et arabalarına ait aylık TAMB analiz sonuçları (log kob/cm ²)	36
Tablo 4.15. Et arabalarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm ²)	37
Tablo 4.16. Testere uçlarının aylara göre TAMB değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	38
Tablo 4.17. Testere uçlarına ait aylık TAMB analiz sonuçları (log kob/cm ²)	39
Tablo 4.18. Testere uçlarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm ²)	40
Tablo 4.19. Et kancası ve pirzola demirinin aylara göre TAMB değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	41
Tablo 4.20. Et kancası ve pirzola demirine ait aylık TAMB analiz sonuçları (log kob/cm ²)	41
Tablo 4.21. Et kancası ve pirzola demiri maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm ²)	42
Tablo 4.22. Et masalarının aylara göre koliform bakteri grubu değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	44
Tablo 4.23. Et masalarına ait aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm ²)	45

Tablo 4.24. Et masalarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları koliform bakteri grubu karşılaştırılması (log kob/cm ²)	46
Tablo 4.25. Bıçakların aylara göre koliform bakteri grubu değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	47
Tablo 4.26. Bıçaklara ait aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm ²)	47
Tablo 4.27. Bıçakların maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları koliform bakteri grubu karşılaştırılması log kob/cm ²)	48
Tablo 4.28. Masatların aylara göre koliform bakteri grubu değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	49
Tablo 4.29. Masatlara ait aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm ²)	50
Tablo 4.30. Masatların maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları koliform bakteri grubu karşılaştırılması (log kob/cm ²)	51
Tablo 4.31. Vakum makinelerinin aylara göre koliform bakteri grubu değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	52
Tablo 4.32. Vakum makinelerine ait aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm ²)	52
Tablo 4.33. Vakum makinelerinin maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları koliform bakteri grubu karşılaştırılması (log kob/cm ²)	53
Tablo 4.34. Et Arabalarının aylara göre koliform bakteri grubu değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	54
Tablo 4.35. Et arabalarına ait aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm ²)	55
Tablo 4.36. Et arabalarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları koliform bakteri grubu karşılaştırılması (log kob/cm ²)	56
Tablo 4.37. Testere uçlarının aylara göre koliform bakteri grubu değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	57
Tablo 4.38. Testere uçlarına ait aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm ²)	58
Tablo 4.39. Testere uçlarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları koliform bakteri grubu karşılaştırılması (log kob/cm ²)	59
Tablo 4.40. Et kancası ve pirzola demirinin aylara göre koliform bakteri grubu değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	60
Tablo 4.41. Et kancası ve pirzola demirine ait aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm ²)	61

Tablo 4.42. Et kancası ve pirzola demiri maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları koliform bakteri grubu karşılaştırılması (log kob/cm ²)	62
Tablo 4.43. Personel el örneklerinin aylara göre koliform bakteri değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	63
Tablo 4.44. Personel el hijyen örneklerine ait aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm ²)	64
Tablo 4.45. Personel el hijyen örneklerinin maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları koliform bakteri grubu karşılaştırılması (log kob/cm ²)	65
Tablo 4.46. Et masalarının aylara göre maya-küf değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	67
Tablo 4.47. Et masalarına ait aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	67
Tablo 4.48. Et masalarının maya-küf sayılarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm ²)	68
Tablo 4.49. Bıçakların aylara göre maya-küf değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	69
Tablo 4.50. Bıçaklara ait aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	70
Tablo 4.51. Bıçakların maya-küf sayılarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm ²)	71
Tablo 4.52. Masatların aylara göre maya-küf değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	72
Tablo 4.53. Masatlara ait aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	73
Tablo 4.54. Masatların maya-küf sayılarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm ²)	74
Tablo 4.55. Vakum makinelerinin aylara göre maya değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	75
Tablo 4.56. Vakum makinelerine ait aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	75
Tablo 4.57. Vakum maya-küf sayılarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm ²)	76
Tablo 4.58. Et arabalarının aylara göre maya-küf değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	77
Tablo 4.59. Et arabalarına ait aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	78
Tablo 4.60. Et arabalarının maya-küf sayılarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm ²)	79
Tablo 4.61. Testere uçlarının aylara göre maya-küf değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	80
Tablo 4.62. Testere uçlarına ait aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	80
Tablo 4.63. Testere uçlarının maya-küf sayılarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm ²)	81

Tablo 4.64. Et kancası ve pirzola demirinin aylara göre maya değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm ²)	82
Tablo 4.65. Et kancası ve pirzola demirine ait aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	83
Tablo 4.66. Et kancası ve pirzola demiri maya-küf sayılarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm ²)	84
Tablo 4.67. Hava örneklerinin aylara göre maya-küf yönünden değerlerinin karşılaştırılması (kon/100cm ²)	85
Tablo 4.68. Hava örneklerine ait aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm ²)	86
Tablo 4.70. Görsel Kontrol Formu	88



SİMGELER ve KISALTMALAR

TAMB: Toplam Aerobik Mezofolik Bakteri
HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Points
FAO: Food and Agriculture Organization (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü)
ISO: International Organization for Standardization
NACMCF: Gıdalar için Mikrobiyolojik Kriterler Ulusal Danışma Komitesi
UV: Ultraviyole
VRB: Violet Red Bile Dextrose Agar
PDA: Patato Dekxtrose Agar
PCA: Plate Count Agar
SPSS: Statistical Packagefor Social Sciences
log₁₀: Tabanı 10 olan logaritmik dönüşüm
kob: Koloni oluşturan birim
gr: Gram
cm²: Santimetrekare
 $\bar{X} \pm Ss$: Aritmetik ortalama ve standart sapma değişkenliğinin sınırları
p: Olasılık değeri

ÖZET

ÖZEL SEKTÖRE AİT BİR ET İŞLEME TESİSİNDE HİJYEN DURUMUNUN BELİRLENMESİ

Bu çalışma, bir et işleme tesisinde uygulanan hijyen ve gıda güvenliği yöntemlerinin etkinliğinin araştırılması amacıyla yapıldı. Bu kapsamda et işleme alanında hijyen kontrolü kapsamında çalışan personelin eli ile bazı çalışma yüzey alanları mikrobiyolojik yönünden incelendi. Bu kapsamda yüzey alanları olarak işletmede kullanılan 6 adet et masası, 3 adet bıçak, 3 adet masat, 2 adet vakum makinesi, 2 adet testere ucu, 2 adet et arabası, birer adet et kancası ve pirzola demirinden örnekler alındı. Ayrıca işletmede 2 adet karkas deposu ile karkas kabul alanı ve et işleme alanı olmak üzere 4 farklı yerden havadaki maya-küf sayısına bakıldı. İşletme bir yıl boyunca ayrıca hijyen uygulamaları kapsamında tarafımızca hazırlanan görsel kontrol formuna göre her ay düzenli olacak şekilde kontrol edildi.

Et işleme tesisi içerisinden alınan örneklerde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (TAMB), koliform bakteri ile maya-küf yönünden analiz edildi. Alınan örnekler de TAMB analiz sonuçları; et masaları, bıçak, masat, vakum makinesi, testere uçlarında aylara göre mikrobiyal yüklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmişken ($p<0,05$), et arabaları, et kancası ve pirzola demirinde aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ($p>0,05$). Alınan örneklerin koliform bakteri sonuçlarında; et masaları, masatlar, vakum makineleri, et arabaları, testere uçları ve personel el hijyeninde aylara göre mikrobiyal yüklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmişken ($p<0,05$) bıçakların, et kancası ve pirzola demirinde aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ($p>0,05$). Maya ve küf sonuçlarında; et masaları, masatlar ve vakum makinelerinde aylara göre mikrobiyal yüklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmişken ($p<0,05$), bıçaklar ile et arabaları, testere uçları, et kancası, pirzola demiri ve işletme içerisindeki hava örneklerinde aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ($p>0,05$). Alınan örneklerin sonuçlarının dönemsel bir dalgalanma olmasının başlıca sebepleri iş

yoğunluğu kaynaklı hijyen uygulamalarındaki aksamalardan ve eğitim yetersizliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Görsel kontrol formu sonuçlarında ise işletme, ekipman, personel, temizlik ve dezenfeksiyon başlıkları altında değerlendirilerek ‘uygun’ olduğu tespit edildi. Bu durum et işleme tesisinin hijyen yönetimi açısından tedbirli olduğunu ve kurallara uyduğunu gösterdi.

Genel hijyen kontrollerinin sonucunda et işleme tesisinin hijyen standartlarına büyük oranda uyum sağladığını belirlemiş olup, üretimin yoğun olduğu dönemlerde mikrobiyolojik yükün artmasından kaynaklı ilave önlemlerin alınması önerilmektedir. Personel hijyen eğitimlerinin yanında ekipman kullanımı, tasarımı, temizlik planlaması ve havalandırma bakımlarının belirli periyotlarda yapılması ve süreçlerin sürekli iyileştirilmesini sağlayarak gıda güvenliği, halk sağlığı, çalışan sağlığı ile sektörde kaliteyi destekleyici nitelikler elde edileceği kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Et işleme tesisi, indikatör mikroorganizma, gıda güvenliği, hijyen

ABSTRACT

DETERMINATION OF HYGIENE STATUS IN A PRIVATE SECTOR MEAT PROCESSING FACILITY

This study was conducted to investigate the effectiveness of hygiene and food safety methods applied in a meat processing facility. In this context, some working surface areas were examined microbiologically by the hands of personnel working in the meat processing area within the scope of hygiene control. In this context, samples were taken from 6 meat tables, 3 knives, 3 razors, 2 vacuum machines, 2 saw tips, 2 meat carts, 1 meat hook and chop iron used in the facility as surface areas. In addition, the number of yeast and mold in the air was examined from 4 different places in the facility, including 2 carcass warehouses, carcass acceptance area and meat processing area. The facility was also checked regularly every month for a year according to the visual control form prepared by us within the scope of hygiene practices.

Samples taken from the meat processing plant were analyzed for total aerobic mesophilic bacteria (TAMB), coliform bacteria and yeast-mold. TAMB analysis results of the taken samples; while statistically significant differences were observed in the microbial loads of meat tables, knives, sharps, vacuum machines, saw tips according to months ($p < 0.05$), statistically significant differences were observed in the microbial loads of meat carts, meat hooks and chop iron according to months ($p > 0.05$). In the coliform bacteria results of the taken samples; while statistically significant differences were observed in the microbial loads of meat tables, sharps, vacuum machines, meat carts, saw tips and personnel hand hygiene according to months ($p < 0.05$), statistically significant differences were observed in the microbial loads of knives, meat hooks and chop iron according to months ($p > 0.05$). In the yeast and mold results; Statistically significant differences were observed in microbial loads in meat tables, squeegees and vacuum machines according to months ($p < 0.05$), while statistically significant differences were observed in microbial loads in knives and meat carts, saw tips, meat hooks, chop irons and air samples within the facility according to months ($p > 0.05$). It is thought that the main reasons for the periodic

fluctuations in the results of the samples taken are due to disruptions in hygiene practices due to work intensity and inadequate training.

In the visual control form results, the facility was evaluated under the headings of equipment, personnel, cleaning and disinfection and was found to be ‘appropriate’. This situation showed that the meat processing facility was cautious in terms of hygiene management and complied with the rules.

As a result of general hygiene controls, it was determined that the meat processing facility largely complied with hygiene standards, and it is recommended that additional measures be taken due to the increase in microbiological load during periods of intensive production. We believe that by ensuring that equipment use, design, cleaning planning and ventilation maintenance are carried out at certain periods and processes are continuously improved, in addition to personnel hygiene training, food safety, public health, employee health and quality-supporting qualities in the sector will be achieved.

Keywords: Meat processing plant, indicator microorganism, food safety, hygiene



1. GİRİŞ

Et işleme sektöründe hijyen ve gıda güvenliği, diğer sektörlerle kıyasla daha fazla dikkat gerektiren bir alan olarak öne çıkmaktadır. Hayvansal ürünlerin işlenmesi sırasında uygun hijyen koşullarının sağlanamaması, gıda kaynaklı mikroorganizmaların bulaşmasına neden olabilir ve bu durum, halk sağlığı üzerinde ciddi olumsuz etkiler yaratmaktadır. Özellikle, et işleme süreçlerinde indikatör mikroorganizmalar olarak bilinen bazı mikroorganizmaların varlığı, bulaşma riski açısından önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Bu mikroorganizmalar, gıdaların kalitesi ve güvenliği hakkında bilgi verirken, aynı zamanda hijyen uygulamalarının etkinliğini değerlendirmek için kritik bir rol oynamaktadır.

Et işleme tesislerinde, çalışan personelin elleri, kullanılan alet ve ekipmanlar ile çevresel faktörler, gıdalara doğrudan veya dolaylı olarak mikroorganizma bulaşmasına yol açabilmektedir. Bu nedenle, mikroorganizma kontaminasyonunun izlenmesi ve kritik kontrol noktalarının belirlenmesi, gıda güvenliği uygulamalarının iyileştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma, Antalya ilinde bulunan et işleme işletmelerinde hijyen uygulamalarının etkinliğini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında, üretim hattındaki hijyen kontrolleri, personel ve ekipmanlardan alınan swap örneklerinde indikatör mikroorganizmaların varlığı değerlendirilmiş ve bu bulgular ışığında gıda güvenliği açısından kritik kontrol noktaları belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçları, et işleme tesislerinde hijyen standartlarının geliştirilmesi ve gıda güvenliği uygulamalarının iyileştirilmesine yönelik önemli veriler sağlayacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

Türkiye’de kırmızı et işleme sanayisinde üretilen etlerin tüketiciye ulaştırılmasında birçok kurum ve kuruluş görev almaktadır. Bunların başında da mezbahalar ve kombine et işlemleri gelmektedir. Bu üretim yerlerindeki kontamine alet ve ekipmanların üretim sırasında kullanımı, üretim hattındaki ekipmanların yüzeyinden çapraz kontaminasyonun gerçekleşmesi, ekipmanların üretim aşamasından sonra yeterince temizlenmemesi, gıda kalıntılarının kalması ya da bakterinin biyofilm oluşturarak yüzeye sıkıca tutunmasıyla, personel hijyeninin yetersiz olması, üretim alanında çalışan işçilerin kontrolsüz hareketlerinin önlenememesi etin kontaminasyon olasılığını arttırmaktadır.

Etin üretim, işleme ve tüketim aşamalarında hijyenik koşulların sağlanmaması, mikrobiyolojik ve kimyasal bozulmaları artırabilir. Bu nedenle, et üretimi ve işleme süreçlerinin kontrol altında tutulması ve hijyenik şartların sağlanması gerekmektedir. HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) sistemi, gıda güvenliğini sağlamak için kritik kontrol noktalarının sürekli kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu sistemler, gıda üretiminde olası tehlikeleri belirlemeyi ve riskleri minimum seviyeye indirmeyi amaçlar. Gıda üretim zincirinin her aşamasında risk analizleri yaparak güvenli bir gıda üretimi sağlamayı hedeflemektedir.

2.1. Etin Kalitesini Etkileyen Faktörler

Etin kalitesini etkileyen faktörler mezbaha taşıma işlemleri ile başlayan ve kesim prosesiyle devam eden işlemlerdir. Özellikle kesim tekniği, karkasların parçalanması, postmortem muayene, dinlendirme, soğutma ve dondurma ile parçalama ve paketleme işlemleri yapılırken alınan hijyen tedbirleri çok önemlidir. Etin kalitesini etki eden faktörler aşağıda kısa bilgilerle açıklanmıştır.

2.1.1. Kesim Öncesi Uygulanan Yöntemler

Hayvanlar, kesime götürülürken taşıma sırasında oluşabilecek yorgunluk ve sonrasında ortaya çıkabilecek stres faktörlerini önlemek amacıyla dinlendirilir.

Dinlendirme sürecinde, dinlendirme alanlarının temiz ve hijyenik olması gereklidir (Yıldırım, 1984). Kesim öncesinde hayvanların özellikle ayak, tırnak ve anal bölgelerinin temizliği için yıkanması, ardından deri ve tüylerinin kurumması için belli bir süre bekletilmesi gereklidir (Anonymous, 1983).

2.1.2. Kesim ve Yüzme İşlemleri

Kesim işlemi sırasında kullanılan alet ekipman temizliği oldukça önemlidir. Kesim tamamlandıktan sonra, toprak ve dışkı ile temas etmiş deri ve kılların uzaklaştırılması gereklidir. Derinin yüzülmesi işlemi genellikle mekanik araçlar kullanılarak gerçekleştirilir. Kontaminasyonu önlemek açısından, memelerin mümkün olduğunca yüzme işleminden önce çıkarılması ve tüm yüzme işleminin hayvan tamamen asılı durumdayken yapılması büyük önem taşır (Legnani ve ark., 2004).

2.1.3. Karkasların Parçalanması ve Postmortem Muayenesi

Karkas haline getirilen gövde etleri kesim sonrasında muayene edilir. Ülkemizde, hayvanların kesim sonrası muayenesi diğer ülkelerde olduğu gibi yasa ve tüzüklerle düzenlenmiştir. İlk muayene gözle yapılır; bu süreçte dil, dalak, karaciğer, meme, uterus ve bağırsaklar gibi organlar kontrol edilir. Şüpheli durumlarda kesit alınarak değerlendirme yapılır. Organların normal ya da patolojik özellikleri incelenirken, kan miktarı, kıvam, büyüklük, renk ve parlaklık gibi özellikler dikkate alınır. Mümkünse muayeneler gündüz gerçekleştirilir (Yıldırım, 1984).

2.1.4. Karkasın Soğutulması

Kesimden sonraki 25-30 saat içinde uygun şekilde soğutulan karkaslar, sonraki işlem aşamalarına göre ya parçalama bölümüne taşınır ya da dondurulmuş ya da dondurulmadan depolama alanlarına yönlendirilir. Karkasların boşalttığı soğutma odaları, temizlenip dezenfekte edildikten sonra yeniden kullanıma hazırlanır (Kundakçı ve Can, 1989).

Ekonomik açıdan, sıcak karkasların mümkün olduğunca hızlı bir şekilde soğutulması tercih edilir. Bu, etin içindeki suyun buharlaşarak kaybolmasını önler ve fire miktarını azaltır. Etler genellikle $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 'de soğutulur. Ancak, karkasların önce $+15^{\circ}\text{C}$ 'de bir gece bekletilip ardından soğutulması, ekonomik ve hijyenik açıdan uygun olmamasına rağmen uygulamada sıkça karşılaşılan bir yöntemdir (Yıldırım, 1984).

2.2. Et İşleme Tesislerinde Hijyenik Tehditler

Kesim işlemi sonrasında elde edilen mikrobiyolojik yönden kaliteli olan karkasın işletme hijyen eksikliği sonucunda çeşitli mikroorganizmaların kontaminasyonu ile gıda kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyonu, kalite bozulmalarına veya ürünün tamamen bozulmasına yol açabilmektedir (Yıldırım, 1984). Ete mikroorganizmaların bulaşması çeşitli aşamalarda gerçekleşir:

- Endojen ve ekzogen enfeksiyonlar
- Hayvanın deri ve kıllarından
- Kesim ve yüzme işlemleri sırasında
- Hayvanın bağırsaklarından
- Ekipman ve işlem sırasında personelden
- Yıkama suyundan
- İşleme alanındaki havadan

Et kalitesi ve hijyeninde en büyük etkisi olan bakteri bulaşma yolu, postmortem yolla gerçekleşir. Taze etin bakterilerle ilk temas ettiği bölgeler genellikle ayaklar, deri, iškembe ve bağırsaklardır. Bu bakteriler, dolaşım sistemi aracılığıyla kan vasıtasıyla tüm dokulara yayılabilir. Kan dolaşımı devam ettiği sürece, bakteriler karkasın her yerine bulaşabilir. *Enterobacteriaceae* türleri, kan yoluyla derin dokulara kadar en yaygın şekilde yayılan bakterilerdir (Riedel, 2014).

Kesim alanının zemini, kontaminasyon kaynağı olarak önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca, kesim salonunda çalışan işçilerin elleri, giysileri, çizme ve bıçakları sürekli olarak çapraz bulaşma kaynağı oluşturur. Taşıma arabaları ve diğer

alet ve ekipmanlar da bu çapraz kontaminasyona katkı sağlayan etkenlerdendir (Frazier ve Westhoff, 1978; Hess ve Lott, 1970).

2.3. Et İşleme Tesisinde Gıda Güvenliği Açısından Hijyen ve Sanitasyon

Et işleme sürecinde gıda hijyeni, ham maddeden son ürüne kadar her aşamada etkin bir şekilde uygulanarak etin üretiminden tüketime kadar her adımda mikroorganizmaların bulaşmasını engellemeyi amaçlamıştır. Bu, sadece etin güvenilirliğini değil aynı zamanda halk sağlığını korur (Uğur ve ark., 2003).

Gıda güvenliği, gıda hijyeni ve sanitasyonu ile ilgili bilinen en eski belgelerden biri firavunlar dönemine ait “Gıda Etiketleri” olduğu belirtilmektedir. Bu etiketlerde, ürünün adı, özellikleri ve tarih bilgileri yer almaktadır (Küçükönder, 2015). Hititler dönemine ait bir sütunda ise gıda mevzuatı ile ilgili ifadeler bulunmuştur. Bu sütunda, “komşunu zehirleme” ve “komşunun etini aldatma” gibi ifadelerin yer aldığı belirtilmiştir (Kayahan ve ark., 2004).

Türkiye’de gıda ürünleri denetimine yönelik ilk yasal düzenleme, 1930 yılında çıkarılan 1580 sayılı ‘Belediye Kanunu’dur. Gıda Güvenliği terimi, "Gıda Güvenliği ve Kalitesinin Denetimi ve Kontrolüne Dair Yönetmelik'te, “gıdalarda oluşabilecek fiziksel, kimyasal ve biyolojik tüm risklerin ortadan kaldırılması için alınan önlemlerin bütünüdür” şeklinde tanımlanmıştır. Daha basit bir ifadeyle, gıdaların hazırlanmasında üretim amacına uygun işlemlerin gerçekleştirilmesi ve tüketim sırasında herhangi bir sağlık sorununa yol açmayacak şekilde güvence altına alınmasıdır (Kayahan ve ark., 2004). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ise gıda güvenliğini, sağlıklı ve güvenilir gıda üretimini sağlamak amacıyla gıdaların üretim, işleme, depolama, taşıma ve dağıtım süreçlerinde gerekli kurallara uyulması ve tedbirlerin uygulanması olarak tanımlamaktadır (Tayar, 2014).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), gıda güvenliğini "tüm bireylerin sağlıklı ve aktif bir yaşam sürdürebilmeleri için gerekli olan besin ihtiyaçlarını ve tercihlerini karşılayacak yeterlilikte, güvenilirlikte ve besleyicilikte gıdaya fiziksel, sosyal ve ekonomik olarak sürekli erişim sağlanması" şeklinde tanımlamaktadır. Bu bağlamda, gıda güvenliği dört ana boyutta incelenmektedir:

bulunabilirlik, erişim ve sürdürülebilir istikrar (Er, 2015). Ayrıca, FAO'nun başka bir tanımı da gıda güvenliği, insan sağlığına kısa veya uzun vadeli zarar verebilecek her türlü riskin ortadan kaldırılması olarak ifade edilmiştir (Koç ve Uzmay, 2015). Tüketicilere uygun, güvenilir ve kaliteli gıdaların sunulabilmesi için, hammaddenin temininden başlayarak ürünün tüketicilere ulaşmasına kadar geçen tüm aşamalarda hijyen ve sanitasyonun etkin bir şekilde uygulanmalıdır. Tüketiciler, üretim süreçlerinde meydana gelebilecek herhangi bir bulaşma riskine karşı oldukça savunmasızdır. Bu nedenle, gıda üretiminde, üretilen ürünlerin kalitesi temel bir gereklilik olarak kabul edilir. Kalite; bir ürün veya hizmetin hatasız olması ve ihtiyaçları karşılama düzeyinin yüksekliği olarak tanımlanabilirken, aynı zamanda tüketici sağlığının en üst düzeyde korunması da kalite standartlarının bir parçası olarak değerlendirilir. Bu doğrultuda, hijyen ve sanitasyon konularında etkili uygulamaların planlanması ve hayata geçirilmesi büyük önem taşımaktadır (Kışla, 2013).

Gıda hijyeni insan tüketime sunulacak gıdaların üretimi sırasında, gıdanın kullanım amacına uygun olarak gıda kaynaklı risklerin kontrol edilmesini, üretim süreçlerinde belirlenmiş kurallara uyulmasını ve gerekli tüm tedbirlerin alınmasını ifade eder. Başka bir deyişle, güvenli ve sağlıklı gıdalar üretebilmek için, gıdanın çiftlikten sofraya ulaşan tüm aşamalarında uygun üretim koşullarının sağlanması ve bu koşulların tasarlanarak uygulanmasıyla ilgili faaliyetler bütünüdür (Parlak, 2020).

Sanitasyon ise, insan sağlığını koruma, iyileştirme ve geliştirme süreçlerini kapsayan, sağlıkla ilgili temel prensiplerin belirlenmesini ve uygulanmasını içeren bir bilim dalıdır. Gıda sanayisinde sanitasyon, üretim ortamının ve ürünlerin hijyen standartlarına uygun hale getirilmesi ve sağlıklı bir üretim sürecinin sağlanması anlamına gelir. İnsan beslenmesinin temelini oluşturan gıdaların fiziksel, kimyasal ve biyolojik açıdan güvenli özelliklere sahip olmasını sağlar. Halk sağlığını korumak amacıyla, üretim alanındaki yüzeylerden önceki işlemlerden kaynaklanan gıda artıkları, ortamda bulunan mikroorganizmalar ve temizlik maddesi kalıntıları gibi bulaşma risklerinin ortadan kaldırılmasını kapsayan tüm uygulamaları içerir (Parlak, 2020).

Gıda üretimi yapan işletmelerde hijyen ve sanitasyon kontrolünün etkin şekilde sağlanmasında, güvenli gıda üretim süreçlerinde TS-13001 Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (HACCP) programlarından yararlanılmıştır. Ancak bu standart zamanla yerini TS EN ISO 22000:2006'ya ve ardından TS EN ISO 22000:2018 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi'ne bırakmıştır. Bu geçiş, diğer ISO yönetim sistemleriyle entegrasyonu kolaylaştırmıştır. ISO 22000 sistemi, gıda güvenliği risklerini belirlemek, önlemek ve yönetmek için HACCP ilkelerini, iş risklerinin yönetimi için ise “Planla, Uygula, Kontrol Et, Önlem Al” döngüsü ile risk temelli düşünce yapısını birleştirerek, kuruluşların risklerini azaltmayı ve güvenliği artırmayı hedeflemektedir (TSE, 2006; ISO, 2018; NACMCF, 1992; Nazlı ve Çetin, 1999).

HACCP ile başlayan ve TS EN ISO 22000:2018 standardı ile tamamlanan bu süreçte, temel amaç; gıda üretimi yapan işletmelerde sağlıklı ve güvenli ürünlerin üretilmesi için personel, ekipman, hammadde ve ortam hijyeni gibi gerekli hijyen koşullarının belirlenmesi ve hayata geçirilmesidir. Aynı zamanda, üretim ve servis aşamalarında tüketicilere sağlık riski oluşturabilecek faktörlerin tespit edilmesi ve bu faktörlerin ortadan kaldırılması üzerine kurulu bir ürün güvenilirliği sisteminin oluşturulması hedeflenmektedir (ISO, 2018; NACMCF, 1992; Nazlı ve Çetin, 1999).

Gıda Güvenlik Yönetim Sistemi kapsamında, çeşitli ön gereksinim programlarından faydalanılabilir. Bu programlar ulusal ve uluslararası standartlara dayanabilir. Üretici işletmeler, üretim sürecinde ortaya çıkabilecek çevresel riskler, ürünler arasında gerçekleşebilecek çapraz bulaşmalar ile fiziksel, kimyasal ve biyolojik kaynaklı tehlikeler gibi durumları tanımlamak ve önlemek amacıyla ön gereksinim programlarını oluşturmalı ve uygulamalıdır (Anomin, 2006).

Et işleme tesislerinde hijyen uygulamaları, üretimin her aşamasında sağlıklı, kaliteli ve güvenli et ürünlerinin elde edilmesi için temel bir gerekliliktir. Gıda üretimi ve sunumu tekniklerindeki gelişmeler, etkin hijyen uygulamalarını zorunlu kılmaktadır. Bu sayede, insan sağlığına zarar verebilecek durumlar, üretilen etlerden kaynaklanabilecek hastalıklar ve ekonomik kayıplar engellenebilir. Et işleme tesislerinde hijyen uygulamaları üç ana başlık altında toplanabilir (Parlak, 2020).

2.4. Kişisel Hijyen ve Uygulamaları

Et işleme tesislerinde çalışanların sağlığı, hijyen kurallarına uygunlukları ile doğrudan ilişkilidir. Kişisel hijyen, çalışanların hem kendi sağlıklarını korumalarını hem de et ürünlerinin hijyenik koşullarda üretilmesini sağlar. İşçilerin el yıkama, uygun kıyafet ve ekipman kullanımı gibi hijyen kurallarına uyması, etin temiz ve sağlıklı olmasını sağlar (Parlak, 2020).

Hijyen uygulamaları, insan sağlığını korumanın temel noktasıdır. Çünkü temizlik, öncelikli olarak bireyin kendisinde başlar. Kişisel hijyen, bireyin öz bakımını ifade eder ve kendi gereksinimlerini karşılamayı içerir. El hijyeni, ağız ve diş bakımı, saç ve sakal temizliği, tuvalet alışkanlıklarıyla kıyafet düzeni bu kapsamda değerlendirilebilir. Özetle, kişinin yaşamını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmesi için özel hayatında dikkat etmesi gereken alışkanlıklar arasında yer alır. Bu alışkanlıklar, doğuştan kazanılmaz. Çocukluktan itibaren ebeveynler tarafından öğretilir ve kişinin yaşadığı çevreyle içinde bulunduğu ortamın etkisiyle şekillenir. Kişisel hijyen uygulamaları, bireyin inançları, değerleri ve alışkanlıklarına bağlı olarak gelişir. Bu süreç, kültürel, sosyal ve ailesel faktörlerin yanı sıra kişinin sağlık ve hijyenle ilgili bilgi düzeyi ihtiyaçlarından etkilenir (Türkal Gün, 2019).

Hastalıkların bulaşmasında en önemli araçlardan biri besinlerdir. Temizlik kurallarına dikkat etmeyen bireyler, tükettikleri gıdalar yoluyla çeşitli hastalıklara yakalanabilir ve bu hastalıkların çevrelerindeki insanlara yayılmasına da neden olabilir. Gıda üretimi son derece özen gerektiren bir süreçtir ve dış etkenlere karşı oldukça savunmasızdır. Bu nedenle, bu sektörde çalışan kişilerin hijyen kurallarına uyması büyük bir öneme sahiptir. İş yaşamında hijyen uygulamaları bireysel bir sorumluluk olmaktan çıkar ve toplumsal bir boyut kazanır. Çalışanların genel sağlık durumu, el ve beden temizliği, çalışma sırasında kullanılacak iş kıyafetleri ile maske, bone gibi koruyucu ekipmanların kullanımı personel hijyeninin temel unsurlarını oluşturur. Çalışanların hijyen konusundaki bilinç, tutum ve davranışları, üretim sürecinde düzenin, güvenliğin ve kalitenin sağlanmasında belirleyici rol oynar (Tayar, 2014). Et işleme tesisi içerisinde çalışanların el, saç, sakal, giyim kuşamlarına ve tuvalet alışkanlıkları ile ilgili hijyen bilgileri aşağıda açıklanmıştır.

2.4.1. El Temizliği

Kişisel hijyenin temel adımlarından biri, el temizliğidir. El ve tırnaklar, mikroorganizmaların taşınması ve vücuda bulaşması için önemli araçlardır. Bu nedenle, sağlık açısından el yıkama büyük bir öneme sahiptir. Kirli ellerle yenilen gıda, sindirim sistemi sorunlarına yol açabilir. Doğru el yıkama yöntemi, temiz akan su, sabun ve iyi bir ovalama ile yapılmalıdır. Akan su ve ovalama, mikropların yerinden çıkarılmasına yardımcı olurken, sabun kir ve tozları gidererek mikropların uzaklaşmasını sağlar (Parlak, 2020).

2.4.2. Ağız-Diş Temizliği

Ağız hijyeni, bireyin özgüvenini, konuşmasını, beslenmesini ve genel sağlığını doğrudan etkileyen önemli bir faktördür. Ağız bakımı, dişler, diş etleri, ağız mukozası ve dudakların sağlıklı olmasına yardımcı olur (Kaya, 2001). Ağız ve diş temizliğinde amaç, ağızda biriken yemek artıkları ve plakları temizleyerek mikroorganizma gelişimine engel olmaktır. Ağız ve dişler sindirim sisteminin başlangıcını oluşturur ve diş görünüşünün önemli bir parçasıdır. Dişler yemeklerden sonra ve yatmadan önce düzenli olarak fırçalanmalı, diş ipi ile detaylı temizlik yapılmalıdır. Bu, diş çürükleri, diş eti hastalıkları ve ağız kokusu gibi rahatsızlıkların önlenmesine yardımcı olur. Ayrıca, diş çürükleri kalp, böbrek hastalıkları, eklem romatizması gibi ciddi sağlık sorunlarına yol açabilir (Çetin 2019).

2.4.3. Genel Vücut Temizliği

Sağlıklı bir yaşam sürdürebilmek için vücut bakımı ve temizliğine özen göstermek büyük önem taşır. Deri, vücudun dış yüzeyini tamamen örterek sağlam, yumuşak ve elastik olmalıdır. Vücut ısısının düzenlenmesi, vücutta biriken atıkların bir kısmının atılması gibi önemli işlevleri, deri üzerinde bulunan damarlar ve ter bezleri aracılığıyla yerine getirilir. Ayrıca, deri mikroorganizmaların vücuda girişini engellemekte de önemli bir rol oynar (Yumuturuğ ve Sungur, 1980).

Düzenli banyo yapmamak, vücut yüzeyindeki kirlerin uzaklaştırılamamasına yol açar. Deri üzerinde bakteri üremesi, hastalıklara ve kötü kokulara neden olabilir. Deri bakımının temel amacı, deriyi artık maddelerden, ölü epitel dokularından, yağdan, terden, bakterilerden ve tozdan arındırmaktır. Temizlik amacıyla yapılan banyolar, küvet, duş gibi yöntemlerle deri temizlenir, dolaşım uyarılır, atıklar atılır ve vücut rahatlatılır (Yumuturuğ ve Sungur, 1980).

2.4.4. Tuvalet Kullanımı

Tuvalet ihtiyacı giderildikten sonra, temizlik dikkatlice yapılmalı ve eller hiçbir yere dokunulmamalıdır. Eller, bol sabunlu suyla iyice yıkanmalıdır. Ayrıca, tuvalet kullanımının ardından alanın temiz bir şekilde bırakılması önemlidir. Bu, hem kişisel hijyenin sağlanması hem de başkalarının sağlığının korunması açısından gereklidir (Ravenhill, 1980).

2.4.5. Saç-Sakal Temizliği

Saç hijyeni de vücut sağlığı için önemlidir. Kirli saçlar, parazitlere ve mikroplara barınma alanı sağlar, aynı zamanda kötü kokuya sebep olabilir. Saçlar düzenli aralıklarla yıkanmalı ve yumuşak bir havluyla nazikçe kurutulmalıdır. Sert havlular ve aşırı ovalama saçın zedelenmesine yol açabilir. Yüksek ısıda saç kurutma makinesi kullanımı ise saç ve saç çevreleyen deriyi olumsuz etkiler. Saç fırça ve tarakları kişisel olmalı, ortak kullanılmamalıdır (Parlak, 2020).

Kıl kökleri bakteriler için uygun ortamlar oluşturur, bu yüzden özellikle gıda sektöründe çalışanların tıraş olması hijyen açısından kritik öneme sahiptir. Tıraş olurken tıraş köpüğü kullanılmaması, hassas ciltlerde tahriş, kıl dönmesi ve kesiklere yol açabilir (Parlak, 2020).

2.4.6. Ayak Temizliği

Ayak temizliği de enfeksiyonların ve kalp-damar ile kas-iskelet sistemindeki rahatsızlıkların önlenmesinde önemli bir rol oynar. Ayak bakımı yapılmadığında, çeşitli sağlık sorunları ortaya çıkabilir. Diş fırçası gibi kişisel bakım ürünlerinin

düzenli olarak değiştirilmesi ve hastalık sonrası yenilenmesi önemlidir (Tunçel ve Göktan, 2010).

2.4.7. Giyim Kuşam

Bireylerin temiz ve düzgün giyinmesi, özgüvenlerini artırır ve toplumsal açıdan saygınlık kazanarak takdir edilme, beğenilme gibi duyguların tatmin edilmesine yardımcı olur. Giyinme, aynı zamanda sözsüz iletişimde önemli bir rol oynar. Giysiler, vücuda ne çok bol ne de çok dar olmalı, günlük hareketleri engellemeyecek şekilde rahat olmalıdır. Ayrıca, hava koşullarına göre vücudun hava almasını sağlamalı, deriyi tahriş etmemeli ve uygun fiyatlı, dayanıklı olmalıdır (Webster, 1995).

2.4.8. Çevre Temizliği ve Hijyeni

İnsanlar, yaşamlarını içinde bulundukları çevrede sürdürüyorlar. Çevre, iki şekilde tanımlanabilir: "Doğal Çevre", insanların etkileşimde bulunmadan doğal süreçlerle oluşan, insan eliyle şekillenmemiş (dağ, orman, deniz, göl vb.) alanları ifade ederken; "Yapay Çevre", insanların kendi elleriyle inşa ettikleri, belirli amaçlara yönelik kullanılan (ev, şehir, yol vb.) alanları tanımlar. Çevre, insanların ve diğer canlıların yaşamları boyunca etkileşimde bulundukları, fiziksel, biyolojik, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamların tümünü kapsar (Olhan, 2012).

Bunlar arasında insan, bazen istemeden bazen de isteyerek çevresine en büyük zararı veren canlıdır. İnsan dışındaki her şey çevrenin bir parçasıdır ve çevre, birey üzerindeki dış etkilerin bütünüdür. Çevredeki faktörler, sağlık üzerinde doğrudan ya da dolaylı etkiler yaratabilir. Çevre sağlığı, insan sağlığını etkileyen bu faktörlerin belirlenmesi, hastalıkların önlenmesi ve sağlık kontrolünün sağlanması olarak tanımlanabilir. Doğanın üç temel ögesi olan toprak, su ve hava üzerindeki olumsuz değişiklikler, canlıların yaşamını ve faaliyetlerini olumsuz etkileyerek çevre kirliliğine yol açar. Bu olumsuz etkilerin azaltılması için yerleşim ve şehirleşmenin planlı bir şekilde yapılması, kaynakların verimli kullanılması, tüm canlıların yaşama hakkına saygı gösterilmesi, hava, su ve toprak kirliliğine neden olabilecek faaliyetlerin kontrol altına alınması ve yenilikçi yaklaşımlara yönelmesi gereklidir (Civan, 1993).

2.5. Alet ve Malzeme Hijyeni

Et işleme tesislerinde kullanılan tüm ekipman ve gereçler, hijyenik malzemelerden üretilmiş, pürüzsüz yüzeye sahip, kolay temizlenebilir ve kontaminasyona neden olmayacak şekilde tasarlanmalıdır. Bu ekipmanlar düzenli olarak temizlenmeli ve gerekli durumlarda dezenfekte edilmelidir. Ayrıca, ısı, nem, asit, alkali tuzlar gibi dış etkenlere karşı dayanıklı olmalıdır (Anonim, 2005, Baumgart, 1977, Gutrie, 1988).

Gıda ile doğrudan temas eden tüm alet ve ekipman, insan sağlığına zarar vermeyen, hijyen koşullarına uygun ve kolay dezenfekte edilebilen malzemelerden, tercihen paslanmaz çelikten üretilmelidir. Çelikten yapılan tezgâhlar, taşıma kapları ve benzeri ekipmanların kaynak ve birleşim noktaları düzgün şekilde işlenmeli, yüzeyler hijyen açısından pürüzsüz hale getirilmelidir. Mikrobiyal bulaş riskini artırabileceğinden, ahşap malzeme kullanılmamalıdır (Anonim, 2002).

Ekipmanların yerleşimi, hem bakım hem de çevre temizliği açısından kolaylık sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Gıda ile temas eden yüzeylerde yeterli temizlik ve dezenfeksiyon sağlanmadığında, üretim sürecinin herhangi bir aşamasında zararlı mikroorganizmalar ve yabancı maddelerle bulaşma riski ortaya çıkmaktadır. Pürüzlü yüzeyler, ulaşılması zor noktalar, çatlak veya kırık bölgeler mikrobiyal bulaşma için elverişli ortamlar oluşturabilir (Göktan, 1985; Gutrie, 1988).

Temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri, eğitimli personel tarafından uygun yöntemlerle gerçekleştirilmelidir. Kullanılacak temizlik kimyasalları, yüzeyde biriken kir ve kalıntıların yapısına uygun olarak seçilmeli, işlemler sonrası yapılan mikrobiyolojik kontrollerle hijyenin sağlanma düzeyi ve dezenfeksiyonun etkinliği değerlendirilmelidir (Edelmeyer, 1977; Turgut, 1987).

2.6. İş Hijyeni (Endüstriyel Hijyen)

Et işleme tesislerindeki iş hijyeni, hem kişisel hijyenin hem de gıda hijyeninin birleşiminden oluşur. İş hijyeni, tesisin genel çalışma ortamının güvenli ve temiz olmasını sağlamakla birlikte, çalışan sağlığını da doğrudan etkiler. İş hijyeni

uygulamaları, kalite yönetim sistemleriyle desteklenerek, üretim süreçlerinin devamlılığını ve işyerindeki sağlıklı çalışma koşullarını sağlar (Taşyürek, 2014).

Bu üç unsur birbiriyle etkileşim içinde olup, her biri diğerini tetikleyip desteklemektedir. Kişisel hijyenin ihmal edilmesi, gıda hijyeninin ve iş hijyeninin etkinliğini azaltır. Gıda hijyeninin sağlanması, çalışan sağlığını doğrudan etkileyen bir faktör olup, iş hijyeni ile birlikte tesisin verimli çalışmasını ve üretimin sürekliliğini güvence altına alır. Bu nedenle, et işleme tesislerinde hijyenin sağlanması için bu üç bileşenin de birbirini tamamlaması gerektiği söylenebilir (Parlak ve ark., 2020).

2.6.1. İş Yeri Bina Donanımları

Et işleme tesislerinde üretim, işleme ve depolama alanlarının hijyen standartlarını karşılayacak şekilde düzenlenmesi kritik öneme sahiptir. Tüm zemin yüzeyleri su geçirmez, kaymaz, hijyenik koşullara uygun kolayca temizlenebilir ve dezenfekte edilebilir malzemelerden üretilmelidir. Ayrıca, sıvı birikimini önlemek için drenaj sistemine doğru yeterli eğim sağlanmalıdır (Anonim, 2004).

Tesisin duvarları pürüzsüz, yıkanabilir, suya dayanıklı ve zararlı organizmaların barınmasına izin vermeyen malzemelerden yapılmalıdır. Çatlak veya kırık yüzeyler bulunmamalı, duvar ve zemin birleşim noktaları yuvarlatılmış olup kolay temizlenebilir nitelikte olmalıdır. Tavanda hijyenik yapıyı destekleyen, buharlaşma ve yoğunlaşma sonucu oluşabilecek damlamaları engelleyerek bir yapı bulunmalı, böylece et ve et ürünlerinin kontaminasyonu önlenmiş olur (Anonim, 2004; Anonim, 2005).

Kapılar hijyen gerekliliklerine uygun geniş, pürüzsüz ve su geçirmez malzemeden yapılmalı, gerektiğinde kendiliğinden kapanır ve sızdırmaz özellikte olmalıdır. Pencereleler ise dış ortamdaki kirliliğin içeriye taşınmasını engelleyecek şekilde tasarlanmalı, pencere eşikleri hijyen açısından raf olarak kullanılmamalıdır. Açılabilir dış pencereler sinek, haşere ve kemiricilerin girişini engelleyen, ince gözenekli, kolay temizlenebilir, sökölüp takılabilir ve düzenli bakım gerektiren koruyucu tüllerle donatılmalıdır. Kapı ve pencere çerçeveleri dayanıklı ve paslanmaz malzemeden üretilmeli, ahşap kullanımı halinde ise su geçirmez bir kaplama ile kaplanmalıdır (Uğur ve ark., 2003; Anonim, 2005).

Et işleme tesislerinde personelin kullanımı için özel olarak ayrılmış sosyal alanlar olmalı, soyunma odaları, duşlar ve tuvaletler üretim alanlarından bağımsız olmalıdır. Tuvaletler, gıda üretim sahasına doğrudan açılmamalı ve kötü kokuların yayılmasını önleyecek havalandırma sistemleriyle desteklenmelidir (Civan, 1993; Tıldırım, 1996).

Et ve et ürünlerinin muhafazası için, uygun sıcaklık ve nem kontrolüne sahip, yeterli kapasitede soğuk hava depoları bulunmalıdır. Ürünler, çapraz bulaşmayı ve bozulmayı önlemek amacıyla farklı bölümlerde saklanmalı ve doğrudan zemin ile temas etmeyecek şekilde uygun yükseklikte, nem geçirmeyen raflarda depolanmalıdır. Ürün depoları, işleme ve paketleme alanlarından fiziksel olarak ayrılmalı, ayrıca sıcaklık ve nem kontrolünü sağlamak için termometre veya termograf cihazları kullanılmalıdır (Anonim, 2004; Anonim, 2005).

Ambalajlı ve paketlenmiş ürünler, çiğ et ve işlenmiş ürünlerden ayrı alanlarda saklanmalıdır. Tesisin hijyen standartlarını koruyabilmesi için temizlik ve dezenfeksiyon malzemeleri belirli bir alanda muhafaza edilmeli ve iş akışına uygun olarak düzenlenmelidir. Et işleme tesislerinde hijyenin sürekliliğini sağlamak adına modern hijyen uygulamaları ve standartları eksiksiz şekilde uygulanmalıdır (Civan, 1993; Tıldırım, 1996).

2.6.2. Hava Hijyeni

Et işleme tesislerinde hava kalitesi, mikrobiyal bulaşmanın önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Havadaki mikroorganizmalar, ortamın sıcaklık, nem, hava akımı ve toz seviyesine bağlı olarak farklı sürelerde aktif kalabilir. Bu nedenle, işleme alanlarında sıcaklık ve nem kontrolü sağlanmalı, ortam havası düzenli olarak yenilenmelidir (Göktan, 1985; Gutrie 1988).

Küf sporları, hava yoluyla yayılabilen ve et ürünlerine kolayca bulaşabilen unsurlardır. Özellikle nemli ortamlarda hızla çoğalarak gıdaya bulaşabilirler. Ayrıca, çalışan personelin öksürme, hapsirme veya konuşma yoluyla mikroorganizmaları havaya yayabileceği bilinmektedir. Bu durumun önüne geçmek için uygun

havalandırma sistemleri ve hijyen kuralları uygulanmalıdır (Cerna, 1961; Troller, 1983).

Et işleme tesislerinde, ortam havasının temiz ve kuru kalmasını sağlamak için mekanik veya doğal havalandırma sistemleri kullanılmalıdır. Sıcaklık artışını, buhar yoğunlaşmasını ve toz birikimini önleyerek, ortam havası düzenli olarak değiştirilmelidir. Havalandırma sistemi sayesinde tavanlarda ve yüzeylerde oluşabilecek su damlacıkları önlenabilir. Ayrıca, havalandırma açıklıklarının üzerinde kolay temizlenebilir ve aşınmaya dayanıklı koruyucu filtreler bulunmalıdır (Civan,1993; Hedrick, 1993; Webster, 1995).

Hava dezenfeksiyonu için UV ışınları, filtrasyon sistemleri veya dumanlama yöntemleri (örneğin, klor ve sülfür dioksit) kullanılabilir. Özellikle hava filtrasyon sistemlerinin, küf sporları ve toz gibi partiküllerin giderilmesinde etkili olduğu belirlenmiştir. Bu yöntemler, et işleme tesislerinde hijyenik hava koşullarını sağlamak için uygun şekilde uygulanmalıdır (Yıldırım ve Ünsal, 1975).

2.6.3. Su Hijyeni

Et işleme tesislerinde kullanılan suyun, en az içme suyu kalitesinde olması ve belirli sıcaklık standartlarını sağlaması gerektiği çeşitli araştırmalarda belirtilmiştir (Erçoşkun, 1987; Menemencioğlu, 1981; Temiz, 1988). Su tesisatında meydana gelebilecek sızıntı, boruların eskiyerek zarar görmesi veya depolama alanlarının kirlenmesi durumunda mikroorganizmaların suya bulaşabileceği bilinmektedir (Şeker, 2006).

Et işleme tesislerinde sürekli ve yeterli miktarda sıcak ve soğuk su temin edilmeli, suyun mikrobiyolojik ve kimyasal analizleri düzenli olarak yapılmalıdır (Anonim, 2005). Özellikle kuyu sularının kullanımında daha titiz olunmalı, suyun içeriği detaylı şekilde analiz edilmelidir (Nazlı ve İzgi, 1997). Su hijyeninin sağlanması için, UV ışınları, filtrasyon sistemleri ve kimyasal dezenfeksiyon yöntemleri (klor, iyot, ozon, hidrojen peroksit) gibi çeşitli dezenfeksiyon teknikleri uygulanmalıdır (Temiz, 1988).

Üretim alanlarında, çalışan personelin hijyen koşullarına uygun olarak kullanabileceği sıcak ve soğuk su muslukları, hijyenik lavabolar, dezenfektan ve sabun solüsyonları bulundurulmalıdır. Muslukların, fotoselli, ayak veya dirsekle kontrol edilebilen sistemlere sahip olması, çapraz bulaşma riskini en aza indirecektir (Civan, 1993). İşletmenin sıvı atık yönetimi, korozyona dayanıklı malzemelerle oluşturulmalı ve düzenli temizlik ile bakım yapılmasına olanak tanıyacak şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca, sıvı atıkların kapasiteyi aşmaması için sistemlerin yeterli hacimde olması gerekmektedir (Tebbutt, 1990).

2.6.4. Katı Atıklar

Et işleme tesislerinde oluşan katı atıkların hijyenik bir şekilde yönetilmesi büyük önem taşır. Atıkların uzaklaştırılana kadar uygun şartlarda depolanacağı, düzenli olarak temizlenip dezenfekte edilebilen, kapalı ve dayanıklı bir atık alanı oluşturulmalıdır. Atıkların toplanması, depolanması ve taşınmasında kullanılan ekipmanlar tek kullanımlık veya yıkanabilir, kolay temizlenebilir ve dezenfekte edilebilir malzemeden yapılmalı; kesinlikle gıda işleme sürecinde kullanılmamalıdır (Anonim, 2004; Baumgart, 1977).

Çöp kovaları, el değmeden açılabilen mekanizmalara sahip olmalı ve her zaman kapalı tutulmalıdır. Haşere ve zararlı canlıların barınmasını önleyecek şekilde izolasyon sağlanmalıdır. Tesis çevresinde çöp yığınları, su birikintileri ve zararlı canlıların üremesine neden olabilecek alanlar oluşmamalıdır. Katı atıklar, tesisin sosyal ve üretim alanlarından ayrı olacak şekilde yönetilmeli ve güvenli bir kanalizasyon sistemine yönlendirilmelidir (Civan, 1993; Marwaha, 2007).

2.6.5. Vektörler

Et işleme tesislerinde zararlılar, hem gıda güvenliği hem de hijyen açısından ciddi riskler oluşturmaktadır. En yaygın zararlılar arasında sinekler, böcekler, fareler, sıçanlar ve kuşlar yer almaktadır. Ayrıca, insan faktörü de mikroorganizmaların taşınmasında önemli bir vektör olarak değerlendirilmektedir (Bilge Işgoz ve Kundakçı, 1993).

Zararlılarla mücadelede etkin, sürekli ve yeterli bir kontrol programı uygulanmalıdır. Kullanılan pestisitler, toksik etkileri ve güvenli kullanım talimatları içeren etiketlere sahip olmalı, yalnızca yetkilendirilmiş ve bu konuda eğitim almış personel tarafından uygulanmalıdır. Bu maddeler, yalnızca bu amaç için ayrılmış, kilitlenebilir dolap veya odalarda muhafaza edilmelidir (Uğur ve ark., 2003).

Et işleme tesislerinde hijyenin korunması için işletme içerisinde evcil veya yabani hayvan bulundurulmamalıdır. Ancak, güvenlik amaçlı hayvanlar tesisin üretim ve depolama alanlarından tamamen ayrı tutulmalı ve kontrolleri sağlanmalıdır (Anonim, 2004).

Zararlı organizmaların tesise girişini önlemek için kapı ve pencereler sürekli kapalı tutulmalı, tüm açıklıklar uygun koruyucu ağlar ile kaplanmalıdır. Duvar, tavan ve zeminlerdeki çatlak veya delikler kapatılmalı, çöp kutuları daima kapalı tutulmalı ve tam dolmadan önce düzenli olarak boşaltılmalıdır. Gıda maddeleri uygun şekilde muhafaza edilmeli ve kırıntı oluşumu engellenerek haşerelerin besin kaynağına ulaşmaları önlenmelidir. Etkin temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri düzenli olarak yapılmalı ve kayıt altına alınmalıdır (Nazlı ve İzgi, 1997).

2.6.6. Temizlik ve Dezenfeksiyon

Et işleme tesislerinde hijyen standartlarını sağlamak için belirlenen temizlik ve dezenfeksiyon programları titizlikle uygulanmalıdır. Kritik alanlar, malzeme ve ekipmanlar için temizlik ve dezenfeksiyonun sıklığı önceden belirlenmeli, bu programlar tesisin ilgili bölümlerinde görünür şekilde asılmalı ve uygulamalar düzenli olarak kayıt altına alınmalıdır. Sağlık açısından zararlı olmayan deterjan ve dezenfektanlar tercih edilmelidir (Anonim, 2005; Edelmeyer,1977).

Su, deterjan ve dezenfektan çözeltilerinin kullanımı sırasında, tesis ekipmanları üzerinde kalıntı bırakmaması ve gıda maddelerinin kirlenmesini önleyecek tedbirler alınmalıdır (Özkul, 1993; Temiz, 1988). Temizlik ve dezenfeksiyonun etkinliğini artırmak için tesisin kirlilik yükü ve kirleticilerin türü belirlenmeli, uygun temizlik malzemeleri seçilmeli ve her işlem sonrası mikrobiyolojik analizler yapılarak temizlik işleminin etkinliği kontrol edilmelidir (Fox,1986; Nazlı ve İzgi, 1997).

Günlük çalışma saatlerinin sonunda veya belirlenen periyotlarda, gıda işleme alanlarında zemin, drenaj sistemleri, duvarlar, malzeme, alet ve ekipmanlar detaylı şekilde temizlenmelidir (Özkuş, 1993). Temizlik sonrası ekipmanlar mümkün olduğunca çabuk kurutulmalı, kullanılan temizlik malzemelerinin yıpranmamış ve hijyenik olmasına özen gösterilmelidir (Uğur ve ark., 2003).

Tesisin hijyen uygulamalarını takip etmek ve sürekli iyileştirmek adına bir personel temizlik ve hijyen uygulamalarından sorumlu olarak görevlendirilmelidir. Mikrobiyal bulaşmanın önemli olduğu üretim alanlarında, giriş noktalarında dezenfektan içeren paspaslar ve ayak havuzları bulundurulmalıdır (Civan, 1993).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Antalya ilinde bulunan bir et işleme tesisinden bir yıl boyunca her ay örnekler alınmıştır. Alınan örnekler doğrultusunda personel el hijyeni (n:8), kullanılan alet ve ekipman (n:20) ve işletme ortam havası (n:4) olmak üzere toplam bir yıl boyunca toplamda 384 örnek ile et işleme tesisinin hijyeni değerlendirilmiştir. Bunlar dışında ayrıca işletmenin görsel kontrolleri de aylık olarak gözlenmiştir.

3.1. Örneklerinin Mikrobiyolojik Analizleri

Et işleme tesisinin çalışma yüzey alanları, alet ve ekipman, personel el hijyeni ve işletme havasına bakılarak mikrobiyolojik analizler değerlendirilmiştir.

3.1.1. Personel El Örnekleri

Et işleme tesisinde çalışma sırasında personellerin genel temizlik kontrolleri yapıldıktan sonra 8 personelin sağ ve sol elleri ayrı ayrı olmak üzere steril ameliyat eldiveni içerisine daldırılmıştır. Eldivenlerin iç kısmına toplam hacim 100 ml olacak şekilde Recovery Diluent (MRD) eklenmiştir (ISO 18593,2018). Alınan örnekler soğuk zincir korunarak laboratuvara getirilmiştir. Örnekler hazırlanan 9 ml'lik pepton water içeren tüplere aktarılmıştır. Daha sonra hazırlanan dilüsyonlardan Violet Red Bile Dextrose Agar (VRB) besiyerine yayma plak yöntemiyle ekim yapılmıştır. Ekim yapılan petri kapları 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda oluşan tipik koloni sayımları yapılarak analiz sonuçları elde edilmiştir (ISO, 2006; Halkman, 2005).

3.1.2. Çalışma Yüzeyleri Örnekleri

Çalışma yüzeylerinden örnek almak için swapları, yüzeye sürdükten sonra swap içerisinde yer alan peptonlu suya daldırılarak soğuk zincirde laboratuvara getirilmiştir. Getirilen bu örnekler dilüsyon için hazırlanan peptonlu su dolu tüplere aktarımları yapılarak seyreltilmiştir. Hazırlanan dilüsyonlar TAMB (PCA), koliform bakteri (VRB) ve maya-küf (PDA) yönünden ekimleri yapılmıştır. Ekim işlemi sonrasında

PCA 30°C’de 48 saat, VRB 37°C 24 saat, PDA 25°C’de 5 gün inkübe edildikten sonra oluşan koloniler sayılarak veri sonuçları elde edilmiştir (ISO, 2006; Halkman, 2005).

3.1.3. Alet ve Ekipman Hijyen Kontrolleri

Alet ve ekipman hijyen kontrollerini yapmak için swapları kullanılan alet ve ekipmanların yüzeylerine belirli miktar basınç uygulayarak sürülüp, numuneler alınmıştır. Alınan örnekler steril deney tüpüne konup ağzı kapatılarak soğuk zincirde laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarda alınan örnekler sulandırılarak ekime hazırlanmıştır. Alev yanında asepsi koşullarına uyularak, hazırlanan dilüsyonlar besiyerlerine ekimi yapılmıştır. Toplam aerobik mezofilik bakteri, koliform bakteri ve maya-küf yönünden ekimleri yapılmıştır. Ekimleri yapılan petriler daha sonrasında PCA 30°C’de 48 saat, VRB 37°C 24 saat, PDA 25°C’de 5 gün saat inkübe edildikten sonra oluşan koloniler sayılarak mikrobiyolojik yönden incelenmiştir (ISO, 2006; Halkman, 2005).

3.1.4. İşletme Havası Örnekleri

Et işleme tesisi içerisinde alınan hava kontrolleri işletmenin farklı noktalarına yerleştirilen ve ağızları 30 dk süreyle açık bırakılan besi yerleriyle maya-küf varlıkları değerlendirilmiştir. Örneklerin alındığı et işleme tesisinde karkaslar depo içindeyken diğer alanlarda ise et parçalama işlemleri yapıldığı zaman hava örnekleri alımı gerçekleştirilmiştir. Maya-küf için Patato Dekxtrose Agar (PDA) kullanılarak soğuk zincirle laboratuvara getirilmiştir. Besiyeri 25°C’de 5 gün inkübe edildikten sonra değerlendirilmiştir (ISO, 2008; Halkman, 2005).

3.2. Görsel Kontroller

Et işleme tesisinin hijyen kontrollerinin uygulanıp uygulanmadığına dair işletme hijyeni, alet ekipman hijyeni, personel hijyeni, temizlik ve dezenfeksiyon konularında bazı parametrelere bakılmıştır.

1.İŞLETME HİJYENİ			
No	Kontrol Noktası	Uygun	Uygun Değil
1	Duvar/Tavan/Kapı/Pencere		
2	Zemin/Gider		
4	Havalandırma		
5	Çöp ve katı atık kontrolü		
6	Lavabolar (Sıcak su, konumu, durumu, yeterliliği)		
7	El sabunu mevcudiyeti ve kullanımı		
8	El dezenfektanı mevcudiyeti ve kullanımı		
9	Kâğıt havlu mevcudiyeti ve kullanımı		
10	Dezenfektanlı paspas ve nem tutucu (gerekli ise)		
11	Bone galoş maske temiz ve kirli kutuları (gerekli ise)		
12	İşletmenin genel düzeni		
13	Depolama hijyeni		
2.ALET EKİPMAN HİJYENİ			
No	Kontrol Noktası	Uygun	Uygun Değil
1	Makine ve teçhizat temizliği		
2	Küçük alet-ekipman temizliği		
3	Tezgâh ve kesim yüzeyleri		
4	Genel görünüm (paslı, kırık vb.)		
5	Materyal (ahşap, alüminyum, bakır vb.)		
6	Ekipmanın uygun muhafazası		
3.PERSONEL HİJYENİ			
No	Kontrol Noktası	Uygun	Uygun Değil
1	Kişisel temizlik ve bakım		
2	İş kıyafeti durumu/yedek sayısı/temizliği		
3	El hijyeni ve eldiven kullanımı		
4	Gerekli hallerde bone-maske kullanımı		
5	Takı ve aksesuar		
6	Genel sağlık durumu		
4.TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON			
No	Kontrol Noktası	Uygun	Uygun Değil
1	Genel temizlik & dezenfeksiyon		
2	Raf, dolap, palet ve tezgâh altlarının temizliği		
3	Kullanılan kimyasal maddelerin uygunluğu		
4	Kimyasal maddelerin uygun depolanması		
5	Temizlik araçlarının uygunluğu, bakımı ve muhafazası		

3.3. İstatiksel Analizler

Alınan örneklerin sonuçları bilgisayarda SPSS (statistical package for social sciences) Windows 22 programı ile analiz edilmiştir. Elde edilen değerlerin anlamlı olup olmadığının yorumlanmasında 0.05 anlamlılık düzeyi ölçüt olarak kullanıldı (SPSS, 2010).



4. BULGULAR

Et işleme tesisinin et parçalama ünitesinde ‘çalışma yüzey alanları’ olarak 6 adet tezgah, ‘alet ekipman’ olarak kullanılan 3 adet bıçak, 3 adet masat, 2 adet vakum makinesi, 2 adet et arabaları, 2 adet testere ucu, 1 adet et kancası, 1 adet pirzola demiri, 8 adet personel el hijyeni ve işletmenin havası mikrobiyolojik yönden bir yıl boyunca her ay olacak şekilde incelendi.

4.1. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Mayıs 2024-Nisan 2025 tarihleri arasında Antalya ilinde bulunan et işleme tesisinde yer alan çalışma yüzeylerinden, alet ve ekipmanlar, çalışan personel elinden ve işletmenin havasından bir yıl boyunca her ay düzenli olarak alınan örneklerde toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB), koliform grubu bakteri ve maya-küf yönünden mikrobiyolojik analizler gerçekleştirilmiştir.

4.1.1. Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB)

Bir işletmenin farklı yüzeyleri TAMB yükleri bakımından incelenmiş olup, örnekler arasındaki mikrobiyal yük değişimleri istatistiksel analizler sonucunda değerlendirilmiştir.

4.1.1.1. Et Masalarının TAMB Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinin et parçalama ünitelerinde çalışma yüzey alanları olarak belirlenen 6 adet tezgâhın mikrobiyolojik yönden bir yıl boyunca her ay ayrı ayrı incelemesi yapıldı. TAMB analiz sonucunda aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlendi ($p<0,05$). Ancak et masalarının yıl içerisindeki yapılan karşılaştırmalarda, ortalama TAMB yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$). Çalışma yüzey alanları TAMB değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.1.’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Et masalarının aylara göre TAMB değerlerinin karşılaştırması (log kob/cm²)

Aylar	Et Masalarının TAMB Değerleri Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	5,01 $\pm$ 0,97 ^{ab}
Haziran	5,03 $\pm$ 1,60 ^{ab}
Temmuz*	6,35 $\pm$ 1,15 ^b
Ağustos	5,22 $\pm$ 1,11 ^{ab}
Eylül*	3,81 $\pm$ 0,69 ^a
Ekim	4,82 $\pm$ 0,55 ^{ab}
Kasım*	6,38 $\pm$ 0,53 ^b
Aralık*	3,94 $\pm$ 0,48 ^a
Ocak	4,79 $\pm$ 0,47 ^{ab}
Şubat	4,86 $\pm$ 1,11 ^{ab}
Mart	4,52 $\pm$ 0,24 ^{ab}
Nisan	4,86 $\pm$ 1,11 ^{ab}

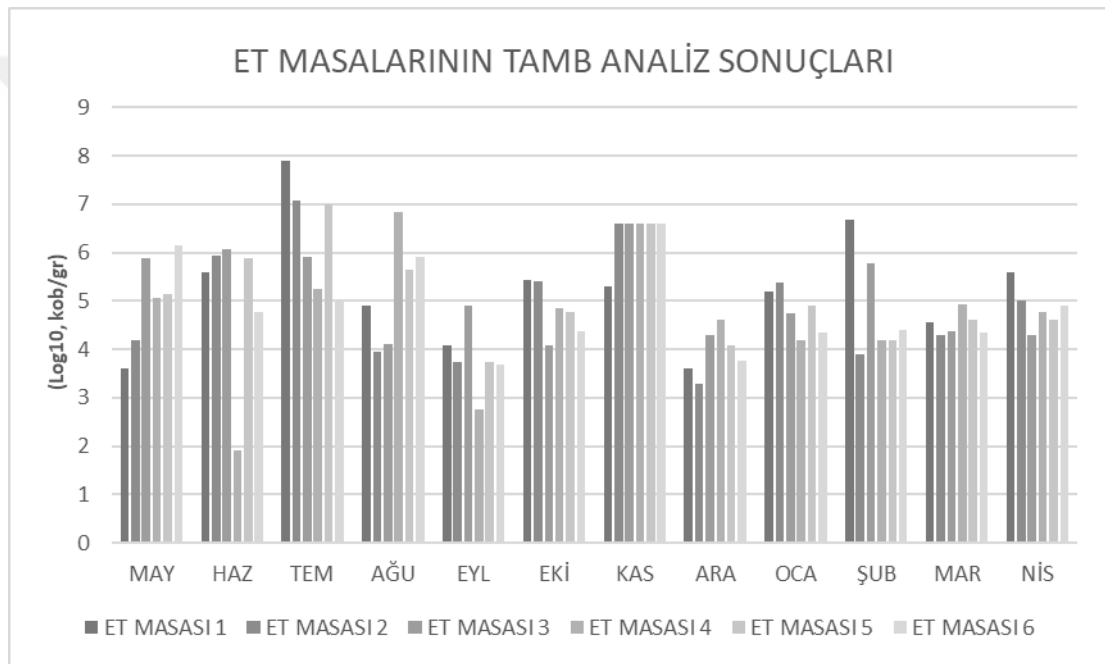
a,b; Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (p* $<$ 0,05).

Et masası 1 için alınan örneklerin sonuçlarına baktığımızda toplam mezofilik bakteri (TAMB) sayımında en yüksek değer Temmuz ayında 7,9 log₁₀, kob/gr, en düşük değer Mayıs ve Aralık aylarında 3,6 log₁₀, kob/gr olarak gözlemlendi. Et masası 2’de en yüksek TAMB sayısı Temmuz ayında 7,07 log₁₀, kob/gr iken en düşük değer ise Aralık ayında 3,3 log₁₀, kob/gr olarak saptandı. Et masası 3’den alınan örneklerde TAMB en yüksek değer Kasım ayında 6,6 log₁₀, kob/gr, en düşük değer ise Ağustos ayında 4,1 log₁₀, kob/gr olarak tespit edildi. Et masası 4’de TAMB sayısı en yüksek Ağustos ayında 6,83 log₁₀, kob/gr, en düşük değer ise Haziran ayında 1,9 log₁₀, kob/gr olduğu saptandı. Et masası 5’de en yüksek TAMB sayısı Temmuz ayında 7 log₁₀, kob/gr, en düşük değer Eylül ayında 3,73 log₁₀, kob/gr olarak bulundu. Et masası 6’da alınan örneklerde TAMB sayısı en yüksek değer Mayıs ayında 6,14 log₁₀, kob/gr, en düşük değer ise Eylül ayında 3,68 log₁₀, kob/gr olduğu gözlemlendi. Et masalarının TAMB analiz sonuçları Tablo 4.2.’de verildi.

Tablo 4.2. Et masalarına ait aylık TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/gr)

Et Masalarının Aylık TAMB Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
Et Masası 1	3,6	5,6	7,9	4,9	4,07	5,44	5,3	3,6	5,2	6,68	4,55	5,6
Et Masası 2	4,2	5,94	7,07	3,96	3,73	5,41	6,6	3,3	5,38	3,9	4,3	5
Et Masası 3	5,88	6,07	5,9	4,1	4,9	4,07	6,6	4,3	4,74	5,77	4,38	4,3
Et Masası 4	5,07	1,9	5,25	6,83	2,77	4,86	6,6	4,6	4,2	4,2	4,94	4,77
Et Masası 5	5,14	5,88	7	5,64	3,73	4,77	6,6	4,07	4,9	4,2	4,6	4,6
Et Masası 6	6,14	4,77	5	5,91	3,68	4,38	6,6	3,77	4,34	4,41	4,34	4,9

Et masalarının aylar içerisindeki TAMB yönünde dağılım farkları Şekil 4.1.'de gösterildi.



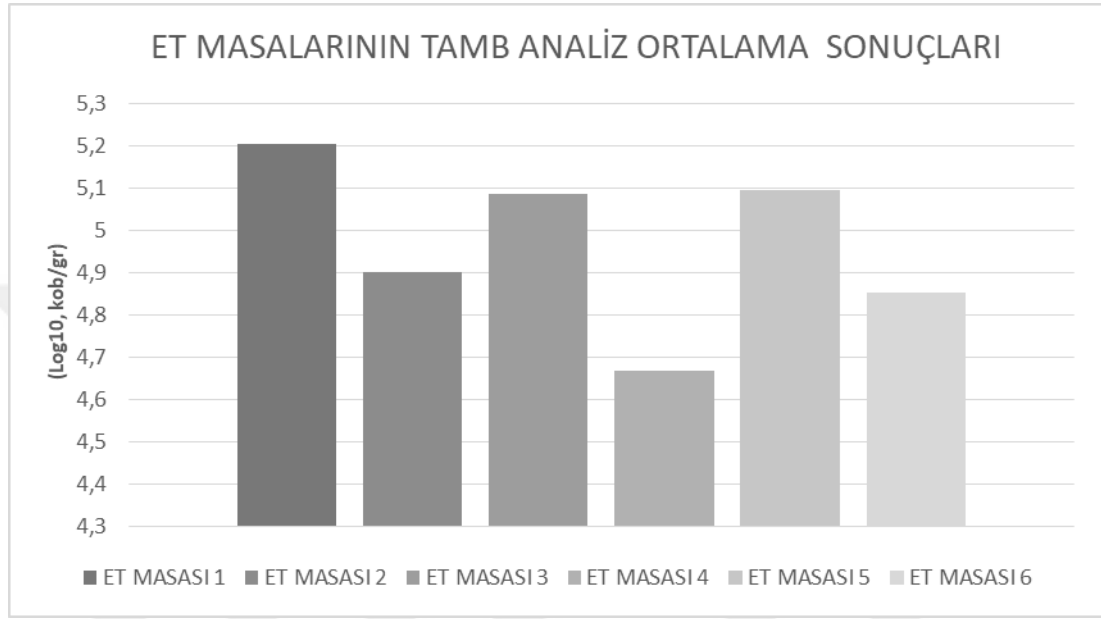
Şekil 4.1. Et masalarının aylık TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/gr)

Et masalarının bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığı zaman en yüksek mikrobiyolojik yük et masası 1'de $5,2 \log_{10}$ kob/gr, en düşük mikrobiyolojik yük et masası 4'de $4,66 \log_{10}$ kob/gr olarak gözlendi. Yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.3. ve Şekil 4.2.'de verildi.

Tablo 4.3. Et masalarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları ($\log_{10}$ kob/gr)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
---------	----	---------	----------	----------

Et Masası 1	12	3,6	7,9	5,20
Et Masası 2	12	3,3	7,07	4,89
Et Masası 3	12	4,1	6,6	5,08
Et Masası 4	12	1,9	6,83	4,66
Et Masası 5	12	3,73	7	5,09
Et Masası 6	12	3,77	6,6	4,85



Şekil 4.2. Et masalarının yıllık ortalama TAMB analiz sonuçları (log₁₀ kob/gr)

4.1.1.2. Bıçakların TAMB Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinin et parçalamak için kullanılan 3 adet bıçağın mikrobiyolojik yönden bir yıl boyunca her ay ayrı ayrı incelemesi yapıldı. TAMB analiz sonucunda aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). Ancak bıçakların yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama TAMB yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$). Kullanılan bıçakların TAMB değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.4.'de verildi.

Tablo 4.4. Bıçakların aylara göre TAMB değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Bıçakların Aylık TAMB Değerleri Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	4,52 $\pm$ 0,80 ^{bc}

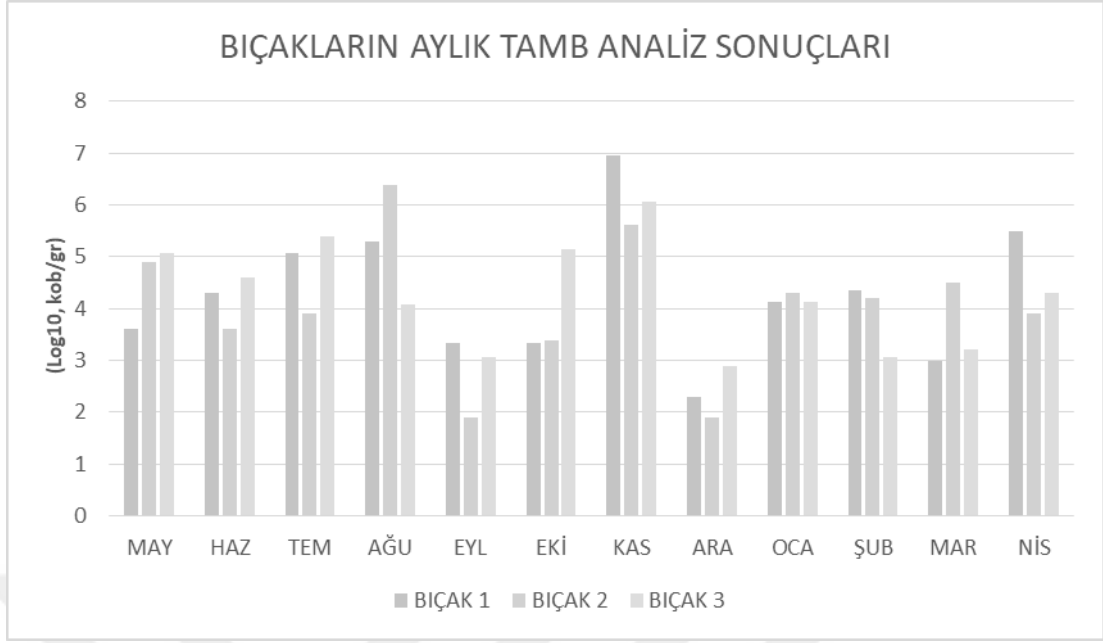
Haziran	4,17 ± 0,51 ^{ab}
Temmuz*	4,78 ± 0,78 ^c
Ağustos	5,25 ± 1,16 ^{cd}
Eylül*	2,77 ± 0,77 ^a
Ekim	3,95 ± 1,03 ^{ab}
Kasım*	6,22 ± 0,68 ^d
Aralık*	2,37 ± 0,50 ^a
Ocak	4,19 ± 0,09 ^{ab}
Şubat	3,87 ± 0,70 ^{ab}
Mart	3,57 ± 0,81 ^{ab}
Nisan	4,57 ± 0,83 ^{bc}

a,b,c,d; Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasında anlamlı fark vardır ($p < 0,05$).

Bıçak 1'den alınan örnekte TAMB en yüksek değer Kasım ayında 6,96 log₁₀, kob/gr, en düşük değer ise Aralık ayında 2,3 log₁₀, kob/gr olarak tespit edildi. Bıçak 2'de en yüksek TAMB değer Ağustos ayında 6,39 log₁₀, kob/gr iken en düşük değer Eylül ve Aralık ayında 1,9 log₁₀, kob/gr olduğu görüldü. Bıçak 3'den alınan numunelerde en yüksek değer Kasım ayında 6,07 log₁₀, kob/gr olurken en düşük değer Aralık ayında 2,9 olarak saptandı. Bıçaklardan alınan örneklerin aylık TAMB analiz sonuçları Tablo 4.5. ve Şekil 4.3.'de verildi.

Tablo 4.5. Bıçaklara ait aylık TAMB analiz sonuçları (log₁₀ kob/gr)

Bıçakların Aylık TAMB Analiz Sonuçları													
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS	
Bıçak 1	3,6	4,3	5,07	5,3	3,34	3,34	6,96	2,3	4,14	4,34	3	5,5	
Bıçak 2	4,9	3,6	3,9	6,39	1,9	3,38	5,62	1,9	4,3	4,2	4,5	3,9	
Bıçak 3	5,07	4,6	5,38	4,07	3,07	5,14	6,07	2,9	4,14	3,07	3,2	4,3	

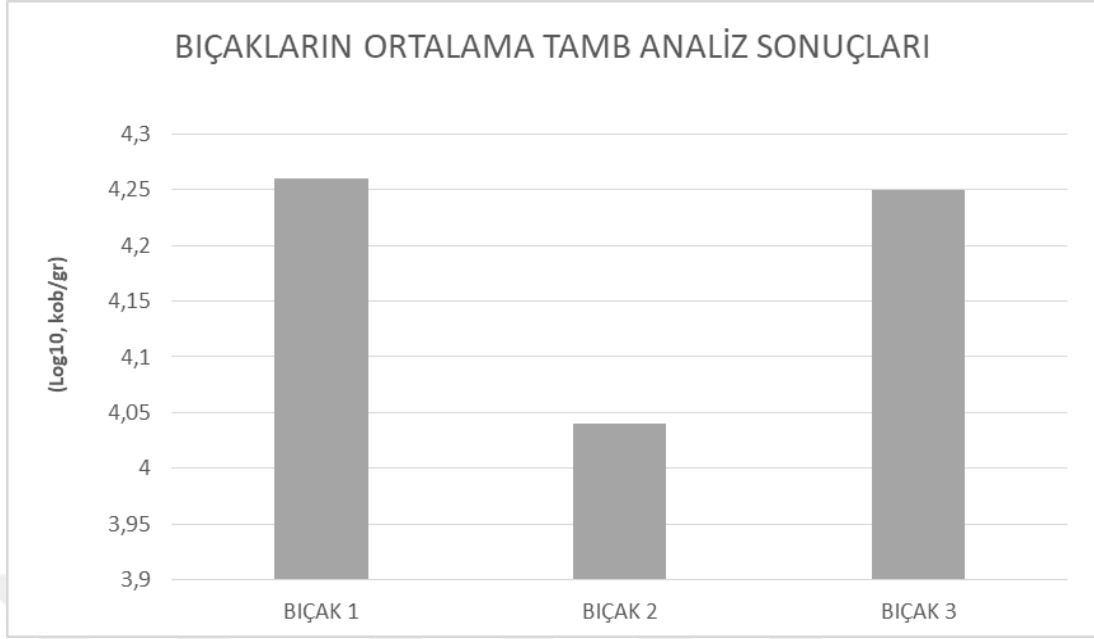


Şekil 4.3. Bıçakların aylık TAMB analiz sonuçları (log₁₀ kob/cm²)

Bıçakların bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığında zaman en yüksek mikrobiyolojik yük Bıçak 1’de 4,26 log₁₀ kob/gr, en düşük mikrobiyolojik yük Bıçak 2’de 4,66 log₁₀ kob/gr olarak görüldü. Yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.6. ve Şekil 4.4.’de verilmiştir.

Tablo 4.6. Bıçakların maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log₁₀ kob/gr)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Bıçak 1	12	2,3	6,96	4,26
Bıçak 2	12	1,9	6,39	4,04
Bıçak 3	12	2,9	6,07	4,25



Şekil 4.4. Bıçakların yıllık ortalama TAMB analiz sonuçları (log₁₀ kob/gr)

4.1.1.3. Masatların TAMB Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinin et parçalanırken kullanılan bıçaklar kısa sürede köreldiği için kullanılan 3 adet masatın mikrobiyolojik yönden bir yıl boyunca her ay ayrı ayrı incelemesi yapıldı. TAMB analiz sonucunda aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). Ancak masatların yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama TAMB yükleri arasında anlamlı bir fark saptandı ($p > 0,05$). Kullanılan masatların TAMB değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.7.'de verildi.

Tablo 4.7. Masatların aylara göre TAMB değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Masatların Aylık TAMB Değerleri Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	4,46 $\pm$ 0,88 ^{ab}
Haziran*	5,39 $\pm$ 0,61 ^b
Temmuz	5,76 $\pm$ 0,88 ^{bc}
Ağustos*	6,02 $\pm$ 0,53 ^c
Eylül*	3,24 $\pm$ 0,23 ^a

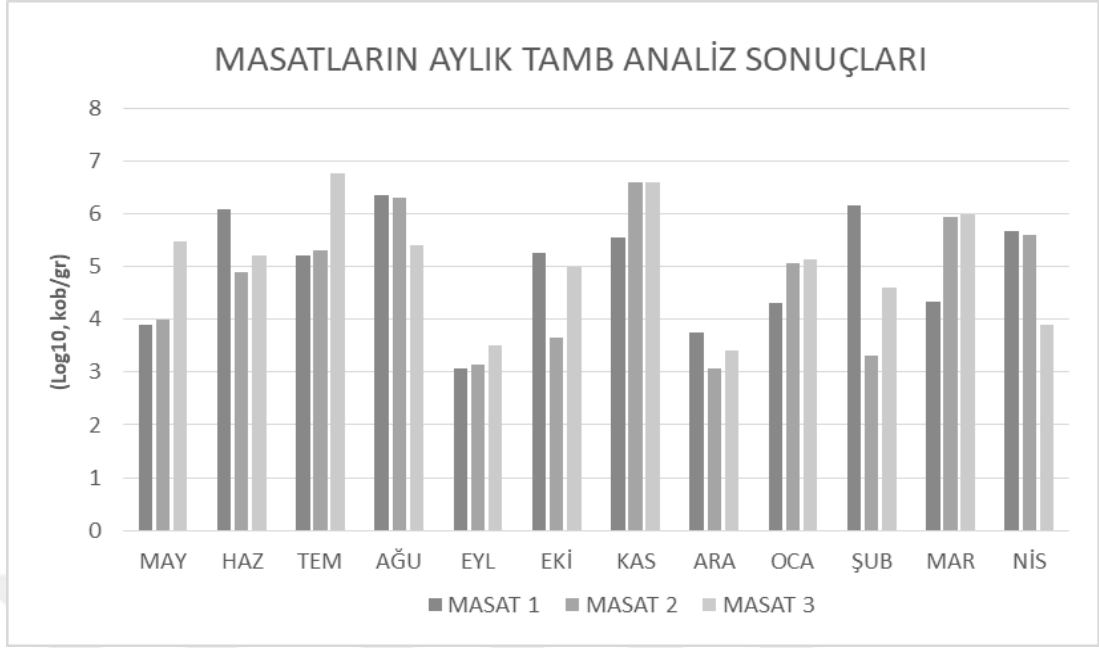
Ekim*	4,63 ± 0,86 ^b
Kasım*	6,25 ± 0,61 ^c
Aralık*	3,41 ± 0,34 ^a
Ocak*	4,84 ± 0,47 ^b
Şubat*	4,68 ± 1,43 ^b
Mart*	5,42 ± 0,94 ^b
Nisan*	5,06 ± 1,01 ^b

a,b,c; Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasında anlamlı fark vardır (p* $<0,05$).

Masat 1’de görülen TAMB sayısı en yüksek Şubat ayında 6,15 log₁₀, kob/gr iken en düşük değer Eylül ayında 3,07 log₁₀, kob/gr olarak tespit edildi. Masat 2’de en yüksek TAMB değer Kasım ayında 6,6 log₁₀, kob/gr iken en düşük değeri Aralık ayında 3,07 log₁₀, kob/gr olduğu saptandı. Masat 3’den alınan örneklerde en yüksek değer Temmuz ayında 6,77 log₁₀, kob/gr olduğu, en düşük değerin ise Aralık ayında 3,41 log₁₀, kob/gr olarak gözlemlendi. Masatlara ait örneklerin verileri Tablo 4.8. ve Şekil 4.5.’de gösterildi.

Tablo 4.8. Masatlara ait aylık TAMB analiz sonuçları (log₁₀ kob/gr)

Masatların Aylık TAMB Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
Masat 1	3,9	6,07	5,2	6,34	3,07	5,25	5,55	3,74	4,3	6,15	4,34	5,68
Masat 2	4	4,9	5,3	6,3	3,14	3,64	6,6	3,07	5,07	3,3	5,94	5,6
Masat 3	5,47	5,2	6,77	5,41	3,5	4,99	6,6	3,41	5,14	4,6	5,99	3,9

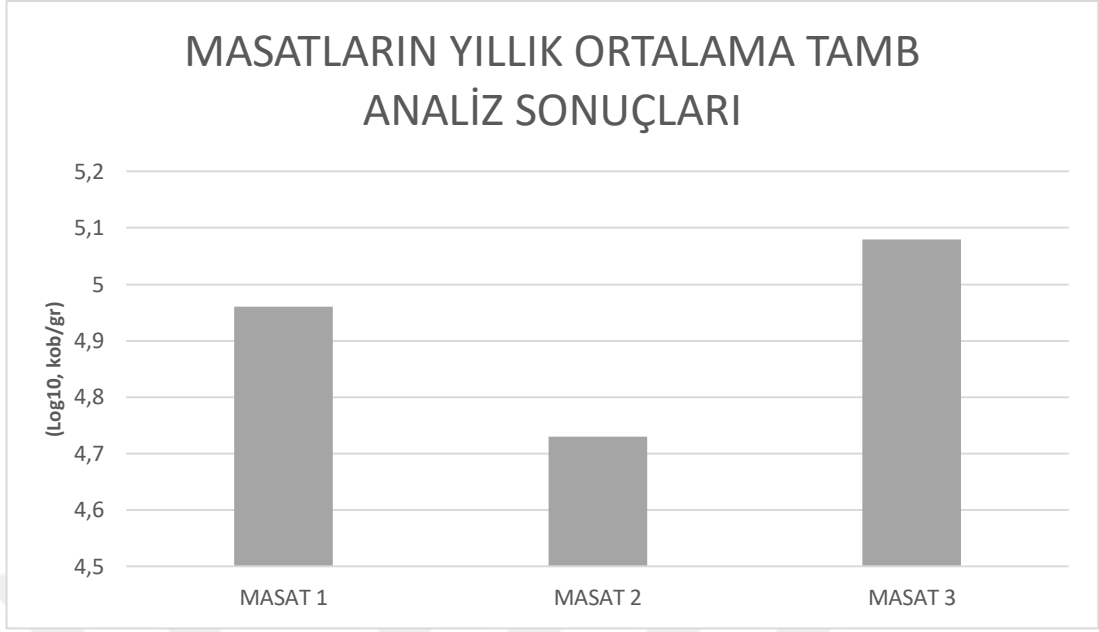


Şekil 4.5. Masatların aylık TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/cm²)

Masatların bir yıl boyunca çıkan TAMB sonuçlarının ortalamalarına bakıldığı zaman en yüksek Masat 3’de 5,08 $\log_{10}$ kob/gr, en düşük Masat 2’de 4,73 $\log_{10}$ kob/gr olarak gözlendi. Yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.9. ve Şekil 4.6.’de verildi.

Tablo 4.9. Masatların maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları ($\log_{10}$ kob/gr)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Masat 1	12	3,07	6,15	4,96
Masat 2	12	3,07	6,6	4,73
Masat 3	12	3,41	6,77	5,08



Şekil 4.6. Masatların yıllık ortalama TAMB analiz sonuçları (log₁₀ kob/gr)

4.1.1.4. Vakum Makinelerinin TAMB Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde parçalanmış etleri paketlenme sonrası kullanılan 2 adet vakum makinesinin mikrobiyolojik yönden bir yıl boyunca her ay ayrı ayrı incelemesi yapıldı. TAMB analiz sonucunda aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). Ancak vakum makinesinin yıl içerisindeki karşılaştırılmasında, ortalama TAMB yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$). Kullanılan vakum makinelerinin TAMB değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.10.'da verildi.

Tablo 4.10. Vakum makinelerinin aylara göre TAMB değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Vakum Makinelerinin Aylık TAMB Değerleri Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs*	1,90 $\pm$ 0,00 ^a
Haziran	3,75 $\pm$ 1,63 ^{ab}
Temmuz	5,57 $\pm$ 0,81 ^{cd}
Ağustos	4,62 $\pm$ 0,21 ^{bc}
Eylül	4,01 $\pm$ 0,08 ^b

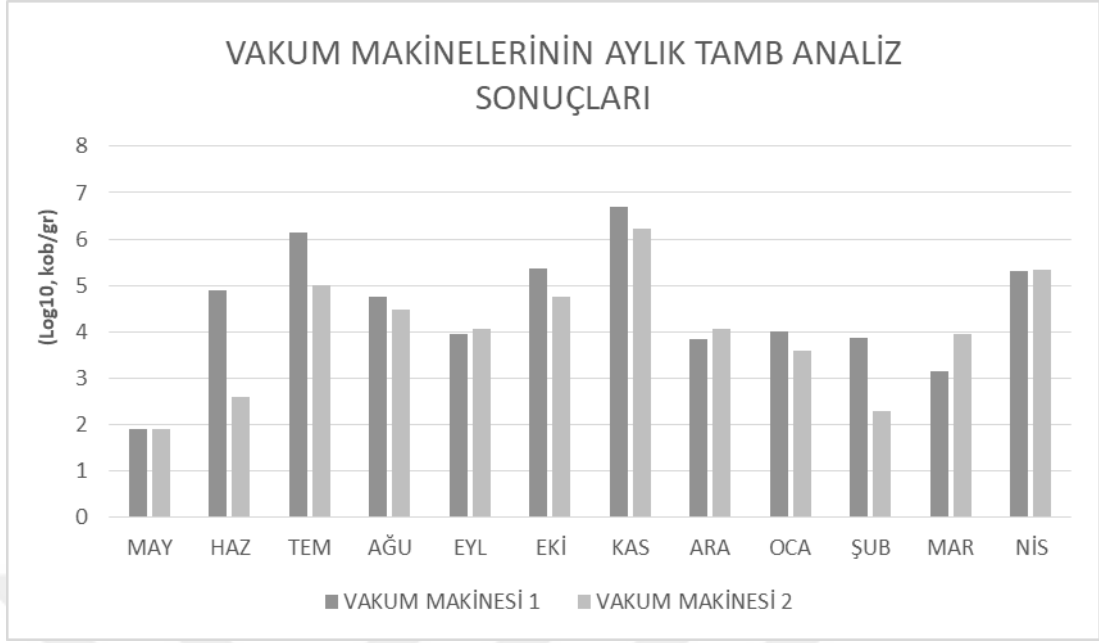
Ekim*	5,05 ± 0,44 ^c
Kasım*	6,46 ± 0,33 ^d
Aralık	3,95 ± 0,17 ^{ab}
Ocak	3,80 ± 0,28 ^{ab}
Şubat	3,09 ± 1,12 ^{ab}
Mart	3,55 ± 0,57 ^{ab}
Nisan*	5,32 ± 0,03 ^c

a,b,c,d; Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasında anlamlı fark vardır (p* $<0,05$).

Vakum makinesi 1’de görülen TAMB sayısı en yüksek Kasım ayında 6,69 log₁₀, kob/gr iken en düşük değer Mayıs ayında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak tespit edildi. Vakum makinesi 2’de en yüksek TAMB değer Kasım ayında 6,22 log₁₀, kob/gr iken en düşük değer ise Mayıs ayında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak gözlendi. Vakum makinelerinin aylık TAMB sayısı detaylı bir şekilde Tablo 4.11. ve Şekil 4.7.’de verildi.

Tablo 4.11. Vakum makinelerine ait aylık TAMB analiz sonuçları (log kob/cm²)

Vakum Makinelerinin Aylık TAMB Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
Vakum Makinesi 1	1,9	4,9	6,14	4,76	3,95	5,36	6,69	3,83	4	3,88	3,14	5,3
Vakum Makinesi 2	1,9	2,6	5	4,47	4,07	4,74	6,22	4,07	3,6	2,3	3,95	5,34

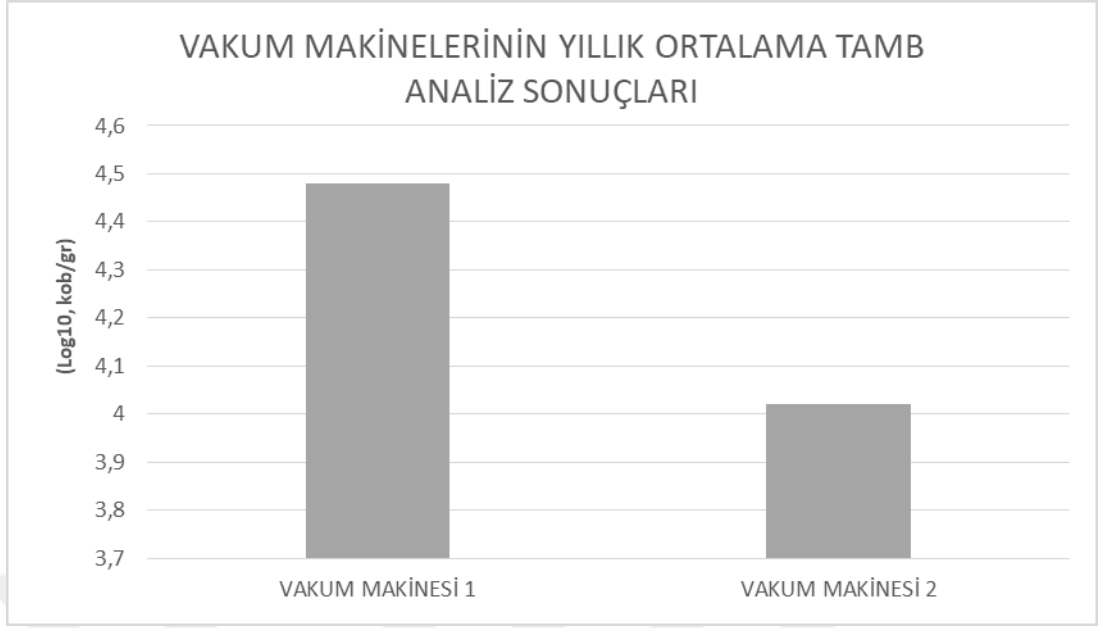


Şekil 4.7. Vakum makinelerinin aylık TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/gr)

Vakum makinelerinin bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığı zaman en yüksek TAMB sayısı vakum makinesi 1’de 4,48 $\log_{10}$ kob/gr, en düşük TAMB sayısı vakum makinesi 2’de 4,02 $\log_{10}$ kob/gr olarak gözlendi. Yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.1.1.1.2. ve Şekil 4.1.1.2.’de verildi.

Tablo 4.12. Vakum makinelerinin maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları ($\log_{10}$ kob/gr)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Vakum Makinesi 1	12	2,3	6,96	4,26
Vakum Makinesi 2	12	1,9	6,39	4,04



Şekil 4.8. Vakum makinelerinin yıllık ortalama TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/gr)

4.1.1.5. Et Arabalarının TAMB Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde parçalanmış etleri paketlenme sonrası taşınması için kullanılan 2 adet et arabasının mikrobiyolojik yönden bir yıl boyunca her ay olacak şekilde analiz edildi. Et arabası TAMB analiz sonucunun aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ($p > 0,05$). Aynı şekilde et arabasının yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama TAMB yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$). Kullanılan et arabalarının TAMB değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.13.'de verildi.

Tablo 4.13. Et arabalarının aylara göre TAMB değerlerinin karşılaştırılması ($\log$ kob/cm²)

Aylar	Et Arabalarının Aylık TAMB Değerleri Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	2,45 $\pm$ 0,21 ^a
Haziran	5,31 $\pm$ 1,99 ^a
Temmuz	3,57 $\pm$ 0,71 ^a
Ağustos	4,71 $\pm$ 0,42 ^a
Eylül	4,69 $\pm$ 0,12 ^a

Ekim	3,05 ± 0,64 ^a
Kasım*	5,94 ± 0,28 ^b
Aralık	3,97 ± 0,89 ^a
Ocak	3,81 ± 0,05 ^a
Şubat	3,95 ± 0,04 ^a
Mart	2,90 ± 0,42 ^a
Nisan	3,98 ± 1,72 ^a

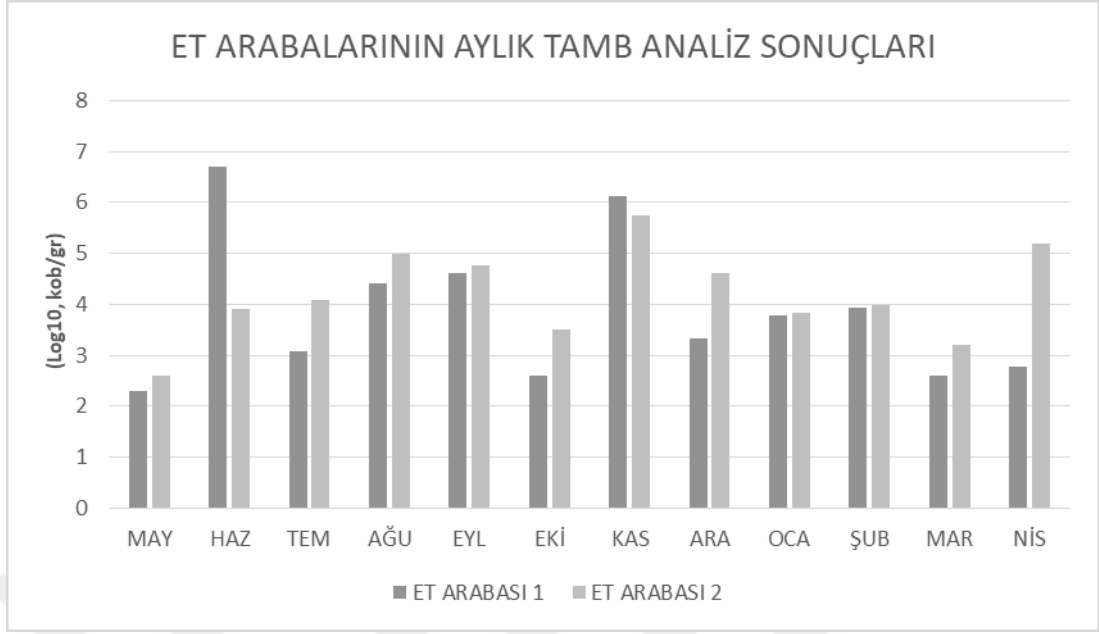
a,b Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($p < 0,05$).

a, Aynı sütunda aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$).

Et arabası 1’de en yüksek TAMB değeri Haziran ayında 6,71 log₁₀, kob/gr iken en düşük değeri Mayıs ayında 2,3 log₁₀, kob/gr olarak bulundu. Et arabası 2’deyse en yüksek değer Kasım ayında 5,74 log₁₀, kob/gr iken en düşük değer Mayıs ayında 2,6 log₁₀, kob/gr değerleri saptandı. Et arabalarının TAMB değerleri Tablo 4.14. ve Şekil 4.9.’da verildi.

Tablo 4.14. Et arabalarına ait aylık TAMB analiz sonuçları (log kob/cm²)

Et Arabalarının Aylık TAMB Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
ET ARABASI 1	2,3	6,71	3,07	4,41	4,6	2,6	6,13	3,34	3,77	3,92	2,6	2,77
ET ARABASI 2	2,6	3,9	4,07	5	4,77	3,5	5,74	4,6	3,84	3,98	3,2	5,2

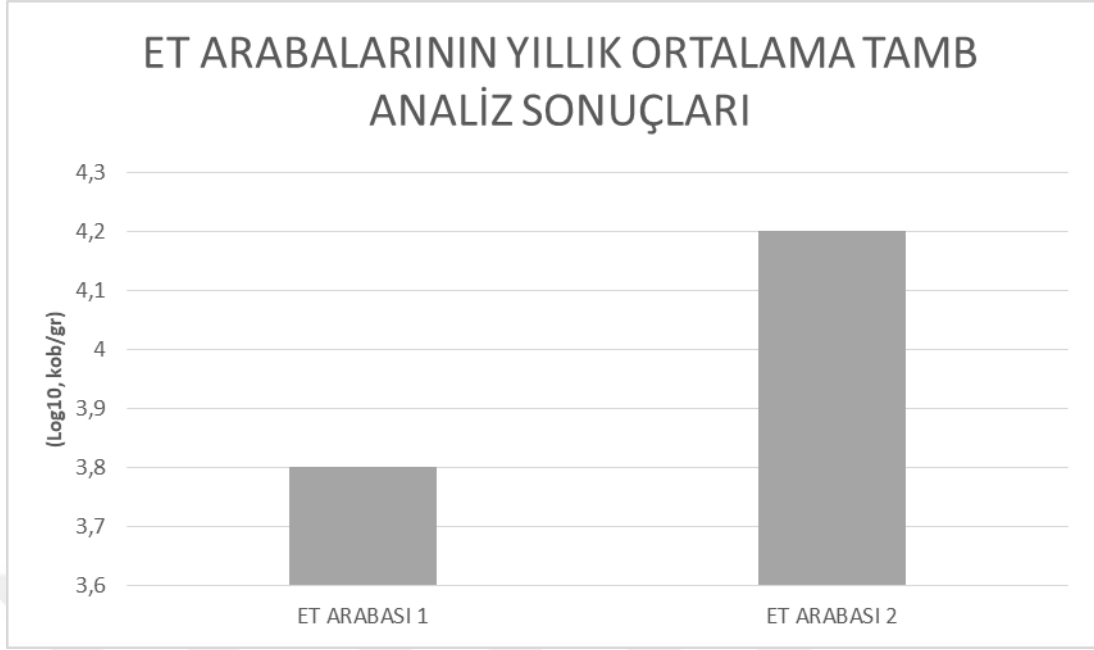


Şekil 4.9. Et arabalarının aylık TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/gr)

Et arabasının bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığı zaman en yüksek TAMB sayısı et arabası 2’de 5,74 $\log_{10}$ kob/gr, en düşük TAMB sayısı et arabası 1’de 3,8 $\log_{10}$ kob/gr olarak gözlemlendi. Et arabalarının yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.15. ve Şekil 4.10.’da verildi.

Tablo 4.15. Et arabalarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları ($\log$ kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Et Arabası 1	12	2,3	6,7	3,8
Et Arabası 2	12	2,6	6,22	5,74



Şekil 4.10. Et arabalarının yıllık ortalama TAMB analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.1.6. Testere Uçlarının TAMB Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde kullanılan 2 adet testere ucunun TAMB yönünden bir yıl boyunca incelendi. Testere ucu TAMB analiz sonucunun aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). Ancak testere ucunun yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama TAMB yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$). Testere ucunun TAMB değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.16.'de verildi.

Tablo 4.16. Testere uçlarının aylara göre TAMB değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Testere Uçlarının Aylık TAMB Değerleri Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	$3,75 \pm 0,78^{ab}$
Haziran	$4,07 \pm 0,00^{ab}$
Temmuz*	$5,84 \pm 0,33^b$
Ağustos	$3,19 \pm 1,25^a$
Eylül	$2,95 \pm 1,48^a$

Ekim	3,06 ± 0,40 ^a
Kasım*	5,99 ± 0,12 ^b
Aralık	2,30 ± 0,00 ^a
Ocak	3,69 ± 0,54 ^{ab}
Şubat	2,10 ± 0,28 ^a
Mart	2,25 ± 0,49 ^a
Nisan	3,72 ± 0,82 ^{ab}

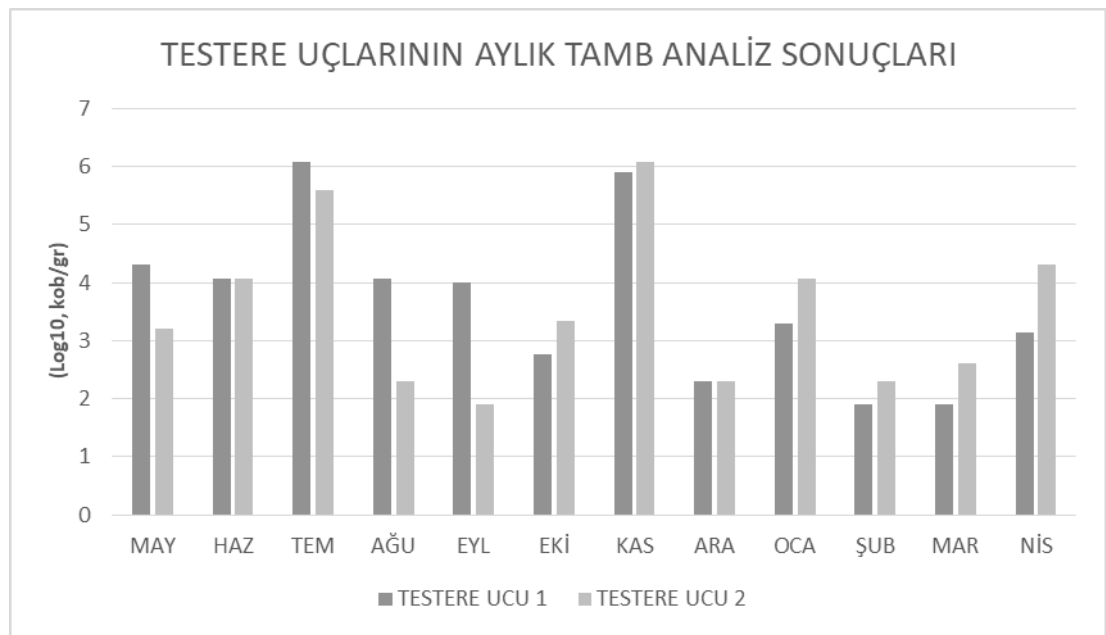
a,b; Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (p* < 0,05).

a; Aynı sütunda aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark gözlenmemiştir (p* > 0,05).

Testere ucu 1’den alınan örneklerde en yüksek TAMB değeri Temmuz ayında 6,07 log₁₀, kob/gr iken en düşük değeri Şubat ve Mart aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak bulundu. Testere ucu 2’nin en yüksek değeri Kasım ayında 6,07 log₁₀, kob/gr iken en düşük değeri Eylül ayında 1,9 log₁₀, kob/gr değerleri bulundu. Aylık çıkan veriler Tablo 4.17.’de ve Şekil 4.11.’de verildi.

Tablo 4.17. Testere uçlarına ait aylık TAMB analiz sonuçları (log kob/cm²)

Testere Uçlarının Aylık TAMB Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
Testere Ucu 1	4,3	4,07	6,07	4,07	4	2,77	5,9	2,3	3,3	1,9	1,9	3,14
Testere Ucu 2	3,2	4,07	5,6	2,3	1,9	3,34	6,07	2,3	4,07	2,3	2,6	4,3

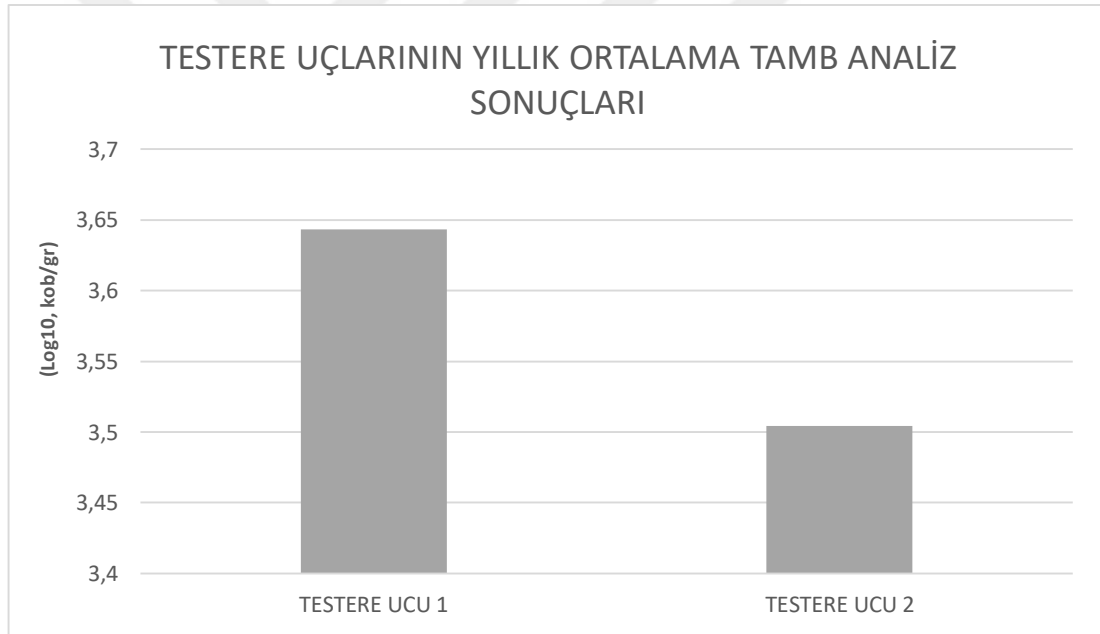


Şekil 4.11. Testere uçlarının aylık TAMB analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/gr)

Testere uçlarının bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığı zaman en yüksek TAMB sayısı testere ucu 1’de 3,64 $\log_{10}$ kob/gr, en düşük TAMB sayısı testere ucu 2’de 3,5 $\log_{10}$ kob/gr olarak gözlemlendi. Testere uçlarının yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.18. ve Şekil 4.12.’de verilmiştir.

Tablo 4.18. Testere uçlarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları ($\log$ kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Testere Ucu 1	12	1,9	6,07	3,64
Testere Ucu 2	12	1,9	6,07	3,5



Şekil 4.12. Testere uçlarının yıllık ortalama TAMB analiz sonuçları ($\log$ kob/cm²)

4.1.1.7. Et Kancası-Pirzola Demiri TAMB Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde 1 adet et asmak için kullandıkları et kancası ve 1 adet eti yumuşatmada kullandıkları pirzola demirinin mikrobiyolojik yönden bir yıl boyunca her ay ayrı ayrı incelemesi yapıldı. Et kancası ve pirzola demirinin TAMB analiz sonuçlarında aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu

gözlemlenmedi ($p>0,05$). Ancak et kancası ve pirzola demirinin yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama TAMB yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$). Et kancası ve pirzola demiri TAMB değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.19.'da verildi.

Tablo 4.19. Et kancası ve pirzola demirinin aylara göre TAMB değerlerinin karşılaştırılması ($\log \text{ kob/cm}^2$)

Aylar	Et Kancası ve Pirzola Demirinin Aylık TAMB Değerleri Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	$5,75 \pm 1,20^a$
Haziran	$5,29 \pm 0,69^a$
Temmuz	$6,36 \pm 1,07^a$
Ağustos	$3,08 \pm 1,66^a$
Eylül	$4,07 \pm 1,41^a$
Ekim	$3,99 \pm 0,64^a$
Kasım	$6,42 \pm 0,79^a$
Aralık	$4,14 \pm 0,09^a$
Ocak	$5,06 \pm 0,40^a$
Şubat	$5,83 \pm 1,50^a$
Mart	$2,95 \pm 1,48^a$
Nisan	$4,54 \pm 0,66^a$

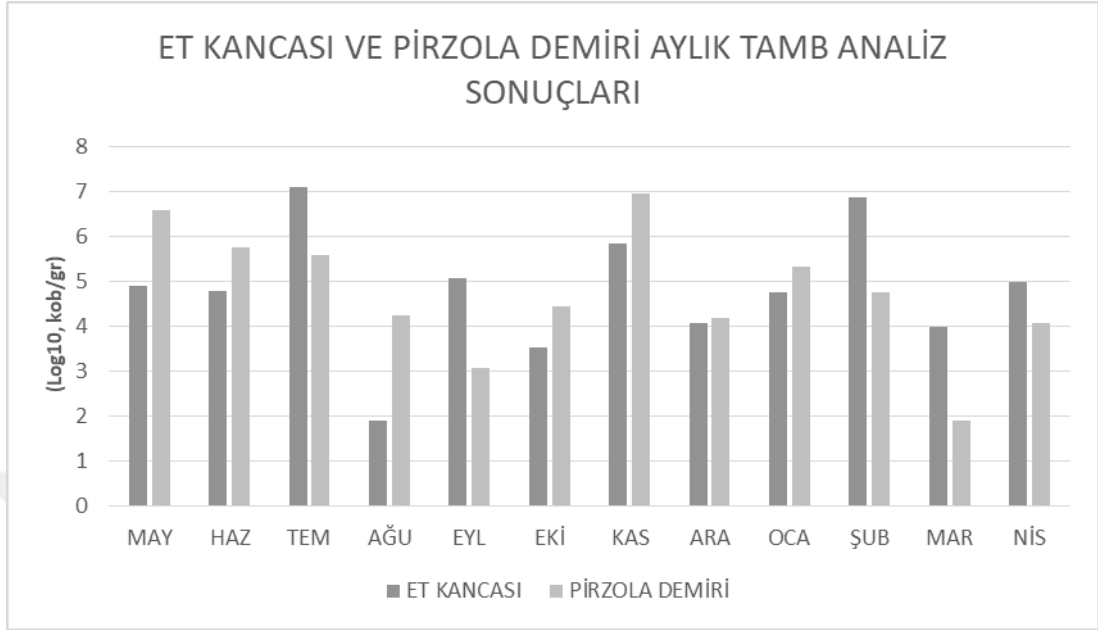
a; Aynı sütunda aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark gözlenmemiştir ($p > 0,05$).

Et kancasından alınan örneklerde en yüksek TAMB değer Temmuz ayında $7,12 \log_{10}$, kob/gr iken en düşük değer Ağustos ayında $1,9 \log_{10}$, kob/gr olarak bulundu. Pirzola demirinin en yüksek değer Kasım ayında $6,98 \log_{10}$, kob/gr iken en düşük değer Mart ayında $1,9 \log_{10}$, kob/gr değerleri bulundu. Et kancası ve pirzola demirinin aylık analiz sonuçları Tablo 4.20.'de ve Şekil 4.13.'de verildi.

Tablo 4.20. Et kancası ve pirzola demirine ait aylık TAMB analiz sonuçları ($\log \text{ kob/cm}^2$)

Et Kancası ve Pirzola Demiri Aylık TAMB Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
Et Kancası	4,9	4,8	7,12	1,9	5,07	3,53	5,86	4,07	4,77	6,89	4	5

Pirzola Demiri	6,6	5,77	5,6	4,25	3,07	4,44	6,98	4,2	5,34	4,77	1,9	4,07
-----------------------	-----	------	-----	------	------	------	------	-----	------	------	-----	------

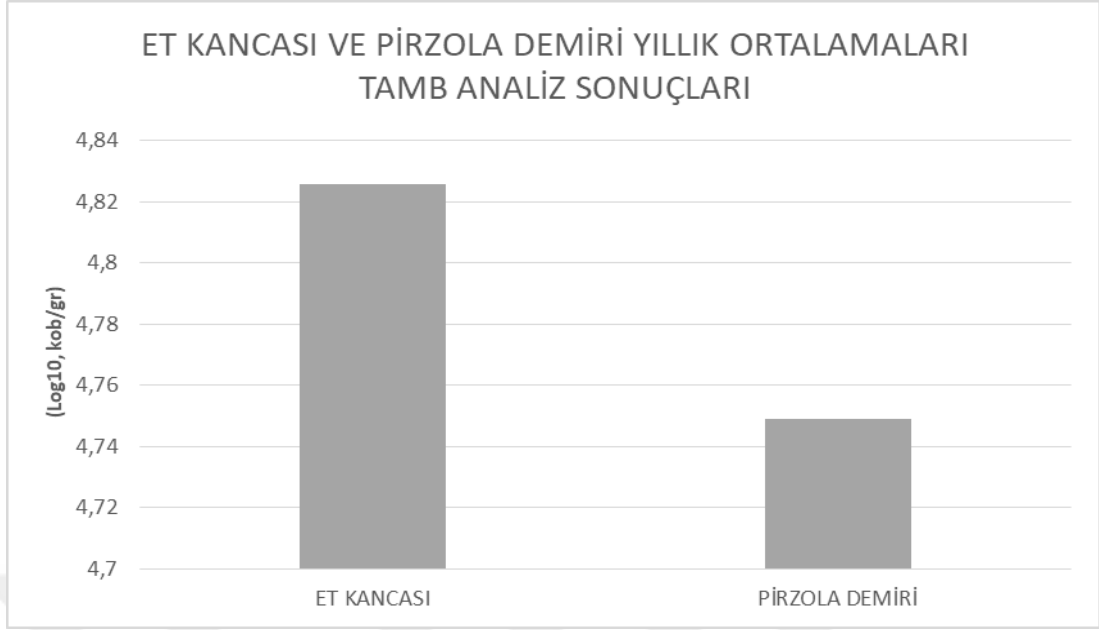


Şekil 4.13. Et kancası ve pirzola demirinin aylık TAMB analiz sonuçları (log₁₀ kob/gr)

Bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığında zaman en yüksek TAMB sayısına sahip olan et kancası 4,82 log₁₀ kob/gr, pirzola demirinde ise en düşük değer olan 4,74 log₁₀ kob/gr olduğu gözlemlendi. Yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.21. ve Şekil 4.14.'de verildi.

Tablo 4.21. Et kancası ve pirzola demiri maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Min	Maksimum	Ortalama
Et Kancası	12	1,9	7,12	4,82
Pirzola Demiri	12	1,9	6,98	4,74



Şekil 4.14. Et kancası ve pırzola demiri yıllık ortalama TAMB analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.2. Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde çalışma yüzey alanları, bıçak, masat, vakum makinesi, testere ucu, et arabası, et kancası, pırzola demiri ve personel el hijyeni kontrolü amacıyla koliform bakteri yükleri incelenerek, örnekler arasındaki mikrobiyal yük değişimleri istatistiksel analizler ile değerlendirildi.

4.1.2.1. Et Masaları Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinin et parçalama ünitelerinde çalışma yüzey alanları olarak belirlenen 6 adet et masası koliform bakteri analiz sonucunda aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). Ancak et masalarının yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama koliform bakteri yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$). Çalışma yüzey alanları koliform bakteri değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.22.'de verildi.

Tablo 4.22. Et masalarının aylara göre koliform bakteri grubu değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Et Masalarının Aylık Koliform Bakteri Değerlerinin Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	2,37 $\pm$ 0,36 ^a
Haziran	3,20 $\pm$ 0,68 ^{ab}
Temmuz	4,00 $\pm$ 0,44 ^b
Ağustos	3,40 $\pm$ 0,72 ^{ab}
Eylül	2,75 $\pm$ 0,83 ^a
Ekim	3,74 $\pm$ 0,93 ^{ab}
Kasım*	4,77 $\pm$ 0,90 ^c
Aralık	2,43 $\pm$ 0,58 ^a
Ocak	3,60 $\pm$ 1,02 ^{ab}
Şubat	2,71 $\pm$ 0,79 ^a
Mart	2,56 $\pm$ 0,54 ^a
Nisan	2,64 $\pm$ 0,40 ^a

a,b,c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($p^* < 0,05$).

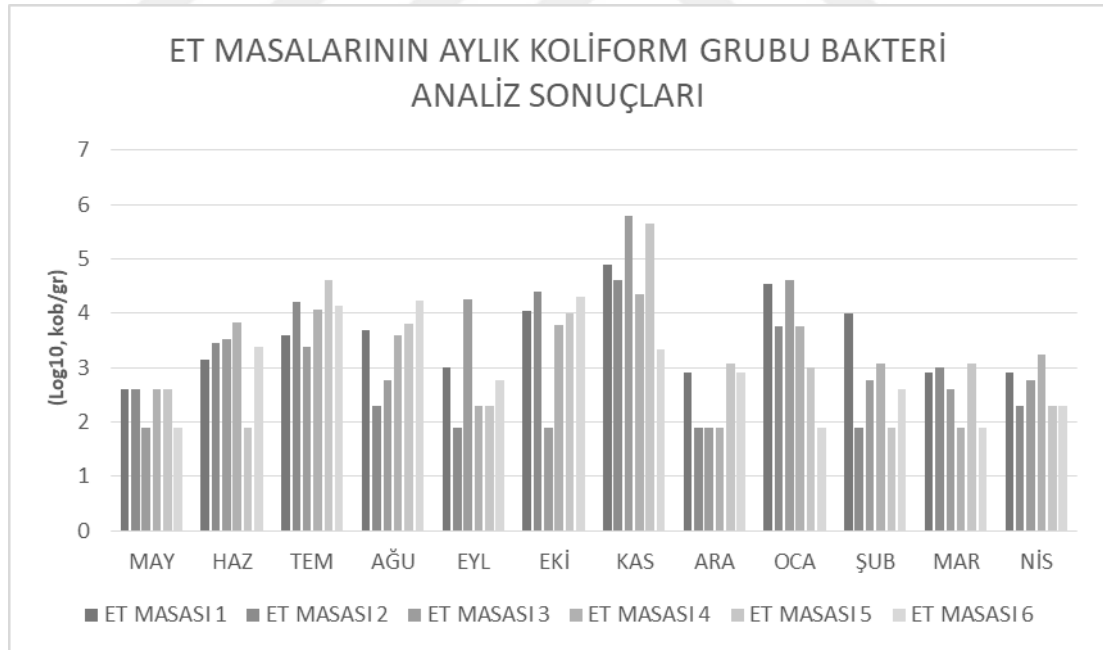
Et masası 1 için alınan örneklerin sonuçlarına baktığımızda koliform bakteri sayımında en yüksek değer Kasım ayında 4,9 log₁₀, kob/gr, en düşük değer Mayıs ayında 2,6 log₁₀, kob/gr olduğu gözlemlendi. Et masası 2’de alınan örneklerde yüksek çıkan değerlere baktığımızda koliform bakteri sayısı Kasım ayında 4,62 log₁₀, kob/gr saptandı. Et masası 2’de en düşük değer ise Eylül, Aralık ve Şubat aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak gözlemlendi. Et masası 3’den alınan örneklerde koliform bakteri sayısı en yüksek değer Kasım ayında 5,8 log₁₀, kob/gr, en düşük değer ise Mayıs, Ekim ve Aralık aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak tespit edildi. Et masası 4’de alınan örneklerde koliform bakteri sayısı Kasım ayında 4,34 log₁₀, kob/gr en yüksek değere ulaşmışken, en düşük değer ise Aralık ve Mart aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr’ın olarak görüldü. Et masası 5’de alınan örneklere baktığımızda koliform bakteri sayısı Kasım ayında 5,64 log₁₀, kob/gr, en düşük değer ise Haziran ve Şubat aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr saptandı.

Et masası 6’da alınan örneklerde koliform bakteri sayısı en yüksek değere Ekim ayında 4,3 log₁₀, kob/gr, en düşük değere ise Mayıs, Ocak ve Mart aylarında 1,9 log₁₀,

kob/gr olduğu görüldü. Et masalarından alınan örneklerin koliform bakteri sayısı ile ilgili veriler Tablo 4.23. ve Şekil 4.15. 'de verildi.

Tablo 4.23. Et masalarına ait aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

Et Masalarının Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
Et Masası 1	2,6	3,14	3,6	3,68	3	4,05	4,9	2,9	4,55	4	2,9	2,9
Et Masası 2	2,6	3,44	4,2	2,3	1,9	4,39	4,62	1,9	3,77	1,9	3	2,3
Et Masası 3	1,9	3,53	3,38	2,77	4,25	1,9	5,8	1,9	4,62	2,77	2,6	2,77
Et Masası 4	2,6	3,83	4,07	3,6	2,3	3,79	4,34	1,9	3,77	3,07	1,9	3,25
Et Masası 5	2,6	1,9	4,6	3,8	2,3	4	5,64	3,07	3	1,9	3,07	2,3
Et Masası 6	1,9	3,38	4,14	4,22	2,77	4,3	3,34	2,9	1,9	2,6	1,9	2,3



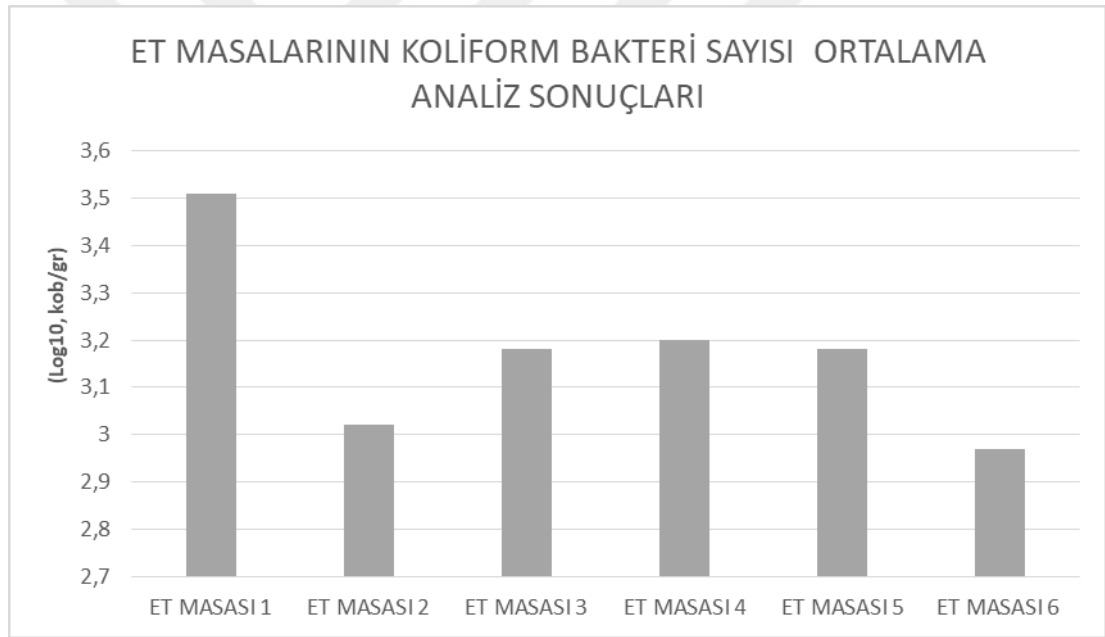
Şekil 4.15. Et masalarının aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

Et masalarının bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığı zaman et masası 5'in 5,64 log₁₀ kob/gr olarak en yüksek koliform bakteri sayısı görüldü. En

düşük koliform bakteri sayısı ise 2,3,4,5 ve 6'ncı et masalarında 1,9 log₁₀ kob/gr olarak saptandı. Et masalarının yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.24. ve Şekil 4.16.'da verildi.

Tablo 4.24. Et masalarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları koliform bakteri grubu karşılaştırılması (log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Et Masası 1	12	2,6	4,9	5,20
Et Masası 2	12	1,9	4,62	4,89
Et Masası 3	12	1,9	5,8	5,08
Et Masası 4	12	1,9	4,34	4,66
Et Masası 5	12	1,9	5,64	5,09
Et Masası 6	12	1,9	4,3	4,85



Şekil 4.16. Et masalarının yıllık ortalama koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.2.2. Bıçakların Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde kullanılan 3 adet bıçağın mikrobiyolojik yönden bir yıl boyunca bakılan koliform bakteri sayısının aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlendi (p>0,05). Ancak bıçakların yıl

içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama koliform bakteri yükleri arasında anlamlı bir fark saptandı ($p < 0,05$). Kullanılan bıçakların koliform bakteri değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.25.'de verildi.

Tablo 4.25. Bıçakların aylara göre koliform bakteri grubu değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Bıçakların Aylık Koliform Bakteri Değerlerinin Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	3,19 $\pm$ 1,67 ^a
Haziran	3,52 $\pm$ 0,94 ^a
Temmuz	4,35 $\pm$ 0,92 ^a
Ağustos	4,34 $\pm$ 2,19 ^a
Eylül	2,29 $\pm$ 0,68 ^a
Ekim	4,28 $\pm$ 1,13 ^a
Kasım	4,73 $\pm$ 1,25 ^a
Aralık	2,57 $\pm$ 0,58 ^a
Ocak	2,78 $\pm$ 1,19 ^a
Şubat	2,86 $\pm$ 0,87 ^a
Mart	2,47 $\pm$ 0,67 ^a
Nisan	2,70 $\pm$ 1,39 ^a

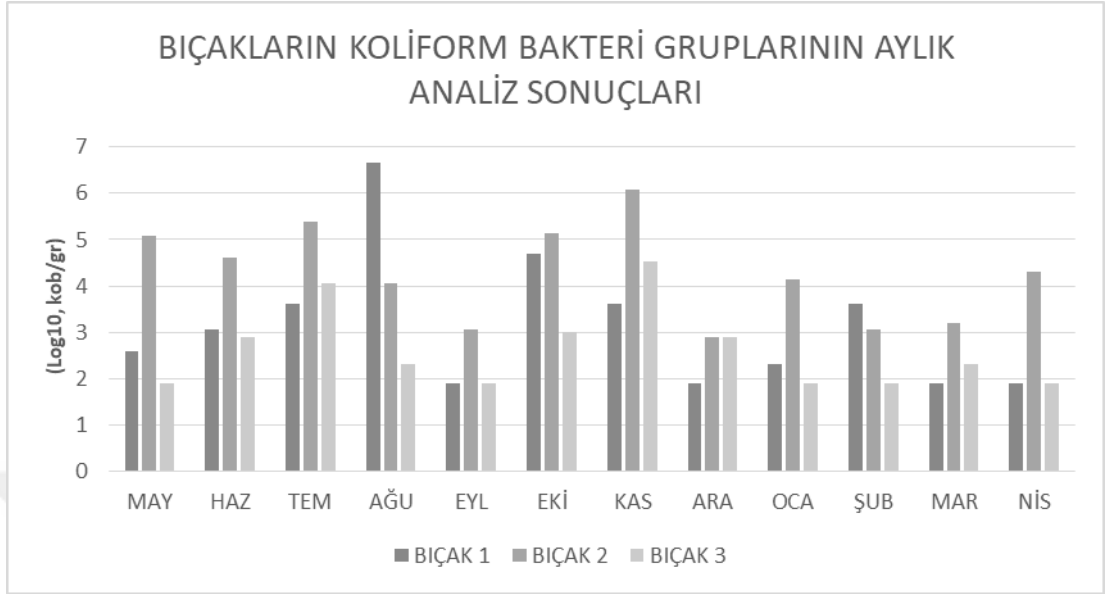
a; Aynı sütunda aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark gözlenmedi ($p > 0,05$).

Bıçak 1'den alınan örnekte koliform bakteri sayısı en yüksek değeri Ağustos ayında 6,65 log₁₀, kob/gr, en düşük değeri ise Eylül, Aralık, Mart ve Nisan aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olduğu gözlemlendi. Bıçak 2'de en yüksek koliform bakteri değeri Kasım ayında 6,07 log₁₀, kob/gr iken en düşük değeri Aralık ayında 2,9 log₁₀, kob/gr olduğu saptandı. Bıçak 3'den alınan numunelerde en yüksek değer Kasım ayında 4,53 log₁₀, kob/gr çıkmışken en düşük değeri Mayıs, Eylül, Ocak, Şubat ve Nisan aylarında 1,9 olarak gözlemlendi. Ayrıntılı bir şekilde Tablo 4.26. ve Şekil 4.17.'de verildi.

Tablo 4.26. Bıçaklara ait aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

Bıçakların Koliform Bakteri Grupları Analiz Sonuçları													
Bıçak 1	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS	
	2,6	3,07	3,6	6,65	1,9	4,69	3,6	1,9	2,3	3,6	1,9	1,9	

Bıçak 2	5,07	4,6	5,38	4,07	3,07	5,14	6,07	2,9	4,14	3,07	3,2	4,3
Bıçak 3	1,9	2,9	4,07	2,3	1,9	3	4,53	2,9	1,9	1,9	2,3	1,9

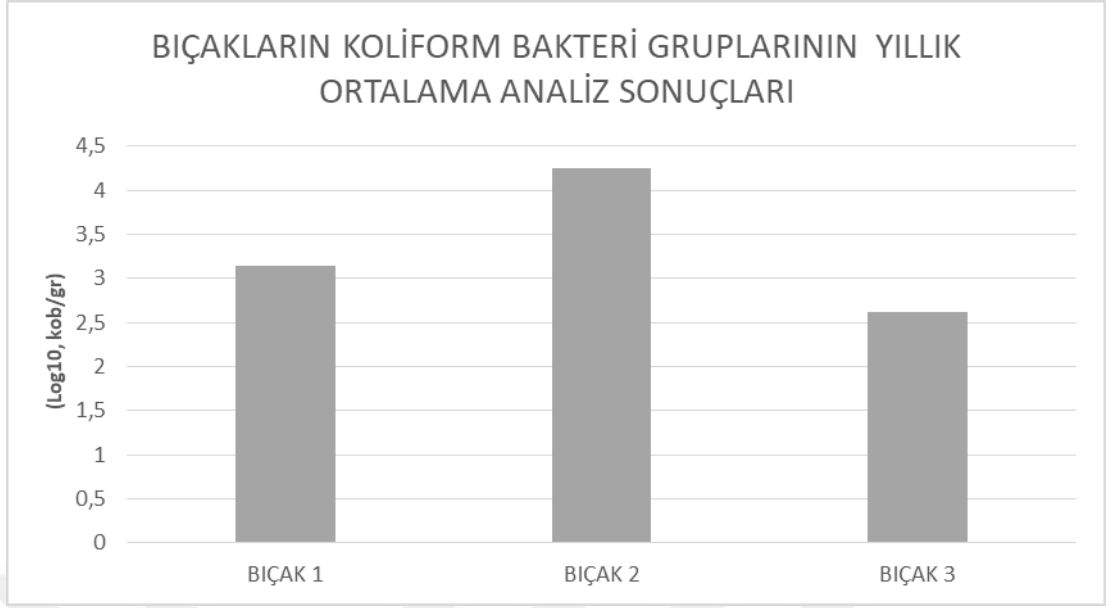


Şekil 4.17. Bıçakların aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

Bıçakların bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığında zaman en yüksek koliform bakteri yükü bıçak 2’de 4,25 log₁₀ kob/gr, en düşük koliform bakteri yükü bıçak 3’de 2,62 log₁₀ kob/gr olarak gözlemlendi. Yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.27. ve Şekil 4.18.’de verildi.

Tablo 4.27. Bıçakların maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları koliform bakteri grubu karşılaştırılması log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Bıçak 1	12	1,9	6,65	3,14
Bıçak 2	12	2,9	6,07	4,25
Bıçak 3	12	1,9	4,53	2,62



Şekil 4.18. Bıçakların yıllık ortalama koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.2.3. Masatların Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinin kullanılan 3 adet masatın bir yıl boyunca incelenen koliform bakteri sayısı aylara göre istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). Ancak masatların yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama koliform bakteri yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$). Kullanılan masatların koliform bakteri değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.28.'de verildi.

Tablo 4.28. Masatların aylara göre koliform bakteri grubu değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Masatların Aylık Koliform Bakteri Değerlerinin Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	2,37 $\pm$ 0,40 ^a
Haziran	2,68 $\pm$ 0,68 ^a
Temmuz	2,13 $\pm$ 0,40 ^a
Ağustos*	4,69 $\pm$ 0,09 ^c
Eylül	2,03 $\pm$ 0,23 ^a
Ekim	2,71 $\pm$ 0,88 ^a

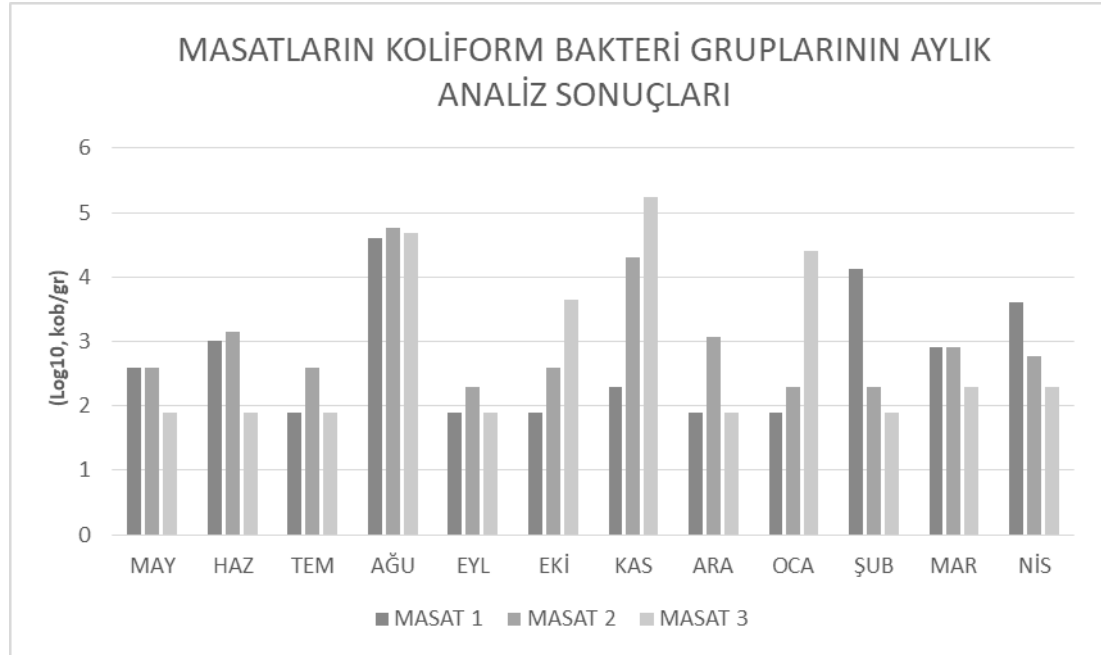
Kasım*	3,95 ± 1,51 ^b
Aralık	2,29 ± 0,68 ^a
Ocak	2,87 ± 1,35 ^a
Şubat	2,78 ± 1,19 ^a
Mart	2,70 ± 0,35 ^a
Nisan	2,89 ± 0,66 ^a

a,b,c; Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasında anlamlı fark vardır (p* $<0,05$).

Masat 1 ve masat 2’de en yüksek koliform bakteri sayısı Ağustos ayında sırasıyla 4,6 log₁₀, kob/gr ile 4,77 log₁₀, kob/gr olduğu gözlemlendi. Masat 3’den alınan örneklerde koliform bakteri sayısının en yüksek değeri Kasım ayında 5,25 log₁₀, kob/gr olduğu saptandı. Masatların aylık koliform bakteri sayıları Tablo 4.29. ve Şekil 4.19.’de verilmiştir.

Tablo 4.29. Masatlara ait aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

Masatların Koliform Bakteri Grupları Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
Masat 1	2,6	3	1,9	4,6	1,9	1,9	2,3	1,9	1,9	4,13	2,9	3,6
Masat 2	2,6	3,14	2,6	4,77	2,3	2,6	4,3	3,07	2,3	2,3	2,9	2,77
Masat 3	1,9	1,9	1,9	4,69	1,9	3,64	5,25	1,9	4,41	1,9	2,3	2,3

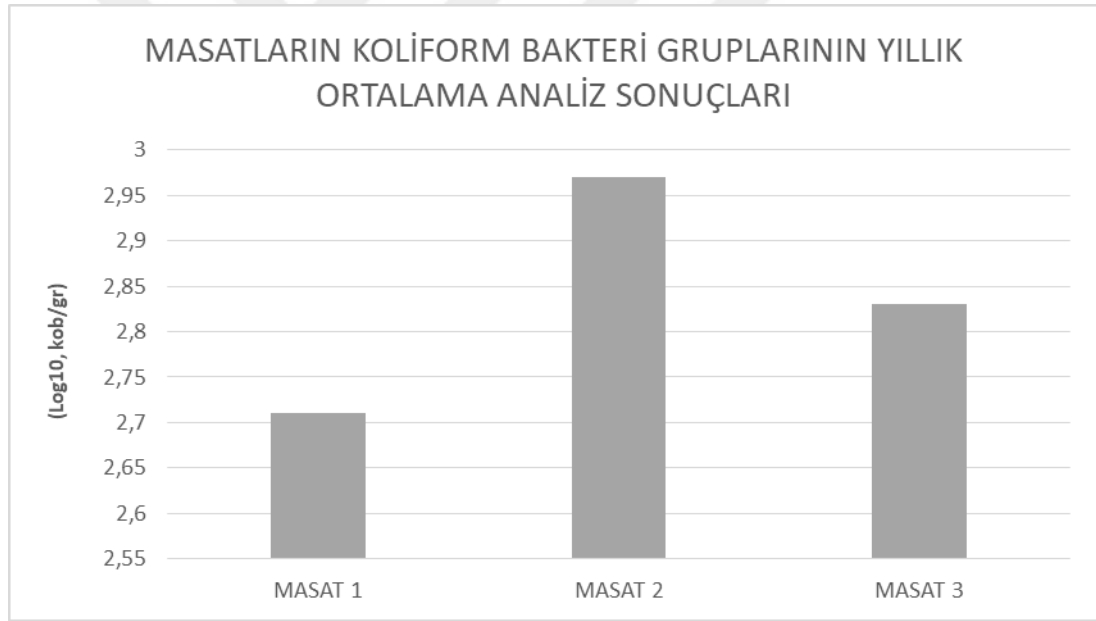


Şekil 4.19. Masatların aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

Masatların bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığı zaman koliform bakteri sayısı en yüksek masat 2’de 2,97 log₁₀ kob/gr, en düşük koliform bakteri sayısı masat 1’de 2,71 log₁₀ kob/gr olarak gözlemlendi. Masatların yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.30. ve Şekil 4.20.’de verildi.

Tablo 4.30. Masatların maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları koliform bakteri grubu karşılaştırılması (log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Masat 1	12	1,9	4,6	2,71
Masat 2	12	2,3	4,77	2,97
Masat 3	12	1,9	5,25	2,83



Şekil 4.20. Masatların yıllık ortalama koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.2.4. Vakum Makinelerinin Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde kullanılan 2 adet vakum makinesinin koliform bakteri sayısı bir yıl boyunca incelemesi sonucunda aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlendi (p<0,05). Ancak vakum makinesinin yıl

içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama koliform bakteri sayısı arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$). Kullanılan vakum makinelerinin koliform bakteri değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.31.'de verildi.

Tablo 4.31. Vakum makinelerinin aylara göre koliform bakteri grubu değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Vakum Makinesinin Aylık TAMB Değerlerinin Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	2,25 $\pm$ 0,49 ^a
Haziran	4,35 $\pm$ 1,63 ^b
Temmuz	4,05 $\pm$ 1,20 ^b
Ağustos	2,80 $\pm$ 0,71 ^a
Eylül	3,17 $\pm$ 0,24 ^{ab}
Ekim	2,69 $\pm$ 1,11 ^a
Kasım*	5,32 $\pm$ 0,59 ^c
Aralık	1,90 $\pm$ 0,00 ^a
Ocak	2,60 $\pm$ 0,99 ^a
Şubat	3,42 $\pm$ 0,16 ^{ab}
Mart	2,10 $\pm$ 0,28 ^a
Nisan	2,52 $\pm$ 0,88 ^a

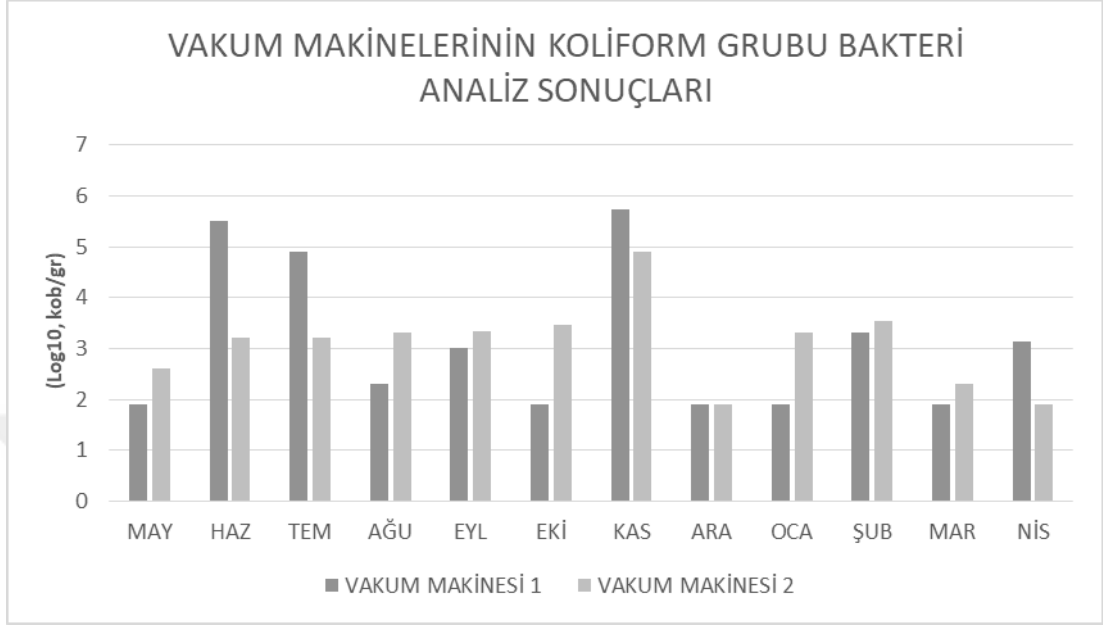
a,b; Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($p^*<0,05$).

Vakum makinesi 1'de görülen koliform bakteri sayısı en yüksek Kasım ayında 5,73 log₁₀, kob/gr iken en düşük değeri Mayıs, Ekim, Aralık, Ocak ve Mart aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olduğu saptandı. Vakum makinesi 2'de en yüksek koliform bakteri değeri Kasım ayında 4,9 log₁₀, kob/gr iken en düşük değeri Aralık ve Nisan aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak gözlemlendi. Detaylı bir şekilde Tablo 4.32. ve Şekil 4.21.'de verildi.

Tablo 4.32. Vakum makinelerine ait aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

Vakum Makinesi Gruplarının Aylık Koliform Bakteri Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS

Vakum Makinesi 1	1,9	5,5	4,9	2,3	3	1,9	5,73	1,9	1,9	3,3	1,9	3,14
Vakum Makinesi 2	2,6	3,2	3,2	3,3	3,34	3,47	4,9	1,9	3,3	3,53	2,3	1,9

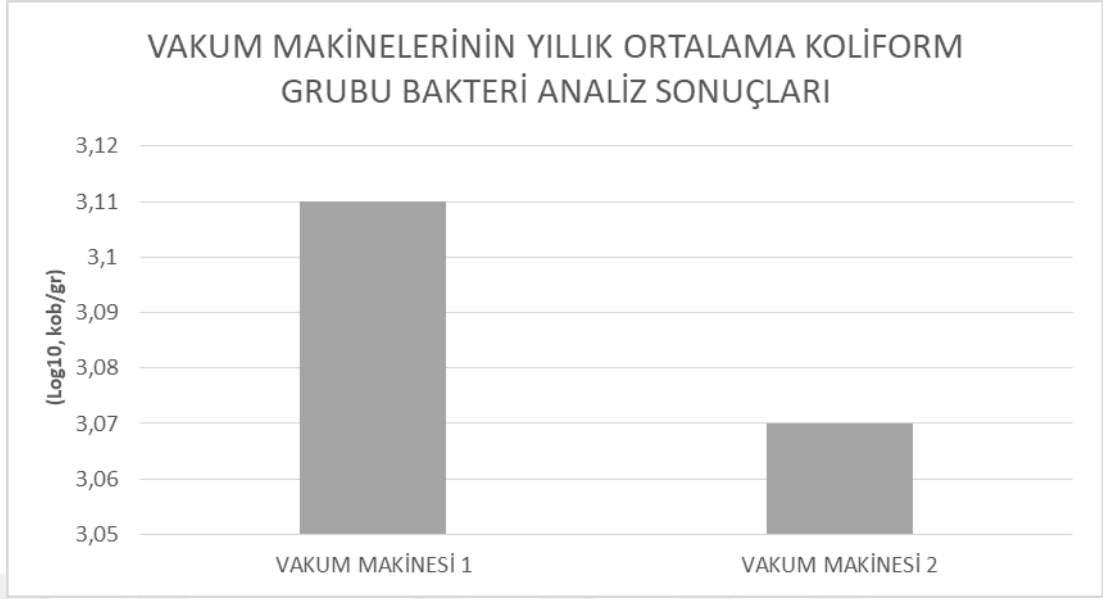


Şekil 4.21. Vakum makinelerinin aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

Vakum makinelerinin bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığı zaman en yüksek koliform bakteri sayısı vakum makinesi 1’de 3,11 log₁₀ kob/gr, en düşük olarak vakum makinesi 2’de 3,07 log₁₀ kob/gr olarak gözlemlendi. Vakum makinelerinin yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.33. ve Şekil 4.22.’de verildi.

Tablo 4.33. Vakum makinelerinin maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları koliform bakteri grubu karşılaştırılması (log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Vakum Makinesi 1	12	1,9	5,73	3,11
Vakum Makinesi 2	12	1,9	4,9	3,07



Şekil 4.22. Vakum makinelerinin yıllık ortalama koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.2.5. Et Arabalarının Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde kullanılan 2 adet et arabasının koliform bakteri sayısı yönünden bir yıl boyunca yapılan inceleme sonucunda aylara göre mikrobiyal yükün istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlenmedi ($p>0,05$). Aynı şekilde et arabasının yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama koliform bakteri yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$). Kullanılan et arabalarının koliform bakteri değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.34.'da verildi.

Tablo 4.34. Et Arabalarının aylara göre koliform bakteri grubu değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Et Arabalarının Aylık Koliform Bakteri Değerlerinin Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	2,60 $\pm$ 0,99 ^a
Haziran	1,90 $\pm$ 0,00 ^a
Temmuz	1,90 $\pm$ 0,00 ^a
Ağustos	2,95 $\pm$ 0,92 ^a
Eylül	2,60 $\pm$ 0,00 ^a

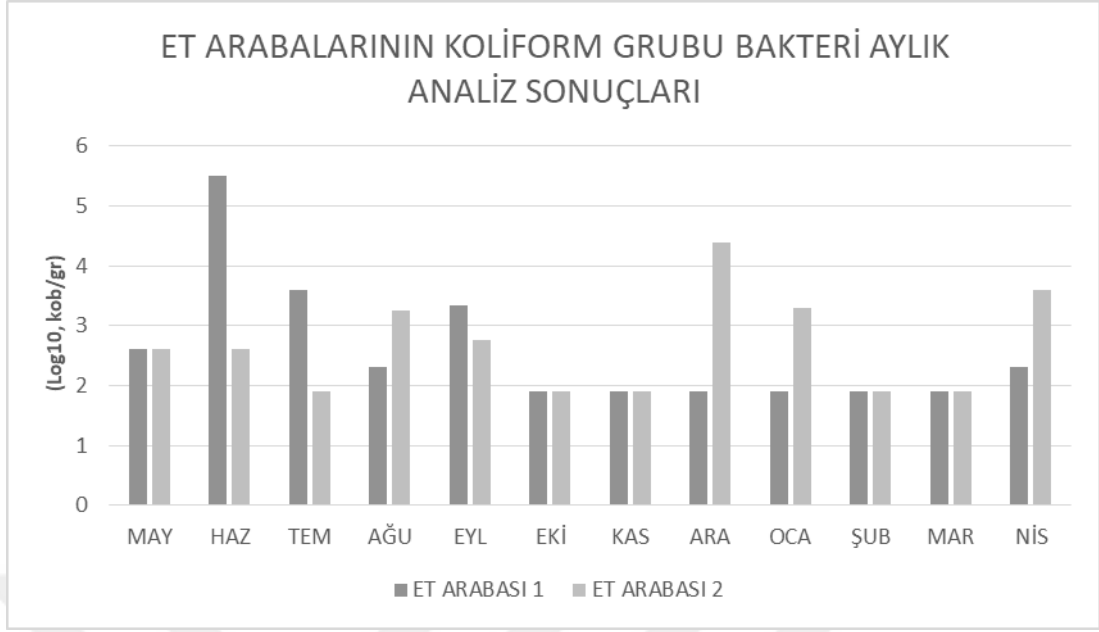
Ekim	4,05 ± 2,05 ^a
Kasım	2,75 ± 1,20 ^a
Aralık	2,78 ± 0,67 ^a
Ocak	3,06 ± 0,40 ^a
Şubat	1,90 ± 0,00 ^a
Mart	1,90 ± 0,00 ^a
Nisan	3,14 ± 1,75 ^a

a; Aynı sütunda aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark gözlenmemiştir (p* > 0,05).

Et arabası 1’de en yüksek koliform bakteri değeri Haziran ayında 5,5 log₁₀, kob/gr iken en düşük değeri Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olduğu saptandı. Et arabası 2’deyse en yüksek değer Aralık ayında 4,38 log₁₀, kob/gr iken en düşük değeri Temmuz, Ekim, Kasım, Şubat ve Mart aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak bulundu. Et arabalarının yıllık çıkan verileri Tablo 4.35. ve Şekil 4.23’de verildi.

Tablo 4.35. Et arabalarına ait aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

Et Arabası Gruplarının Aylık Koliform Bakteri Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
Et Arabası 1	2,6	5,5	3,6	2,3	3,34	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,3
Et Arabası 2	2,6	2,6	1,9	3,25	2,77	1,9	1,9	4,38	3,3	1,9	1,9	3,6

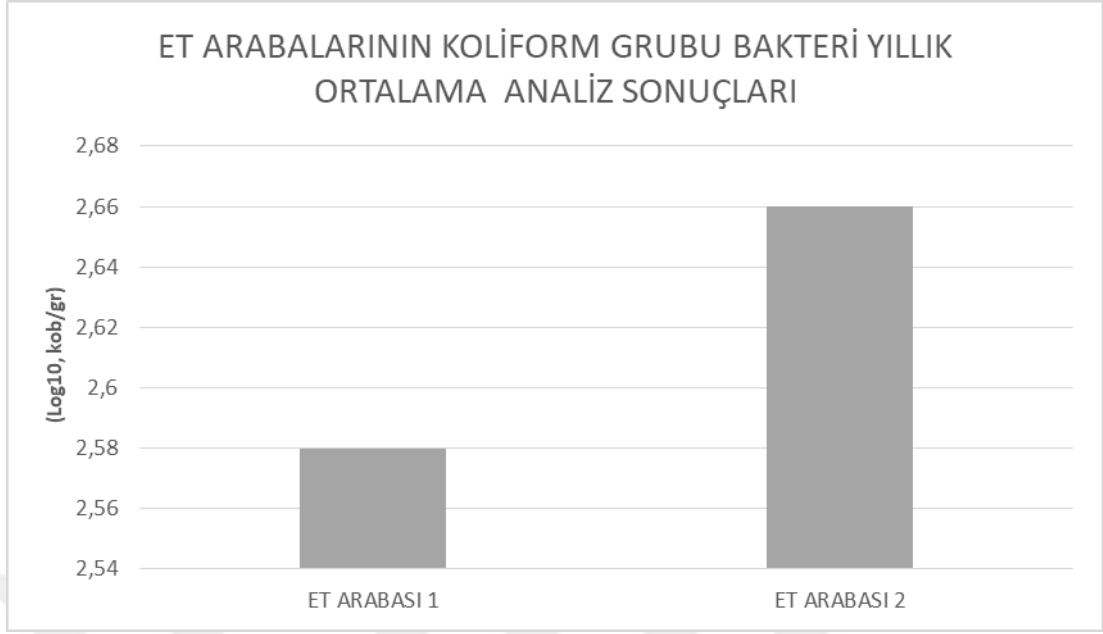


Şekil 4.23. Et Arabalarının aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

Et arabasının bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığı zaman en yüksek koliform bakteri sayısı Et arabası 1’de 2,58 log₁₀ kob/gr, en düşük koliform bakteri sayısı Et arabası 2’de 2,66 log₁₀ kob/gr olarak gözlendi. Yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.36. ve Şekil 4.24.’de verildi.

Tablo 4.36. Et arabalarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları koliform bakteri grubu karşılaştırılması (log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Et Arabası 1	12	1,9	5,5	2,58
Et Arabası 2	12	1,9	4,38	2,66



Şekil 4.24. Et arabalarının yıllık ortalama koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.2.6. Testere Uçlarının Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde kullanılan 2 adet testere ucunun koliform bakteri sayısı yönünden bir yıl boyunca her ay ayrı ayrı incelemesi yapıldı. Testere ucu koliform bakteri analiz sonucunun aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). Ancak testere ucunun yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama koliform bakteri yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$). Testere ucunun koliform bakteri değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.37.'de verildi.

Tablo 4.37. Testere uçlarının aylara göre koliform bakteri grubu değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Testere Uçlarının Aylık Koliform Bakteri Değerlerinin Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	$2,34 \pm 0,62^a$
Haziran	$2,52 \pm 0,88^a$
Temmuz*	$3,87 \pm 0,38^b$

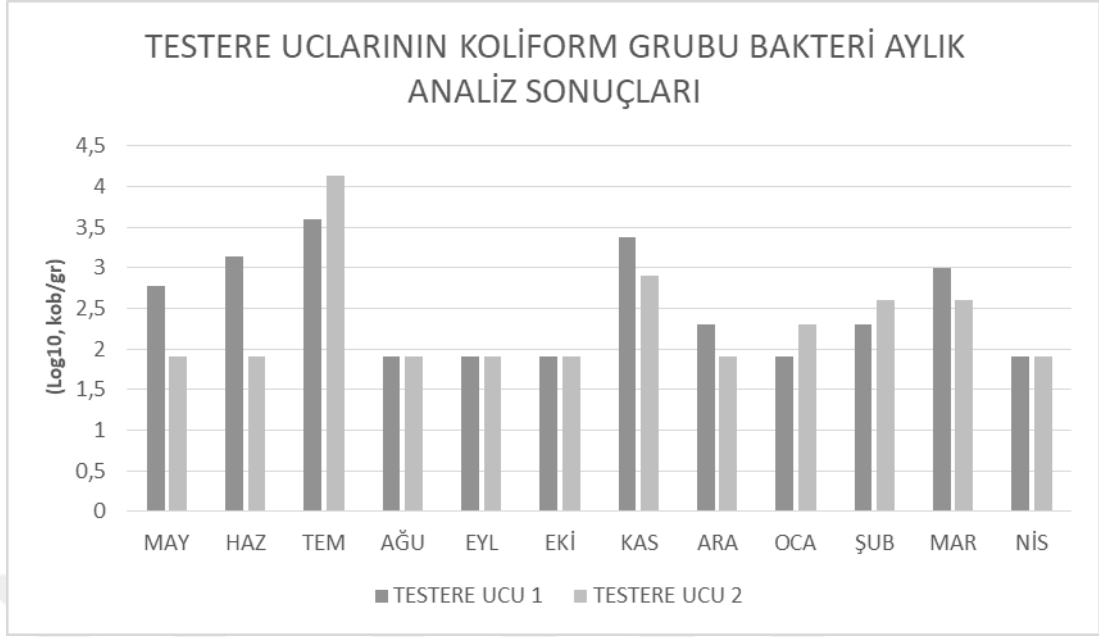
Ağustos	1,90 ± 0,00 ^a
Eylül	1,90 ± 0,00 ^a
Ekim	1,90 ± 0,00 ^a
Kasım	3,14 ± 0,34 ^{ab}
Aralık	2,10 ± 0,28 ^a
Ocak	2,10 ± 0,28 ^a
Şubat	2,45 ± 0,21 ^a
Mart	2,80 ± 0,28 ^a
Nisan	1,90 ± 0,00 ^a

a,b; Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (p* $<$ 0,05).

Testere ucu 1’den alınan örneklerde en yüksek koliform bakteri değeri Temmuz ayında 3,6 log₁₀, kob/gr iken en düşük değeri Ağustos, Eylül, Ekim, Ocak ve Nisan aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak bulundu. Testere ucu 2’nin en yüksek koliform bakteri değeri Temmuz ayında 4,14 log₁₀, kob/gr iken en düşük değeri Mayıs, Haziran, Ağustos, Eylül, Ekim, Aralık ve Nisan aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olduğu görüldü. Aylık çıkan veriler Tablo 4.38.’de ve Şekil 4.25.’da verildi.

Tablo 4.38. Testere uçlarına ait aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

Testere Uçlarının Aylık Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
Testere Ucu 1	2,77	3,14	3,6	1,9	1,9	1,9	3,38	2,3	1,9	2,3	3	1,9
Testere Ucu 2	1,9	1,9	4,14	1,9	1,9	1,9	2,9	1,9	2,3	2,6	2,6	1,9

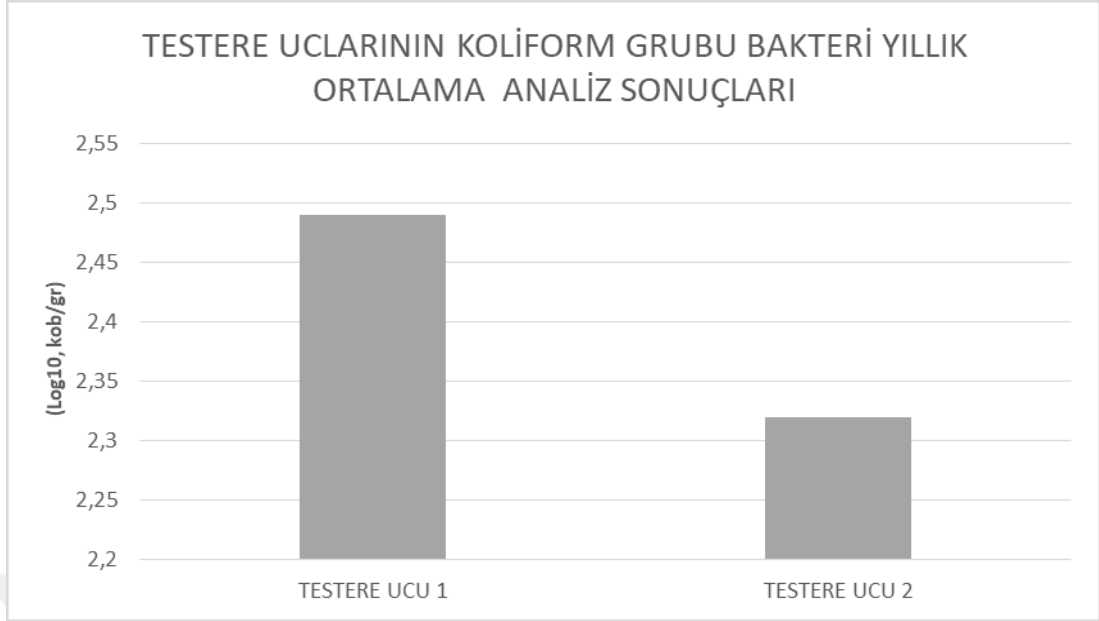


Şekil 4.25. Testere uçlarının aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

Testere uçlarının bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığı zaman en yüksek koliform bakteri yükü testere ucu 1’de 2,49 log₁₀ kob/gr, en düşük koliform bakteri yük testere ucu 2’de 2,32 log₁₀ kob/gr olarak gözlemlendi. Yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.39. ve Şekil 4.26.’de verildi.

Tablo 4.39. Testere uçlarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları koliform bakteri grubu karşılaştırılması (log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Testere Ucu 1	12	1,9	3,6	2,49
Testere Ucu 2	12	1,9	4,14	2,32



Şekil 4.26. Testere uçlarının yıllık ortalama koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.2.7. Et Kancası-Pirzola Demiri Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde kullanılan 1 adet et kancası ve 1 adet pirzola demirinin koliform bakteri yönünden bir yıl boyunca her ay ayrı ayrı incelemesi yapıldı. Et kancası ve pirzola demirinin koliform bakteri analiz sonuçlarında aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlenmedi ($p>0,05$). Aynı şekilde et kancası ve pirzola demirinin yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama koliform bakteri yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$). Et kancası ve pirzola demiri koliform bakteri değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.40.'da verildi.

Tablo 4.40. Et kancası ve pirzola demirinin aylara göre koliform bakteri grubu değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Et Kancası ve Pirzola Demirinin Aylık Koliform Bakteri Değerlerinin Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	1,90 $\pm$ 0,00 ^a
Haziran	3,71 $\pm$ 1,00 ^a
Temmuz	4,10 $\pm$ 0,71 ^a

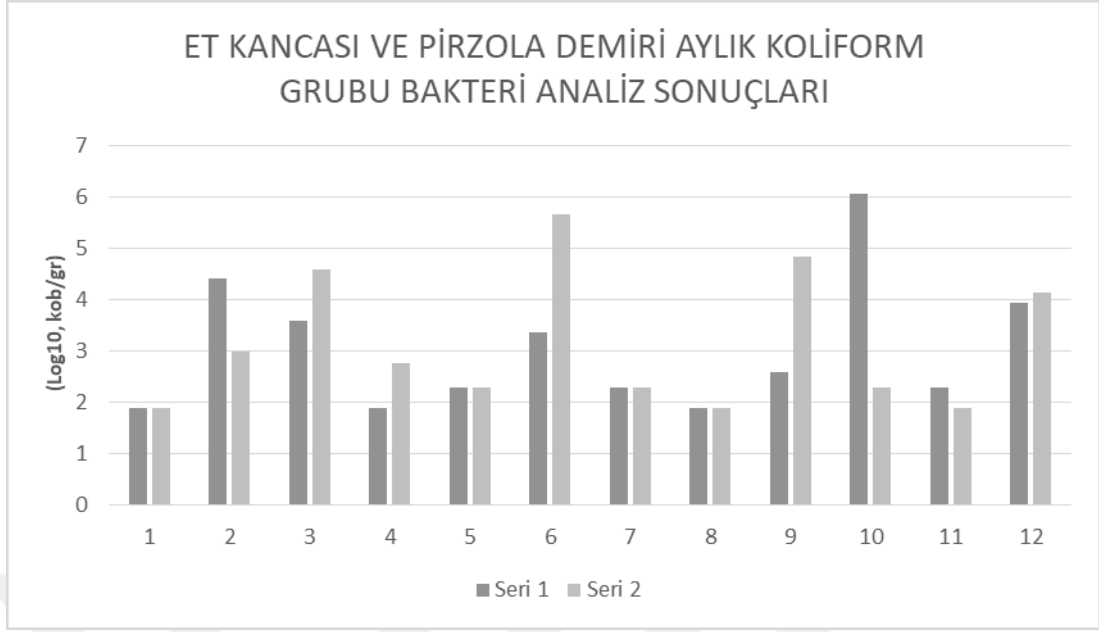
Ağustos	2,34 ± 0,62 ^a
Eylül	2,30 ± 0,00 ^a
Ekim	4,52 ± 1,61 ^a
Kasım	2,30 ± 0,00 ^a
Aralık	1,90 ± 0,00 ^a
Ocak	3,73 ± 1,59 ^a
Şubat	4,19 ± 2,67 ^a
Mart	2,10 ± 0,28 ^a
Nisan	4,04 ± 0,14 ^a

a; Aynı sütunda aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark gözlenmemiştir (p > 0,05).

Et kancasından alınan örneklerde en yüksek koliform bakteri değeri Şubat ayında 6,07 log₁₀, kob/gr iken en düşük değeri Mayıs, Ağustos ve Aralık aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak bulundu. Pirzola demirinin en yüksek koliform bakteri değeri Ekim ayında 5,66 log₁₀, kob/gr iken en düşük değeri Mayıs, Aralık ve Mart aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak saptandı. Et kancası ve pirzola demirinden alınan örneklerde çıkan veriler Tablo 4.41.'de ve Şekil 4.27.'de verildi.

Tablo 4.41. Et kancası ve pirzola demirine ait aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

Et Kancası ve Pirzola Demiri Aylık Koliform Bakteri Grubu Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
Et Kancası	1,9	4,41	3,6	1,9	2,3	3,38	2,3	1,9	2,6	6,07	2,3	3,94
Pirzola Demiri	1,9	3	4,6	2,77	2,3	5,66	2,3	1,9	4,85	2,3	1,9	4,14

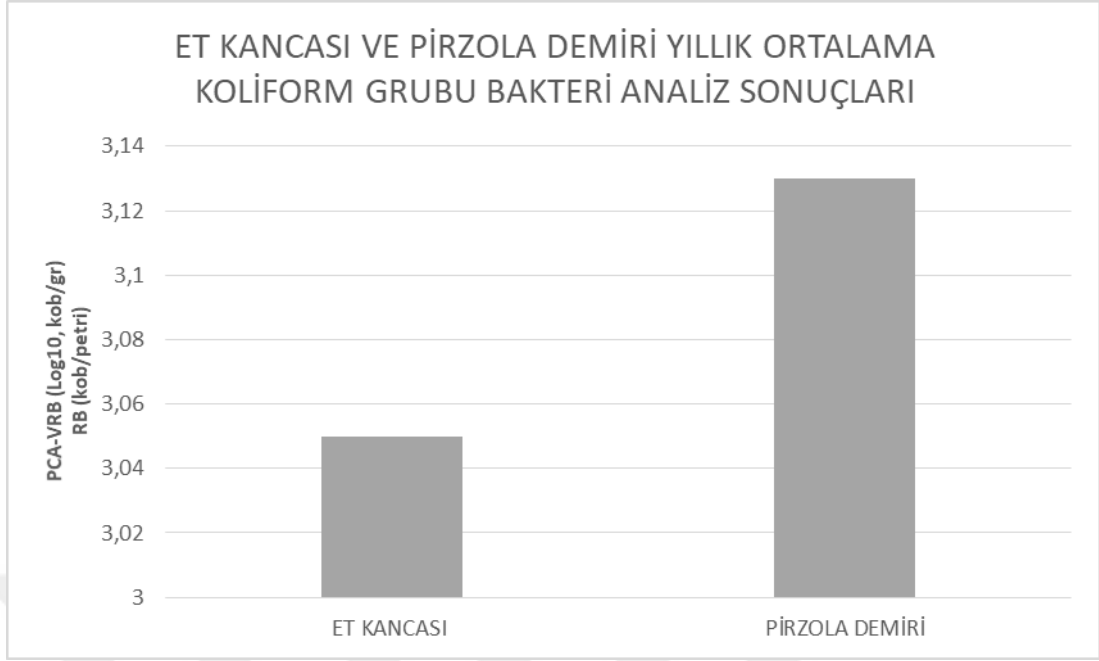


Şekil 4.27. Et kancası ve pırzola demiri aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

Bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığında zaman en yüksek koliform bakteri sayısına sahip olan pırzola demiri 3,13 log₁₀ kob/gr, en düşük yüke sahip et kancası 3,05 log₁₀ kob/gr olarak gözlemlendi. Et kancası ve pırzola demirinin yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.42. ve Şekil 4.28.'de verildi.

Tablo 4.42. Et kancası ve pırzola demiri maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları koliform bakteri grubu karşılaştırılması (log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Et Kancası	12	1,9	6,07	3,05
Pırzola Demiri	12	1,9	5,66	3,13



Şekil 4.28. Et kancası ve pırzola demiri yıllık ortalama koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.2.8. Personel El Örneklerinin Koliform Bakterileri Grubu Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde çalışan personellerin el örneklerinin aylara göre koliform bakteri sayısı istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). Personel el örneklerinin personel bazlı yıllık karşılaştırmasında istatistiksel anlamlılık düzeyinde ($P = 0,045$) tespit edilirken ortalama koliform bakteri yükleri arasında anlamlı bir fark saptandı ($p < 0,05$). Personel el örnekleri koliform bakteri değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.43.'de verildi.

Tablo 4.43. Personel el örneklerinin aylara göre koliform bakteri değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Personel El Örneklerinin Aylık Koliform Bakteri Değerlerinin Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	$2,43 \pm 0,32^{abc}$
Haziran	$2,00 \pm 0,19^a$
Temmuz	$2,08 \pm 0,49^{ab}$
Ağustos	$2,41 \pm 0,88^{abc}$

Eylül	3,08 ± 1,19 ^{bc}
Ekim	2,59 ± 0,81 ^{abc}
Kasım*	3,57 ± 1,53 ^c
Aralık	2,09 ± 0,27 ^{ab}
Ocak	2,66 ± 0,65 ^{abc}
Şubat*	3,46 ± 1,39 ^c
Mart	2,05 ± 0,21 ^a
Nisan	2,41 ± 0,54 ^{abc}

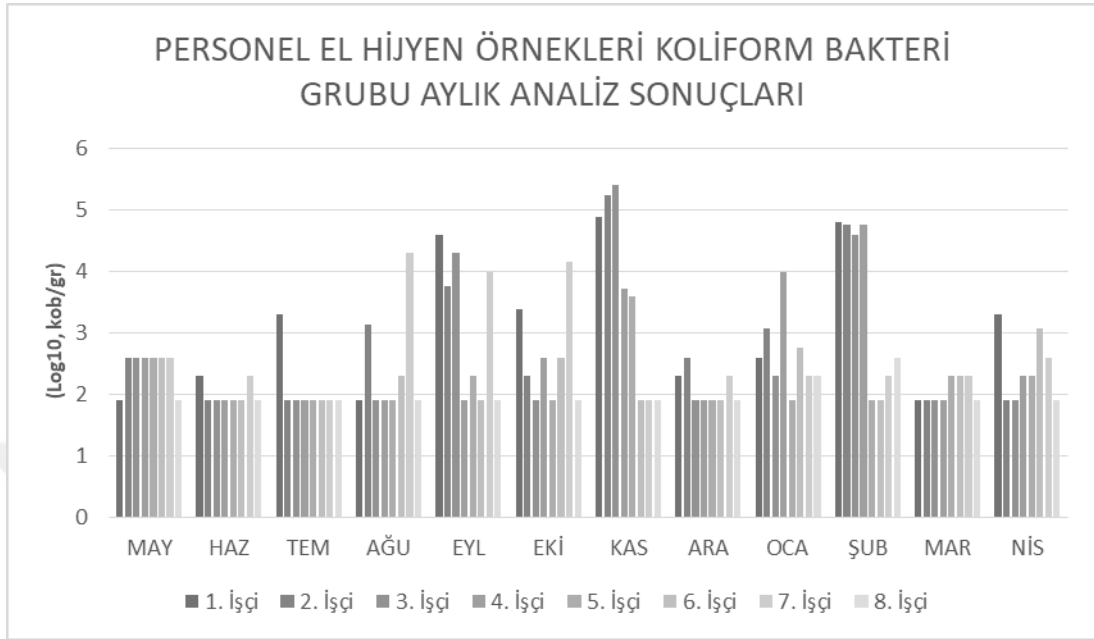
a,b,c; Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (p* $<0,05$).

Örneklerin alındığı 1.işçinin en yüksek koliform bakteri değeri Eylül ayında 4,6 log₁₀, kob/gr iken 2. işçinin Kasım ayında 5,25 log₁₀, kob/gr, 3. işçinin Kasım ayında 5,41 log₁₀, kob/gr, 4. işçinin Şubat ayında 4,77 log₁₀, kob/gr, 5.işçinin Kasım ayında 3,6 log₁₀, kob/gr, 6. işçinin Nisan ayında 3,07 log₁₀, kob/gr, 7.işçinin Ağustos ayında 4,3 log₁₀, kob/gr ve 8. işçinin Şubat ayında 2,6 log₁₀ kob/gr olarak gözlemlendi. Personel el örneklerinin koliform bakteri sayılarının aylık sonuçları Tablo 4.44. ve Şekil 4.29.'da verildi.

Tablo 4.44. Personel el hijyen örneklerine ait aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

Personel El Hijyen Örnekleri	1. İşçi	2. İşçi	3. İşçi	4. İşçi	5. İşçi	6. İşçi	7. İşçi	8. İşçi
Mayıs	1,9	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	1,9
Haziran	2,3	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,3	1,9
Temmuz	3,3	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
Ağustos	1,9	3,14	1,9	1,9	1,9	2,3	4,3	1,9
Eylül	4,6	3,76	4,3	1,9	2,3	1,9	4	1,9
Ekim	3,38	2,3	1,9	2,6	1,9	2,6	4,17	1,9
Kasım	4,9	5,25	5,41	3,73	3,6	1,9	1,9	1,9
Aralık	2,3	2,6	1,9	1,9	1,9	1,9	2,3	1,9
Ocak	2,6	3,07	2,3	4	1,9	2,77	2,3	2,3
Şubat	4,8	4,77	4,6	4,77	1,9	1,9	2,3	2,6

Mart	1,9	1,9	1,9	1,9	2,3	2,3	2,3	1,9
Nisan	3,3	1,9	1,9	2,3	2,3	3,07	2,6	1,9

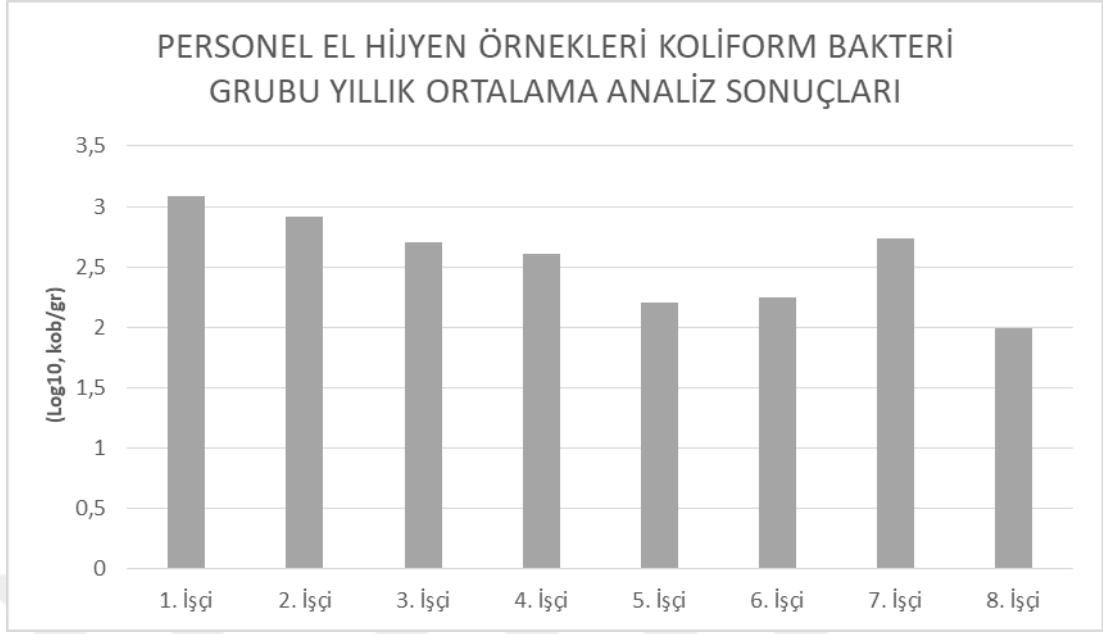


Şekil 4.29. Personel el hijyen örneklerinin aylık koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

Bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığında zaman en yüksek koliform bakteri yüküne sahip olan 1. işçi 3,09 log₁₀ kob/gr, en düşük koliform bakteri yükü 8. işçi 1,99 log₁₀ kob/gr olarak gözlemlendi. Personel el örneklerinin yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.45. ve Şekil 4.30.'de verildi.

Tablo 4.45. Personel el hijyen örneklerinin maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları koliform bakteri grubu karşılaştırılması (log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
1. İşçi	12	1,9	4,9	3,09
2. İşçi	12	1,9	5,25	2,92
3. İşçi	12	1,9	5,41	2,7
4. İşçi	12	1,9	4,77	2,61
5. İşçi	12	1,9	3,6	2,2
6. İşçi	12	1,9	3,07	2,25
7. İşçi	12	1,9	4,3	2,74
8. İşçi	12	1,9	2,6	1,99



Şekil 4.30. Personel el hijyen örneklerinin yıllık ortalama koliform bakteri grubu analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.3. Maya ve Küf Sayımları

Et işleme tesisinin farklı noktalarında maya ve küf yükleri incelenerek örnekler arasındaki mikrobiyal yük ve aylık değişimleri istatistiksel analizler sonucunda değerlendirildi. Yapılan mikrobiyolojik analiz sonucunda örneklerin hiçbirinde küf saptanmadı.

4.1.3.1. Et Masalarının Maya ve Küf Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde belirlenen 6 adet tezgâhın maya analiz sonucunda aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). Ancak et masalarının yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama maya yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$). Et masalarının maya değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.46.'da verildi.

Tablo 4.46. Et masalarının aylara göre maya-küf değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Et Masalarının Aylık Maya Değerlerinin Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	2,33 $\pm$ 0,42 ^a
Haziran	2,57 $\pm$ 0,48 ^a
Temmuz*	3,64 $\pm$ 0,47 ^b
Ağustos	2,74 $\pm$ 0,83 ^a
Eylül	2,75 $\pm$ 0,62 ^a
Ekim*	3,77 $\pm$ 1,03 ^b
Kasım*	4,83 $\pm$ 0,89 ^c
Aralık	3,11 $\pm$ 1,07 ^a
Ocak*	3,81 $\pm$ 0,61 ^b
Şubat	3,13 $\pm$ 0,99 ^a
Mart	2,55 $\pm$ 0,60 ^a
Nisan	2,93 $\pm$ 0,67 ^a

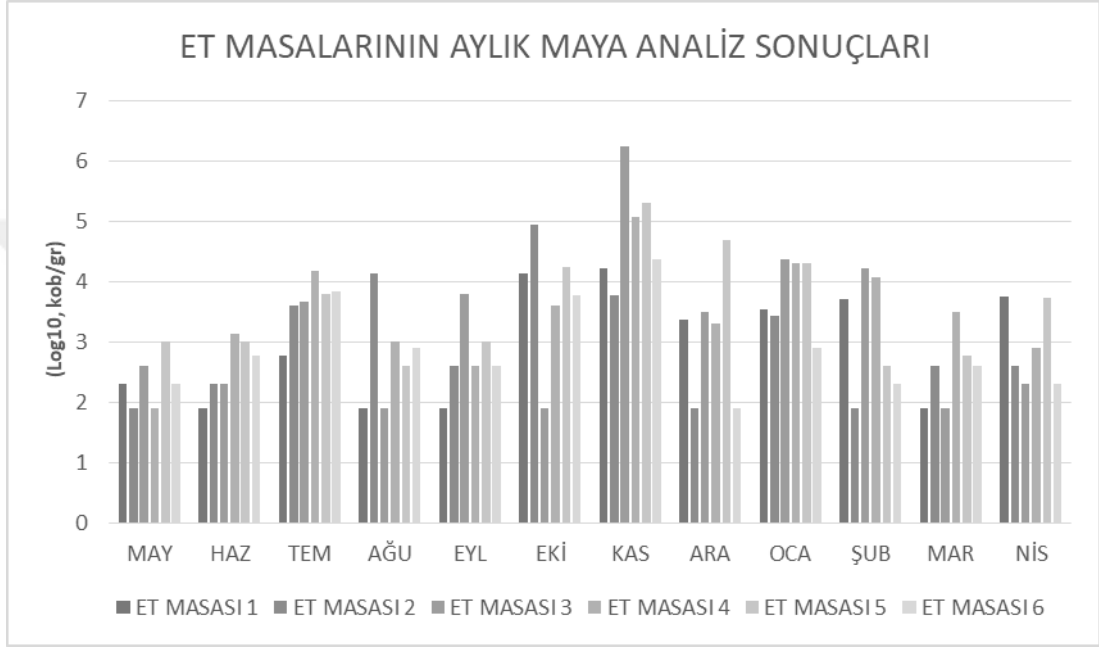
a,b,c; Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($p < 0,05$).

Et masası 1 için alınan örneklerin maya sayısı Kasım ayında 4,23 log₁₀, kob/gr seviyesinde olduğu görüldü. Et masası 2’de ise en yüksek maya sayısı Ekim ayında 4,95 log₁₀, kob/gr iken et masası 3’de ise Kasım ayında 6,23 log₁₀, kob/gr olduğu saptandı. Et masası 4’den alınan örnekler arasında maya sayısı en yüksek Kasım ayında 5,07 log₁₀, kob/gr olduğu saptanırken en düşük değerin ise Mayıs ayında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak gözlemlendi. Et masası 5’den alınan örneklerde en yüksek maya sayısı Kasım ayında 5,31 log₁₀, kob/gr iken et masası 6’da en yüksek değer Kasım ayında 4,38 log₁₀, kob/gr, en düşük değer Aralık ayında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak saptandı. Et masalarından alınan örneklerin hiçbirinde küf üremesi görülmedi. Et masalarından alınan örneklerin aylık verileri Tablo 4.47. ve Şekil 4.31’de verildi.

Tablo 4.47. Et masalarına ait aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

Et Masalarının Aylık Maya Analiz Sonuçları												
Et Masası 1	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
	2,3	1,9	2,77	1,9	1,9	4,14	4,23	3,38	3,55	3,71	1,9	3,76

Et Masası 2	1,9	2,3	3,6	4,14	2,6	4,95	3,77	1,9	3,44	1,9	2,6	2,6
Et Masası 3	2,6	2,3	3,66	1,9	3,79	1,9	6,23	3,5	4,38	4,21	1,9	2,3
Et Masası 4	1,9	3,14	4,17	3	2,6	3,6	5,07	3,3	4,3	4,08	3,5	2,9
Et Masası 5	3	3	3,8	2,6	3	4,25	5,31	4,69	4,3	2,6	2,77	3,74
Et Masası 6	2,3	2,77	3,84	2,9	2,6	3,77	4,38	1,9	2,9	2,3	2,6	2,3



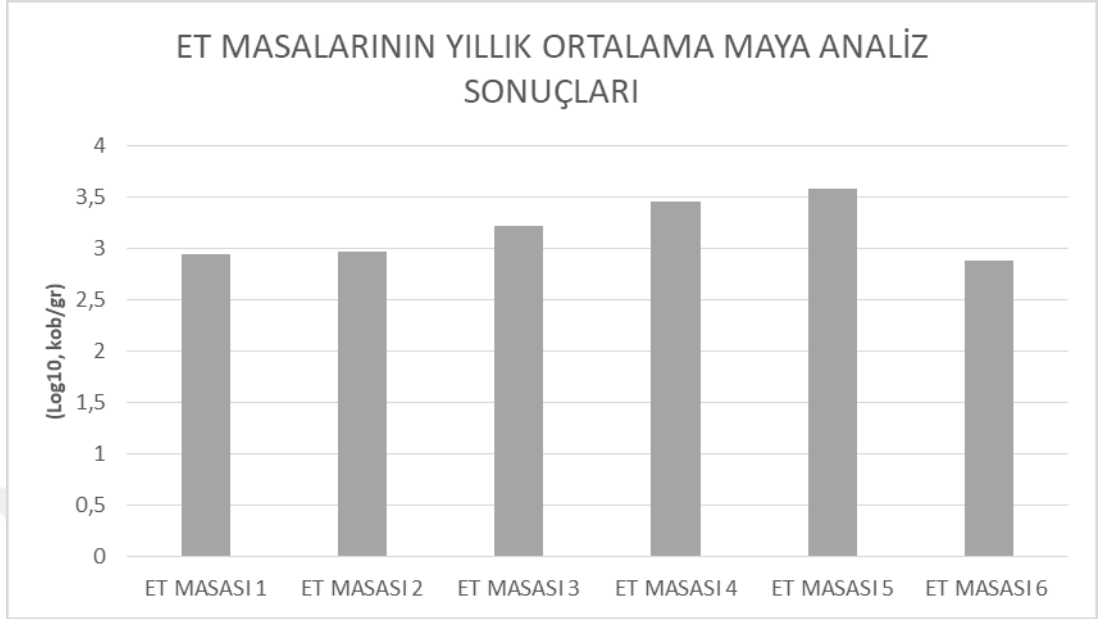
Şekil 4.31. Et masalarının aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

Et masalarının bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığı zaman en yüksek maya sayısı Et masası 5’de 3,58 log₁₀ kob/gr; en düşük mikrobiyolojik yük et masası 6’da 2,88 log₁₀ kob/gr olduğu saptandı. Et masalarının yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.48. ve Şekil 4.32.’de verildi.

Tablo 4.48. Et masalarının maya-küf sayılarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Et masası 1	12	1,9	4,23	2,95
Et masası 2	12	1,9	4,95	2,97
Et masası 3	12	1,9	6,23	3,22
Et masası 4	12	1,9	5,07	3,46
Et masası 5	12	2,6	5,31	3,58

Et masası 6	12	1,9	4,38	2,88
-------------	----	-----	------	------



Şekil 4.32. Et masalarının yıllık ortalama maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.3.2. Bıçakların Maya ve Küf Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde kullanılan 3 adet bıçağın maya ve küf yönünden bir yıl boyunca aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlenmedi ($p>0,05$). Aynı şekilde bıçakların yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama maya yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$). Kullanılan bıçakların maya değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.49.'de verildi.

Tablo 4.49. Bıçakların aylara göre maya-küf değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Bıçakların Aylık Maya Değerlerinin Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm S_s$)
Mayıs	2,55 $\pm$ 0,80 ^a
Haziran	3,17 $\pm$ 0,12 ^a
Temmuz	3,04 $\pm$ 1,29 ^a
Ağustos	2,98 $\pm$ 0,95 ^a

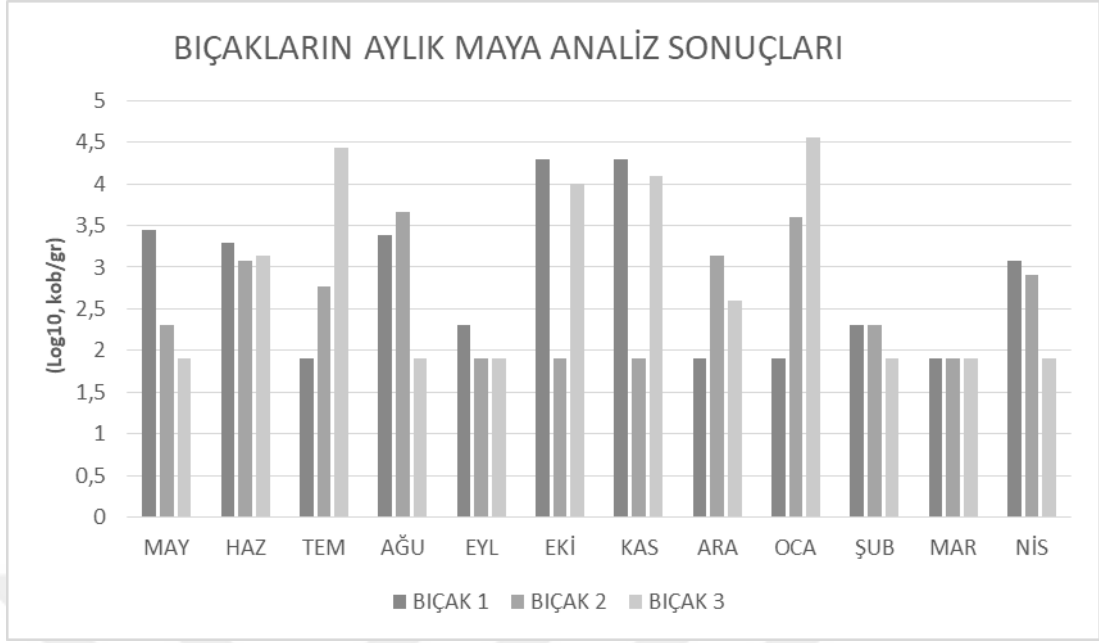
Eylül	2,03 ± 0,23 ^a
Ekim	3,40 ± 1,31 ^a
Kasım	3,43 ± 1,33 ^a
Aralık	2,55 ± 0,62 ^a
Ocak	3,35 ± 1,34 ^a
Şubat	2,17 ± 0,23 ^a
Mart	1,90 ± 0,00 ^a
Nisan	2,62 ± 0,63 ^a

a; Aynı sütunda aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark gözlenmemiştir (p* > 0,05).

Bıçak 1'den alınan örnekte maya sayısı en yüksek değer Ekim ve Kasım aylarında 4,3 log₁₀, kob/gr; en düşük değer Temmuz, Aralık, Ocak ve Mart aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak gözlemlendi. Bıçak 2'nin en yüksek maya değeri Ağustos ayında 3,66 log₁₀, kob/gr iken en düşük değer Eylül, Ekim, Kasım ve Mart aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak tespit edildi. Bıçak 3'den alınan numunelerde en yüksek değer Ocak ayında 4,55 log₁₀, kob/gr iken en düşük değer ise Mayıs, Ağustos, Eylül, Şubat, Mart ve Nisan aylarında 1,9 olarak gözlemlendi. Bıçaklardan alınan örneklerin analiz sonuçları Tablo 4.50. ve Şekil 4.33.'de verildi.

Tablo 4.50. Bıçaklara ait aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

Bıçakların Aylık Maya Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
Bıçak 1	3,44	3,3	1,9	3,38	2,3	4,3	4,3	1,9	1,9	2,3	1,9	3,07
Bıçak 2	2,3	3,07	2,77	3,66	1,9	1,9	1,9	3,14	3,6	2,3	1,9	2,9
Bıçak 3	1,9	3,14	4,44	1,9	1,9	4	4,1	2,6	4,55	1,9	1,9	1,9

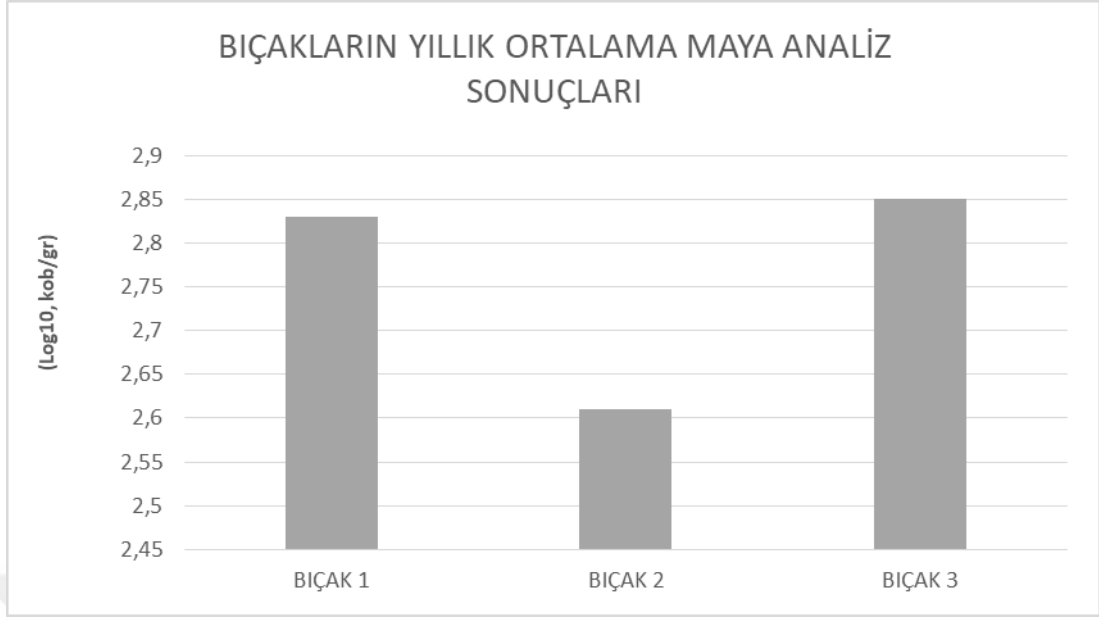


Şekil 4.33. Bıçakların aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

Bıçakların bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığında zaman en yüksek maya yükü bıçak 2’de 2,61 log₁₀ kob/gr, en düşük maya yükü bıçak 3’de 2,85 log₁₀ kob/gr olarak gözlemlendi. Yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.1.1.51. ve Şekil 4.1.1.34.’de verildi.

Tablo 4.51. Bıçakların maya-küf sayılarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Bıçak 1	12	1,9	4,3	2,83
Bıçak 2	12	1,9	3,66	2,61
Bıçak 3	12	1,9	4,55	2,85



Şekil 4.34. Bıçakların yıllık ortalama maya-küf sayısı analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.3.3. Masatların Maya ve Küf Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinin kullanılan 3 adet masatın maya yönünden bir yıl boyunca incelenerek analiz sonucunda aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). Ancak masatların yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama maya yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$). Alınan örneklerde küf bulgusuna rastlanmadı. Kullanılan masatların maya değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.52.'de verildi.

Tablo 4.52. Masatların aylara göre maya-küf değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Masatların Aylık Maya Değerlerinin Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	$3,07 \pm 0,07^a$
Haziran	$3,57 \pm 0,25^a$
Temmuz	$3,73 \pm 0,99^a$
Ağustos	$4,16 \pm 0,99^a$
Eylül	$2,54 \pm 0,78^a$
Ekim	$3,85 \pm 0,08^a$

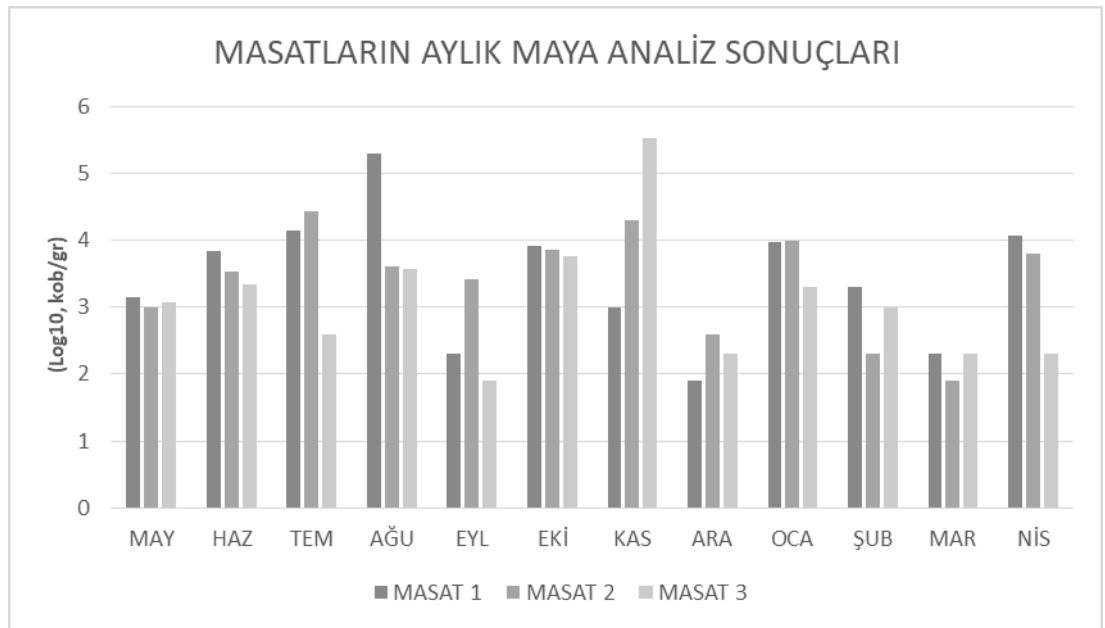
Kasım*	4,28 ± 1,27 ^b
Aralık	2,27 ± 0,35 ^a
Ocak	3,76 ± 0,40 ^a
Şubat	2,87 ± 0,51 ^a
Mart	2,17 ± 0,23 ^a
Nisan	3,39 ± 0,95 ^a

a,b; Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasında anlamlı fark vardır (p* $<0,05$).

Masat 1’de görülen maya sayısı en yüksek Ağustos ayında 5,3 log₁₀, kob/gr, en düşük değer Aralık ayında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak bulundu. Masat 2’de en yüksek maya sayısı Temmuz ayında 4,44 log₁₀, kob/gr iken en düşük değer ise Mart ayında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak tespit edildi. Masat 3’de en yüksek maya sayısı Kasım ayında 5,53 log₁₀, kob/gr iken en düşük değer ise Eylül ayında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak gözlemlendi. Masat gruplarının aylık analiz sonuçları Tablo 4.53. ve Şekil 4.35.’de verildi.

Tablo 4.53. Masatlara ait aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

Masat Gruplarının Aylık Maya Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
Masat 1	3,14	3,84	4,14	5,3	2,3	3,92	3	1,9	3,98	3,3	2,3	4,07
Masat 2	3	3,53	4,44	3,6	3,41	3,86	4,3	2,6	4	2,3	1,9	3,8
Masat 3	3,07	3,34	2,6	3,57	1,9	3,77	5,53	2,3	3,3	3	2,3	2,3

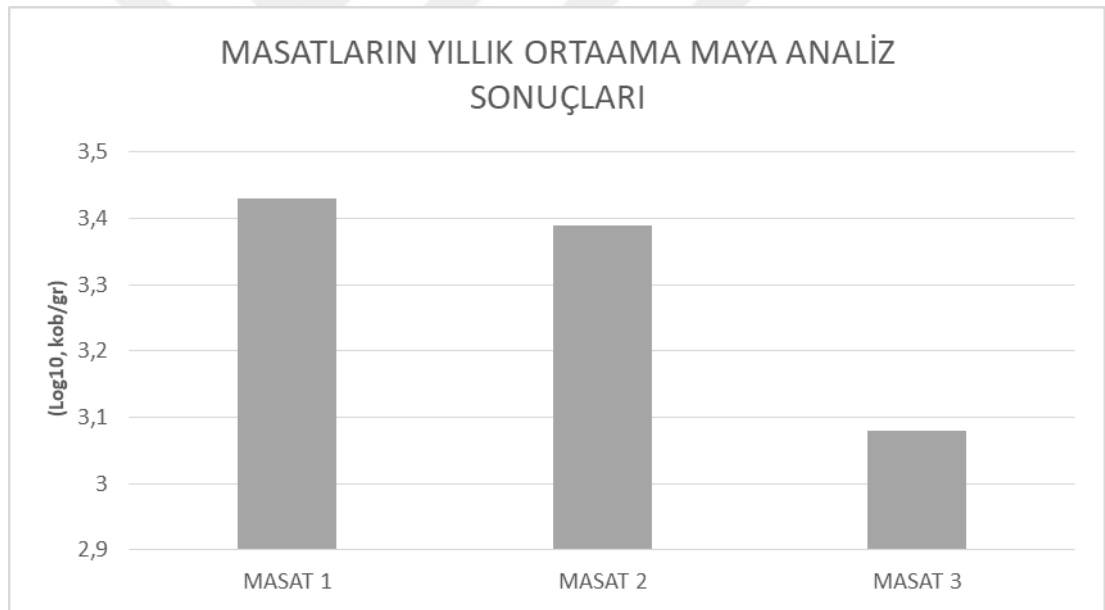


Şekil 4.35. Masatların aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

Masatların bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığı zaman maya sayısı en yüksek masat 1’de 3,43 log₁₀ kob/gr, en düşük maya sayısı masat 3’de 3,08 log₁₀ kob/gr olarak gözlemlendi. Yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.54. ve Şekil 4.36.’de verildi.

Tablo 4.54. Masatların maya-küf sayılarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Masat 1	12	1,9	5,3	3,43
Masat 2	12	1,9	4,44	3,39
Masat 3	12	1,9	5,53	3,08



Şekil 4.36. Masatların yıllık ortalama maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.3.4. Vakum Makinelerinin Maya ve Küf Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde kullanılan 2 adet vakum makinesinin maya sayısı bir yıl boyunca incelenerek aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). Ancak vakum makinesinin yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama maya sayısı arasında anlamlı bir fark saptanmadı

($p>0,05$). Kullanılan vakum makinelerinin maya değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.55.'da verildi.

Tablo 4.55. Vakum makinelerinin aylara göre maya değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Vakum Makinelerinin Aylık TAMB Değerlerinin Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	1,90 $\pm$ 0,00 ^a
Haziran	2,84 $\pm$ 0,33 ^a
Temmuz*	5,65 $\pm$ 1,63 ^c
Ağustos	3,52 $\pm$ 0,64 ^{ab}
Eylül	2,69 $\pm$ 0,12 ^a
Ekim	3,55 $\pm$ 0,16 ^{ab}
Kasım*	4,80 $\pm$ 0,71 ^b
Aralık	2,75 $\pm$ 0,21 ^a
Ocak	2,60 $\pm$ 0,99 ^a
Şubat	2,80 $\pm$ 0,28 ^a
Mart	2,45 $\pm$ 0,21 ^a
Nisan	3,04 $\pm$ 0,37 ^a

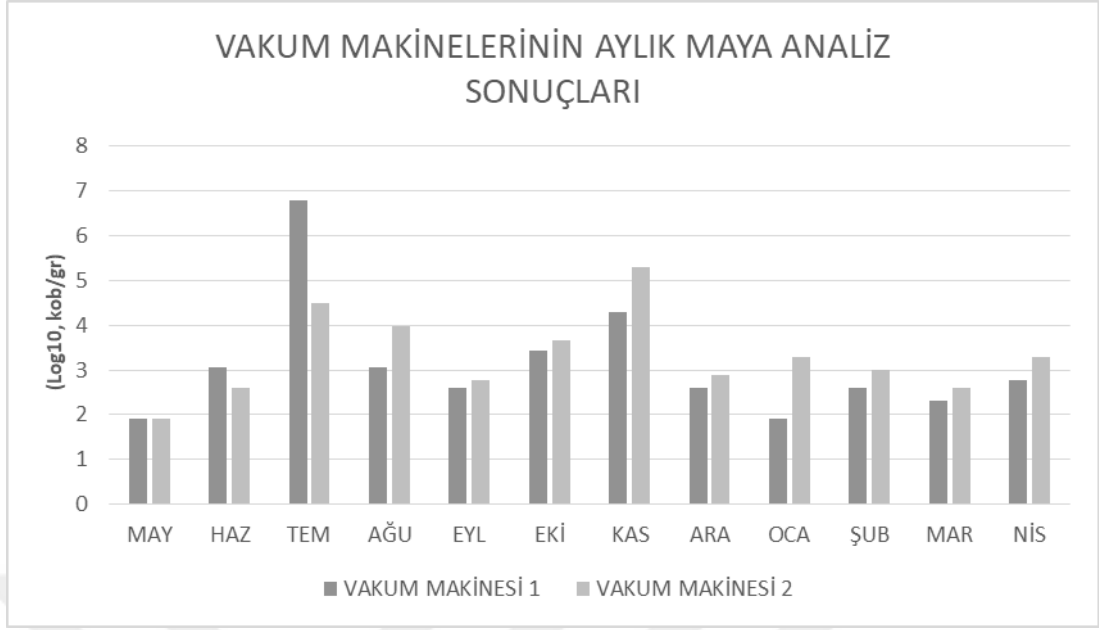
a,b,c; Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($p^*<0,05$).

Vakum makinesi 1’de görülen maya sayısı en yüksek Temmuz ayında 6,8 log₁₀, kob/gr iken en düşük değer Mayıs ve Ocak aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak bulundu.

Vakum makinesi 2’de en yüksek maya değer Kasım ayında 5,3 log₁₀, kob/gr, en düşük değer Mayıs ayında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak gözlendi. Vakum makinelerinin aylık maya analiz sonuçları Tablo 4.56. ve Şekil 4.37.’de verildi.

Tablo 4.56. Vakum makinelerine ait aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

Vakum Makinesi Gruplarının Aylık Maya Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
Vakum Makinesi 1	1,9	3,07	6,8	3,07	2,6	3,44	4,29	2,6	1,9	2,6	2,3	2,77
Vakum Makinesi 2	1,9	2,6	4,5	3,97	2,77	3,66	5,3	2,9	3,3	3	2,6	3,3

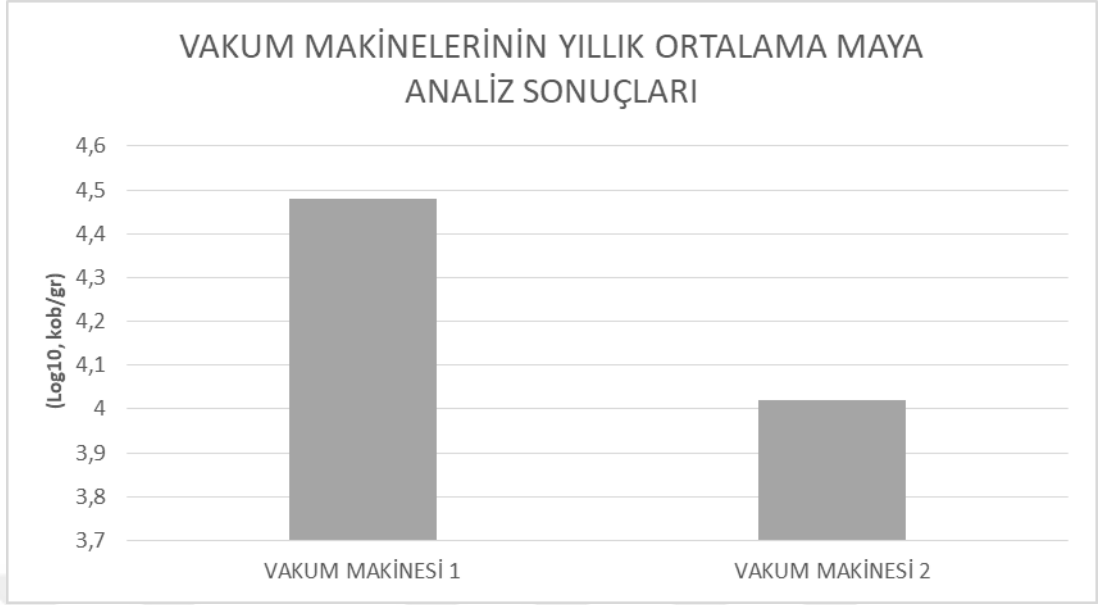


Şekil 4.37. Vakum makinesinin aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

Vakum makinelerinin bir yıl boyunca çıkan verilerin ortalamalarına bakıldığında zaman en yüksek maya sayısı vakum makinesi 1’de 4,48 log₁₀ kob/gr, en düşük mikrobiyolojik yük vakum makinesi 2’de 4,02 log₁₀ kob/gr olarak görüldü. Yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.57. ve Şekil 4.38.’de verildi.

Tablo 4.57. Vakum maya-küf sayılarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Vakum Makinesi 1	12	1,9	6,8	4,48
Vakum Makinesi 2	12	1,9	5,3	4,02



Şekil 4.38. Vakum makinelerinin yıllık ortalama maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.3.5. Et Arabalarının Maya ve Küf Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde kullanılan 2 adet et arabasının maya sayısı yönünden bir yıl boyunca incelenerek aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlenmedi ($p>0,05$). Aynı şekilde et arabasının yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama maya yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$). Kullanılan et arabalarının maya değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.58.'da verildi.

Tablo 4.58. Et arabalarının aylara göre maya-küf değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Et Arabasının Aylık Maya Değerlerinin Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	2,10 $\pm$ 0,28 ^a
Haziran	2,84 $\pm$ 0,09 ^a
Temmuz	4,35 $\pm$ 3,46 ^a
Ağustos	2,74 $\pm$ 1,18 ^a
Eylül	4,00 $\pm$ 1,97 ^a

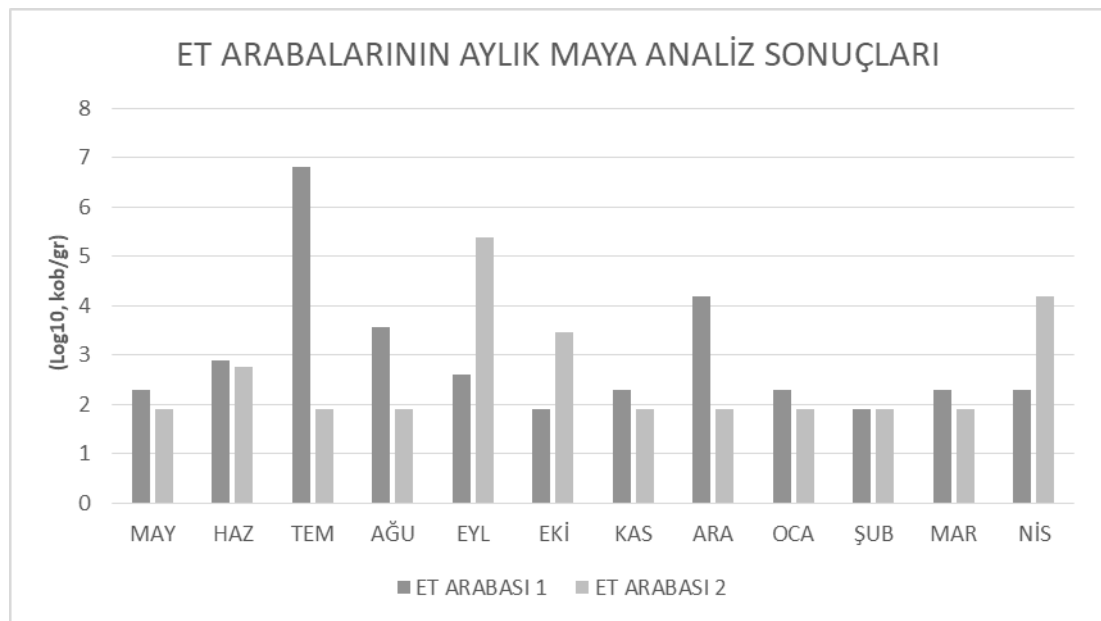
Ekim	2,69 ± 1,11 ^a
Kasım	2,10 ± 0,28 ^a
Aralık	3,05 ± 1,63 ^a
Ocak	2,10 ± 0,28 ^a
Şubat	1,90 ± 0,00 ^a
Mart	2,10 ± 0,28 ^a
Nisan	3,24 ± 1,33 ^a

a; Aynı sütunda aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark gözlenmemiştir (p* > 0,05).

Et arabası 1’de en yüksek maya değeri Temmuz ayında 6,8 log₁₀, kob/gr iken en düşük değer ise Ekim ve Şubat aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak bulundu. Et arabası 2’de en yüksek değer Eylül ayında 5,39 log₁₀, kob/gr, en düşük değer Mayıs, Temmuz, Ağustos, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak saptandı. Et arabalarının aylık maya analiz sonuçları Tablo 4.59. ve Şekil 4.39.’da verildi.

Tablo 4.59. Et arabalarına ait aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

Et Arabası Gruplarının Aylık Maya Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
Et Arabası 1	2,3	2,9	6,8	3,57	2,6	1,9	2,3	4,2	2,3	1,9	2,3	2,3
Et Arabası 2	1,9	2,77	1,9	1,9	5,39	3,47	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	4,18

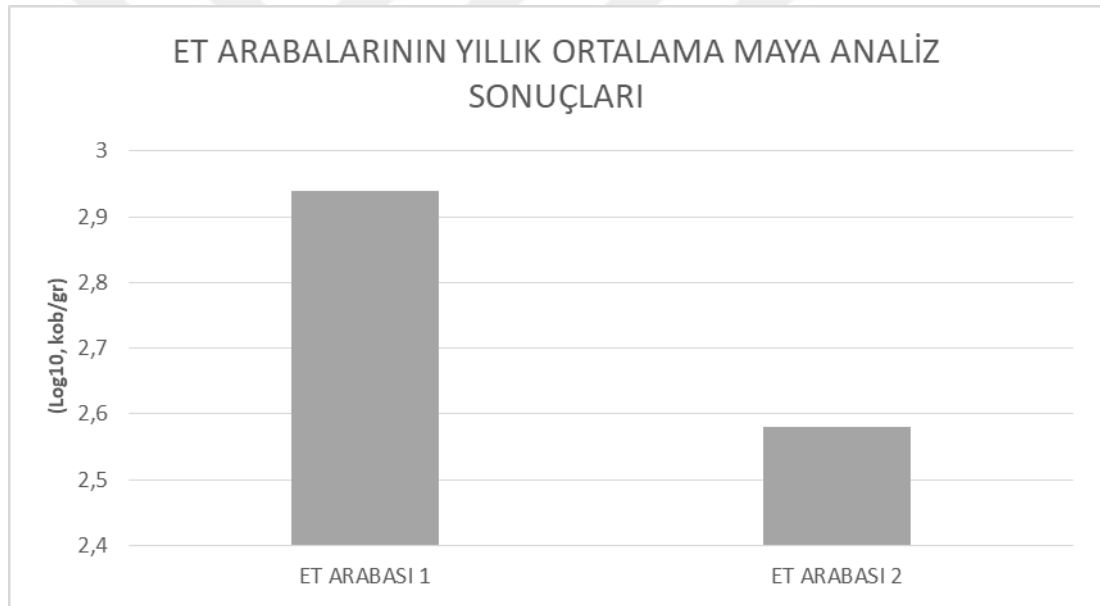


Şekil 4.39. Et arabalarının aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

Et arabasının bir yıl boyunca çıkan verilerin ortalamalarına bakıldığı zaman en yüksek maya sayısı et arabası 1’de 2,94 log₁₀ kob/gr, en düşük maya sayısı et arabası 2’de 2,58 log₁₀ kob/gr olarak gözlemlendi. Et arabalarının yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.60. ve Şekil 4.40.’da verildi.

Tablo 4.60. Et arabalarının maya-küf sayılarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Et Arabası 1	12	1,9	6,8	2,94
Et Arabası 2	12	1,9	5,39	2,58



Şekil 4.40. Et arabalarının yıllık ortalama maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.3.6. Testere Uçlarının Maya ve Küf Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde kullanılan 2 adet testere ucunun maya sayısı yönünden bir yıl boyunca alınan örneklerde aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlenmedi ($p>0,05$). Aynı şekilde testere ucunun yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama maya yükleri arasında anlamlı bir

fark saptanmadı ($p>0,05$). Testere ucunun maya değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.61.'de verildi.

Tablo 4.61. Testere uçlarının aylara göre maya-küf değerlerinin karşılaştırılması ($\log_{10}$ kob/cm²)

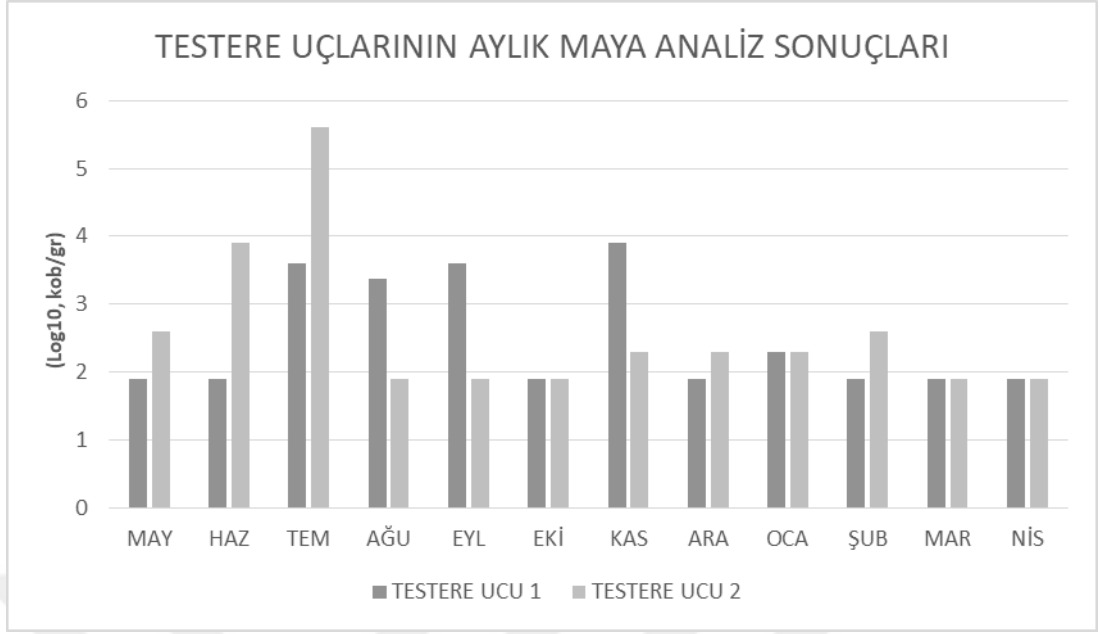
Aylar	Testere Uçlarının Aylık Maya Değerlerinin Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	2,25 $\pm$ 0,49 ^a
Haziran	2,90 $\pm$ 1,41 ^a
Temmuz	4,60 $\pm$ 1,41 ^a
Ağustos	2,64 $\pm$ 1,05 ^a
Eylül	2,75 $\pm$ 1,20 ^a
Ekim	1,90 $\pm$ 0,00 ^a
Kasım	3,11 $\pm$ 1,14 ^a
Aralık	2,10 $\pm$ 0,28 ^a
Ocak	2,30 $\pm$ 0,00 ^a
Şubat	2,25 $\pm$ 0,49 ^a
Mart	1,90 $\pm$ 0,00 ^a
Nisan	1,90 $\pm$ 0,00 ^a

a; Aynı sütunda aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark gözlenmemiştir ($p^* > 0,05$).

Testere ucu 1'den alınan örneklerde en yüksek maya değeri Kasım ayında 3,91 $\log_{10}$, kob/gr iken en düşük değer Mayıs, Haziran, Ekim, Aralık, Şubat, Mart ve Nisan aylarında 1,9 $\log_{10}$, kob/gr olarak bulundu. Testere ucu 2'nin en yüksek maya değeri Temmuz ayında 5,6 $\log_{10}$, kob/gr iken en düşük değer Ağustos, Eylül, Ekim, Mart ve Nisan aylarında 1,9 $\log_{10}$, kob/gr olduğu saptandı. Aylık çıkan veriler Tablo 4.62.'de ve Şekil 4.41.'da verildi.

Tablo 4.62. Testere uçlarına ait aylık maya-küf analiz sonuçları ($\log_{10}$ kob/cm²)

Testere Ucu Gruplarının Aylık Maya Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
Testere Ucu 1	1,9	1,9	3,6	3,38	3,6	1,9	3,91	1,9	2,3	1,9	1,9	1,9
Testere Ucu 2	2,6	3,9	5,6	1,9	1,9	1,9	2,3	2,3	2,3	2,6	1,9	1,9

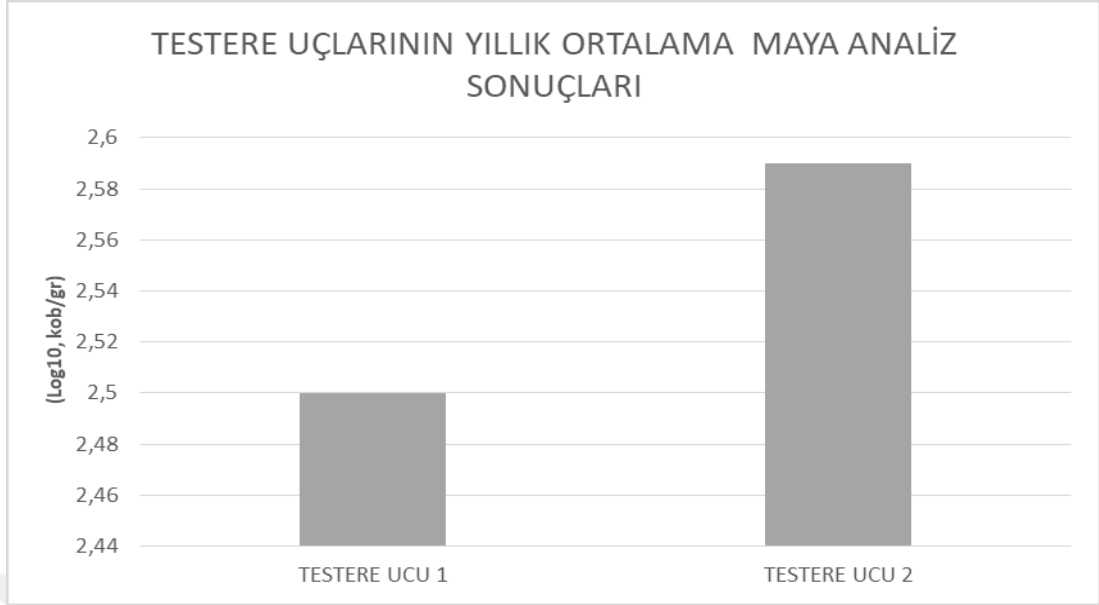


Şekil 4.41. Testere uçlarının aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

Testere uçlarının bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığı zaman en yüksek maya yükü testere ucu 1’de 2,5 log₁₀ kob/gr, en düşük maya yükü testere ucu 2’de 2,59 log₁₀ kob/gr olarak gözlenmiştir. Yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.63. ve Şekil 4.42.’de verilmiştir.

Tablo 4.63. Testere uçlarının maya-küf sayılarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Testere Ucu 1	12	1,9	3,91	2,5
Testere Ucu 2	12	1,9	5,6	2,59



Şekil 4.42. Testere uçlarının yıllık ortalama maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.3.7. Et Kancası-Pirzola Demiri Maya ve Küf Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde kullanılan 1 adet et kancası ve 1 adet pirzola demirinin maya yönünden bir yıl boyunca incelemesi yapılarak elde edilen analiz sonuçlarında aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlenmedi ($p>0,05$). Aynı şekilde et kancası ve pirzola demirinin yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama maya yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$). Et kancası ve pirzola demiri maya değerlerinin aylara göre karşılaştırılması Tablo 4.64.'de verildi.

Tablo 4.64. Et kancası ve pirzola demirinin aylara göre maya değerlerinin karşılaştırılması (log kob/cm²)

Aylar	Et Kancası ve Pirzola Demirinin Aylık Maya Değerlerinin Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	1,90 $\pm$ 0,00 ^a
Haziran	4,41 $\pm$ 0,00 ^a
Temmuz	3,70 $\pm$ 1,00 ^a
Ağustos	3,07 $\pm$ 1,65 ^a
Eylül	3,65 $\pm$ 1,91 ^a

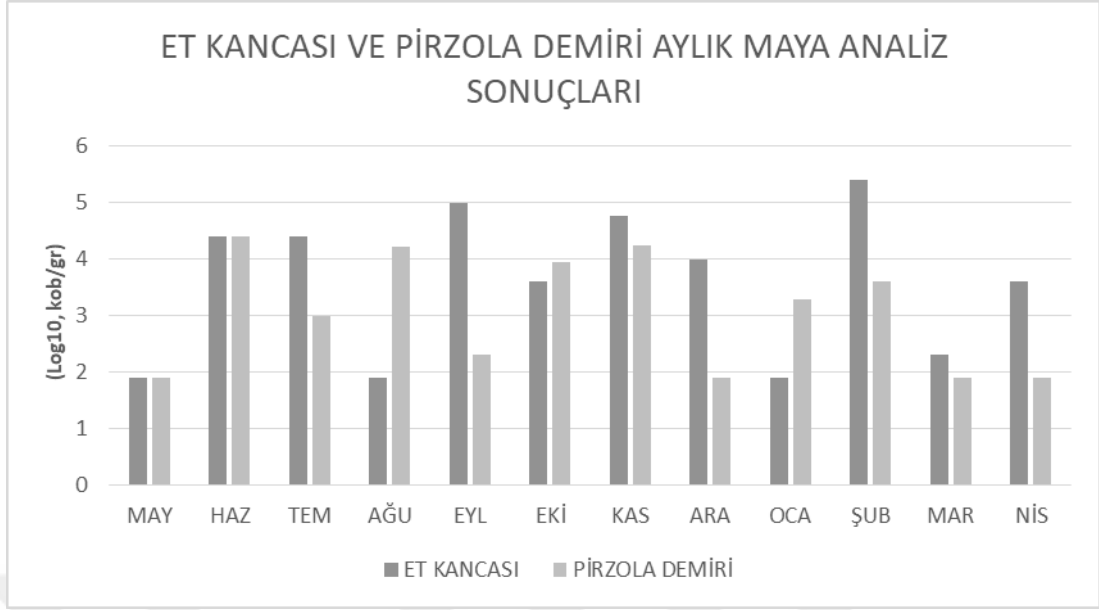
Ekim	3,77 ± 0,24 ^a
Kasım	4,51 ± 0,37 ^a
Aralık	2,95 ± 1,48 ^a
Ocak	2,60 ± 0,99 ^a
Şubat	4,50 ± 1,28 ^a
Mart	2,10 ± 0,28 ^a
Nisan	2,75 ± 1,20 ^a

a; Aynı sütunda aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark gözlenmemiştir ($p^* > 0,05$).

Et kancasından maya için alınan örneklerde en yüksek değer Şubat ayında 5,41 log₁₀, kob/gr iken en düşük değer ise Mayıs, Ağustos ve Ocak aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olarak bulundu. Pirzola demirinin en yüksek maya değeri Haziran ayında 4,41 log₁₀, kob/gr, en düşük değer Mayıs, Aralık, Mart ve Nisan aylarında 1,9 log₁₀, kob/gr olduğu saptandı. Et kancası ve pirzola demirinin aylık çıkan verileri Tablo 4.65.'de ve Şekil 4.43.'de verildi.

Tablo 4.65. Et kancası ve pirzola demirine ait aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

Et Kancası ve Pirzola Demiri Aylık Maya Analiz Sonuçları												
	MAY	HAZ	TEM	AĞU	EYL	EKİ	KAS	ARA	OCA	ŞUB	MAR	NİS
Et Kancası	1,9	4,41	4,41	1,9	5	3,6	4,77	4	1,9	5,41	2,3	3,6
Pirzola Demiri	1,9	4,41	3	4,23	2,3	3,94	4,25	1,9	3,3	3,6	1,9	1,9

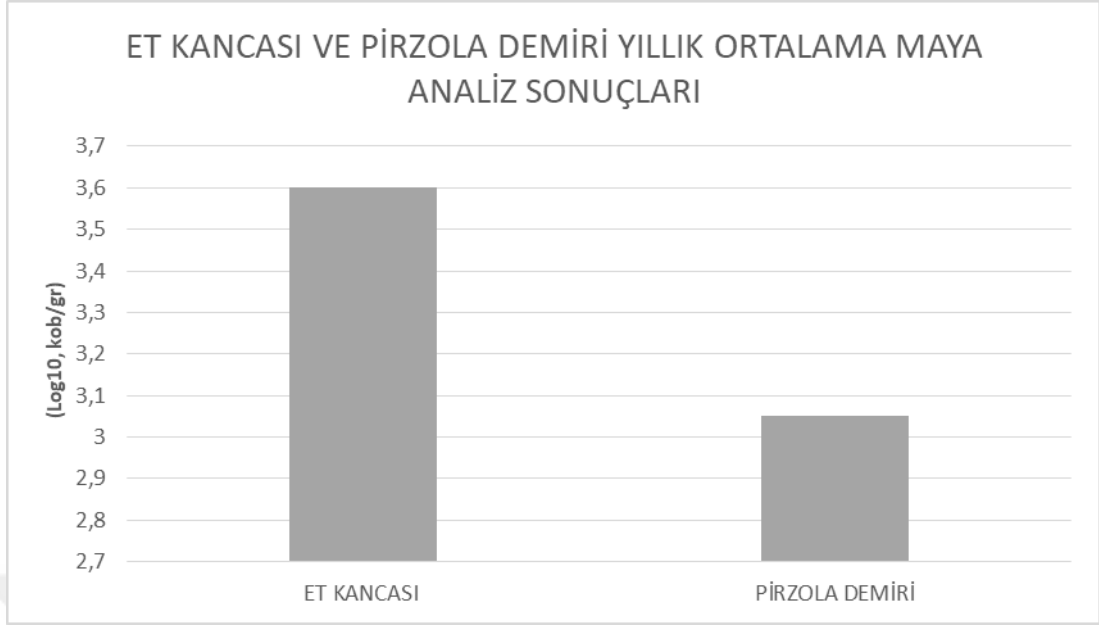


Şekil 4.43. Et kancası ve pırzola demiri aylık maya analiz sonuçları (log kob/cm²)

Bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığı zaman en yüksek maya yüküne sahip olan et kancası 3,6 log₁₀ kob/gr, en düşük maya yükü pırzola demiri 3,05 log₁₀ kob/gr olduğu gözlemlendi. Et kancası ve pırzola demirinin yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.66. ve Şekil 4.44.'de verildi.

Tablo 4.66. Et kancası ve pırzola demiri maya-küf sayılarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Et Kancası	12	1,9	5,41	3,6
Pırzola Demiri	12	1,9	4,41	3,05



Şekil 4.44. Et kancası ve pırzola demiri yıllık ortalama maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.1.3.8. Tesis İçi Hava Örneklerinin Maya ve Küf Analiz Sonuçları

Et işleme tesisinde karkas kabul alanı ile iki adet karkas deposundan bir yıl boyunca alınan örneklerin aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar gözlemlenmedi ($p > 0,05$). Aynı şekilde bu alanlarda yıl içerisinde alınan örneklerin ortalama maya-küf yükleri arasında anlamlı bir fark olmadığı saptandı ($p > 0,05$). Tesis içi hava örneklerinin aylara göre maya-küf yönünden karşılaştırılması Tablo 4.67.'de verildi.

Tablo 4.67. Hava örneklerinin aylara göre maya-küf yönünden değerlerinin karşılaştırılması (kon/100cm²)

Aylar	Tesis İçi Hava Örnekleri Maya Değerlerinin Karşılaştırılması ($\bar{X} \pm Ss$)
Mayıs	8,00 $\pm$ 4,32 ^a
Haziran	22,00 $\pm$ 21,79 ^a
Temmuz	26,00 $\pm$ 23,21 ^a
Ağustos	51,50 $\pm$ 85,82 ^a
Eylül	50,50 $\pm$ 57,72 ^a

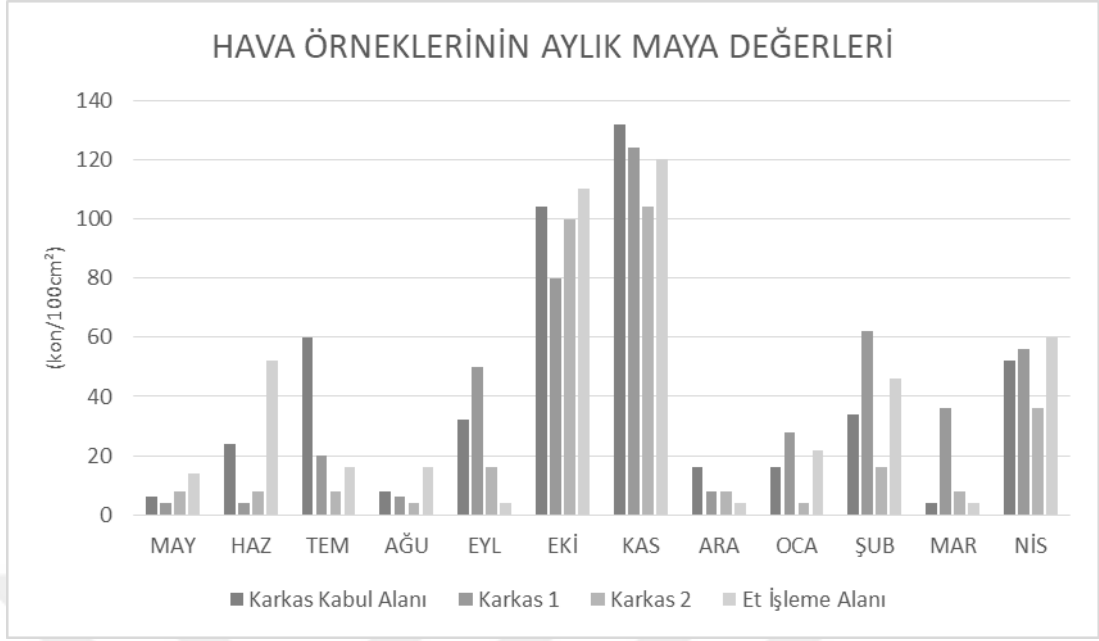
Ekim	84,50 ± 56,58 ^a
Kasım	91,00 ± 56,51 ^a
Aralık	38,00 ± 57,55 ^a
Ocak	42,50 ± 57,49 ^a
Şubat	39,50 ± 19,41 ^a
Mart	13,00 ± 15,45 ^a
Nisan	58,50 ± 22,71 ^a

a; Aynı sütunda aynı harfi taşıyan gruplar arasında fark gözlenmemiştir (p* > 0,05).

Karkas kabul alanından alınan örneklerde en yüksek maya değeri Kasım ayında 132 kob/100cm² iken en düşük değer ise Mart ayında 4 kob/100cm² olarak bulundu. Karkas 1’de en yüksek maya sayısı Kasım ayında 124 kob/100cm², en düşük değer Mayıs ve Haziran aylarında 4 kob/100cm² olarak saptandı. Karkas 2’ de en yüksek maya değeri Kasım ayında 104 kob/100cm², en düşük değer Ağustos ve Ocak aylarında 4 kob/100cm² olarak gözlemlendi. Et işleme alanında en yüksek maya sayısı Kasım ayında 120 kob/100cm², en düşük değer Eylül, Aralık ve Mart aylarında 4 kob/100cm² olarak bulundu. Hava örneklerine ait aylık veriler Tablo 4.68. ve Şekil 4.45.’de verildi

Tablo 4.68. Hava örneklerine ait aylık maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

Hava Örnekleri	Karkas Kabul Alanı	Karkas Deposu 1	Karkas Deposu 2	Et İşleme Alanı
Mayıs	6	4	8	14
Haziran	24	4	8	52
Temmuz	60	20	8	16
Ağustos	8	6	4	16
Eylül	32	50	16	4
Ekim	104	80	100	110
Kasım	132	124	104	120
Aralık	16	8	8	4
Ocak	16	28	4	22
Şubat	34	62	16	46
Mart	4	36	8	4
Nisan	52	56	36	60

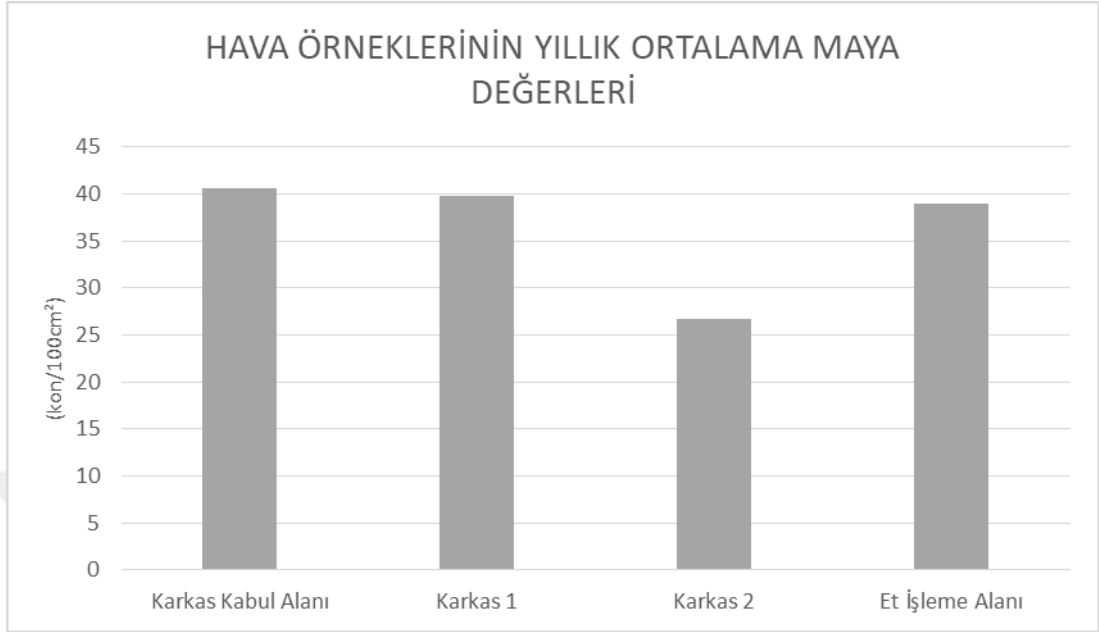


Şekil 4.45. Hava örneklerinin aylık maya-küf analiz sonuçları (kob/100cm²)

Bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığında zaman en yüksek maya yüküne sahip olan karkas kabul alanı 40,66 kob/100cm², en düşük maya yükü karkas 2’ de 26,66 kob/100cm² olarak gözlemlendi. Yıl içerisindeki değişimleri aşağıdaki Tablo 4.69. ve Şekil 4.46.’da verildi.

Tablo 4.69. Hava örnekleri maya-küf sayılarının maksimum-minimum değerleri ve yıllık ortalamaları (log kob/cm²)

Gruplar	Ay	Minimum	Maksimum	Ortalama
Karkas kabul alanı	12	4	132	40,66
Karkas deposu 1	12	4	124	39,83
Karkas deposu 2	12	4	104	26,66
Et işleme alanı	12	4	120	39



Şekil 4.46. Hava örneklerinin yıllık ortalama maya-küf analiz sonuçları (log kob/cm²)

4.2. Görsel Kontrol Formu

Görsel kontrol formu olarak işletme hijyeni, alet ekipman hijyeni, personel hijyeni ile temizlik dezenfeksiyon hijyeni olmak üzere 4 unsur işletmede her ay denetlendi. Tablo 4.1.1.70’de görsel kontrol formu belirtildi.

Tablo 4.70. Görsel Kontrol Formu

1.İŞLETME HİJYENİ			
No	Kontrol Noktası	Uygun	Uygun Değil
1	Duvar/Tavan/Kapı/Pencere	X	
2	Zemin/Gider	X	
4	Havalandırma	X	
5	Çöp ve katı atık kontrolü	X	
6	Lavabolar (Sıcak su, konumu, durumu, yeterliliği)	X	
7	El sabunu mevcudiyeti ve kullanımı	X	
8	El dezenfektanı mevcudiyeti ve kullanımı	X	
9	Kâğıt havlu mevcudiyeti ve kullanımı	X	
10	Dezenfektanlı paspas ve nem tutucu (gerekli ise)	X	

11	Bone galoş maske temiz ve kirli kutuları (gerekli ise)	X	
12	İşletmenin genel düzeni	X	
13	Depolama hijyeni	X	
2.ALET EKİPMAN HİJYENİ			
No	Kontrol Noktası	Uygun	Uygun Değil
1	Makine ve teçhizat temizliği	X	
2	Küçük alet-ekipman temizliği	X	
3	Tezgâh ve kesim yüzeyleri	X	
4	Genel görünüm (paslı, kırık vb.)	X	
5	Materyal (ahşap, alüminyum, bakır vb.)	X	
6	Ekipmanın uygun muhafazası	X	
3.PERSONEL HİJYENİ			
No	Kontrol Noktası	Uygun	Uygun Değil
1	Kişisel temizlik ve bakım	X	
2	İş kıyafeti durumu/yedek sayısı/temizliği	X	
3	El hijyeni ve eldiven kullanımı	X	
4	Gerekli hallerde bone-maske kullanımı	X	
5	Takı ve aksesuar	X	
6	Genel sağlık durumu	X	
4.TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON			
No	Kontrol Noktası	Uygun	Uygun Değil
1	Genel temizlik & dezenfeksiyon	X	
2	Raf, dolap, palet ve tezgah altlarının temizliği	X	
3	Kullanılan kimyasal maddelerin uygunluğu	X	
4	Kimyasal maddelerin uygun depolanması	X	
5	Temizlik araçlarının uygunluğu, bakımı ve muhafazası	X	

İşletme görsel kontrol formuna göre her ay düzenli incelenmesi sonucunda tüm parametrelerin uygun olduğu tespit edildi.

5. TARTIŞMA

Bu çalışma kapsamında, özel sektöre ait bir et işleme tesisinde gerçekleştirilen hijyen kontrolleri sonucunda personel elleri, ekipmanlar, yüzeyler ve ortam havasından elde edilen mikrobiyolojik veriler değerlendirilerek hijyen düzeyi belirlendi.

Vargova ve ark., 2001 mezbaha kesim hattında dezenfeksiyon işlemlerinin etkinliği üzerine yaptıkları araştırma sonucunda kesim öncesi et masalarında $3,69 \log_{10}$ kob/gr seviyesinde olduğu kesim sonrasında ise $4,39 \log_{10}$ kob/log TAMB saptamışlar. Yaptığımız çalışmada et masalarının bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığı zaman en yüksek mikrobiyolojik yük et masası 1’de $5,2 \log_{10}$ kob/gr, en düşük mikrobiyolojik yük et masası 4’de $4,66 \log_{10}$ kob/gr olarak gözlemlendi. Bununla beraber yıl içerisinde masalardan alınan örneklerde de benzer sonuçlar bulunmaktadır. Et masalarına ayrı ayrı bakıldığı zaman aralık ayında Et masası 3’de $4,3 \log_{10}$ kob/gr, et masası 4’de $4,6 \log_{10}$ kob/gr ve et masası 5’de $4,07 \log_{10}$ kob/gr olan sonuçlar benzerlik göstermektedir. Sonuçlarımızın değişkenlik gösterme sebebi çok fazla sayıda et masasının bir yıl içerisinde TAMB sayısının değişimlerine bakılmış olmasıdır. Mezbahalarda tatbik edilen sanitasyon programlarının etkin bir şekilde uygulanması ile güvenli ve sağlıklı et ve et ürünleri elde etmek için gerekli hijyen koşulların sağlamaktadır.

Vargova ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada et masasından kesim sonrası aldıkları swap örneklerinden $4 \log$ kob/gr koliform bakteri olduğu görülmüştür. Yaptığımız çalışmada masaların Temmuz ve Kasım aylarında benzer sonuçlar görülse de et masalarının bir yıl boyunca çıkan verilerinin ortalamalarına bakıldığı zaman et masası 5’in $5,64 \log_{10}$ kob/gr olarak en yüksek koliform bakteri sayısına sahip olduğu görüldü. En düşük koliform bakteri sayısı ise 2,3,4,5 ve 6’ncı et masalarında $1,9 \log_{10}$ kob/gr olarak saptandı. Et işleme tesisindeki et masalarında koliform bakteri analiz sonucunda aylara göre mikrobiyal yükünde istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). Ancak et masalarının yıl içerisindeki yapılan karşılaştırılmasında, ortalama koliform bakteri yükleri arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p > 0,05$).

Et işleme tesisinde bulunan 6 adet et masasından yıl boyunca alınan örneklerde, maya-küf yükü açısından aylara göre farkın anlamlı olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Özellikle Kasım ayında et masası 3'de $6,23 \log_{10}$ kob/gr en yüksek değerin görülmesi bu dönemde çevresel koşulların, mevsimsel değişikliklerin ve iş yoğunluğunun mikroorganizma üremesi için elverişli olduğu düşünülmektedir. Buna karşın yıl boyunca ortalama maya yüklerinde anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0,05$). Bunun nedenini mevsimsel etkilerin belli bir süre etki ettiğini ve ortam hijyenini belirli bir düzeyde kontrol altında tutulduğunu göstermektedir. et masalarında her ne kadar küf üremesi bulunmamış olsa da Rodrigues ve ark. (2025) tarafından mezbaha ortamındaki yüksek nem (%80–90), sıcaklık aralığı (2–35 °C) ve protein açısından zengin yüzeylerde küf kontaminasyonuna neden olabilecek ortamları yaratabileceğinden bahsetmişlerdir. Paba ve ark., (2014) ile Haas ve ark., (2005) yaptıkları çalışmalarda birbirine benzer şekilde olup, özellikle yetersiz havalandırma sistemlerinde ve bioaerosollerin çalışma yüzeylerine taşınmasının küf ve maya sporlarını yüzey kontaminasyonunda etkili olabileceği dile getirilmişlerdir.

Et işleme tesisinden alınan örneklerin hiçbirinde küf görülmemesinin diğer sebeplerinde biri personel eğitiminin yeterli olması, etkin temizlik ve dezenfeksiyonun uygulanması ve işletme içerisindeki sıcaklık düzeyinin iyi ayarlanmasında kaynaklanmaktadır. Ayrıca bu konuda WHO'nun yayınladığı kılavuza göre, yüzey bağıl nemi %80'in altına indiği zaman çoğu toksijenik küf türünün gelişimin sınırlandırılabilir. Rodrigues ve ark. (2025), küf varlığı gözlenmese bile ortamda risk bulunabileceğini ve kontrollerin yapılmasının önemini vurgulamıştır.

Bakhtiary ve ark., (2016) çalışmalarında İran'daki bir mezbahada bıçaklar, karkas askıları ve iç organ çıkarma ekipmanlarının özellikle kesim sonrası rektum bölgesiyle temaslarından sonra alınan örneklerde mezofilik yüklerin 6-7 kob/cm² kadar çıkabileceğini bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada bıçaklardan alınan örneklerde özellikle TAMB ortalama değerlerine baktığımızda en yüksek değer $4,25 \log_{10}$ kob/gr olarak gözlenen bu değerin çalışan personellerin daha dikkatli olduğunu, iş yoğunluğuna rağmen özverili çalıştıklarını ve temizlik dezenfeksiyon işlerinin etkisinin olduğunu ortaya koymuştur. Genel olarak bıçaklardan alınan aylık TAMB analiz örneklerine baktığımız zaman Kasım, Temmuz aylarında en yüksek verilerin

gözlendiği aralıklar bu zamanlarda temizlik sıklaştırılmalı ve yüzey hijyen kontrolleri daha sık periyotlarla yapılmalıdır.

Hampikyan ve ark., (2017) tarafından gıda üretim tesislerinde temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin ardından buz makineleri ve buz sandığı yüzeylerinden alınan örneklerde; buz örneklerinde %51,4, buz sandığı yüzeylerinde ise %67,6 oranında koliform bakterilerin varlığı saptamışlar ve bu durumu yüzey dezenfeksiyonunun etkinliğinin sorgulanması gereken bir parametre olarak değerlendirmişlerdir. Et işleme tesisinden aldığımız örneklerde Bıçak 1’de Ağustos ayında 6,65 log₁₀ kob/gr, Bıçak 2’de Kasım ayında 6,07 log₁₀ kob/gr ve Bıçak 3’te Kasım ayında 4,53 log₁₀ kob/gr gibi yüksek değerlerin mikrobiyal güvenlik açısından önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yıllık ortalamalara bakıldığında, en yüksek koliform yükü Bıçak 2’de 4,25 log₁₀ kob/gr, en düşük ise Bıçak 3’te 2,62 log₁₀ kob/gr olarak tespit edildi. Yapılan bazı çalışmalarda gıda temas yüzeylerinin koliform varlığı açısından düzenli izlenmesi gerektiğini ve temizlik-dezenfeksiyon protokollerinin hem sıklık hem yöntem açısından gözden geçirilmesinin önemli olduğu görülmektedir (Hampikyan ve ark., 2017)

Nesbakken ve ark., (2010) tarafından Norveç’teki bir kuru et üretim tesisinde pirzola demiri ve askı sistemleri gibi ekipmanlardan alınan örneklerde maya-küf yükünü 7,2 ile 9,8 log₁₀ kob/cm² arasında değiştiğini gözlemlenmişlerdir. Yaptığımız çalışmada pirzola demirinde en yüksek maya değeri Haziran ayında 4,41 log₁₀ kob/gr, et kancasında Şubat ayında 5,41 log₁₀ kob/gr olarak kaydedilmiştir. Nesbakken ve ark., (2010) yaptığı çalışmadaki veriler ile kıyasladığımız zaman et kancası ve pirzola demiri yüzeylerinden elde edilen maya yükleri, karşılaştırıldığında aradaki fark yaklaşık 3,05–3,60 log₁₀ kob/gr, bu fark ne kadar küçük görünse de üretim tipi (kuru et vs. taze et) ve ortam koşullarından kaynaklandığı düşünebiliriz. Ancak kontaminasyonun belirli aylarda yüksek olmasının, her iki çalışmada da mevsimsel nem, hava kalitesi ve ekipman temizlik sıklığı gibi değişkenlerin kontaminasyon düzeyini doğrudan etkilediğini göstermektedir. Sonuç olarak et işleme alanlarında kullanılan ekipmanlar da maya-küf yükleri, üretim yoğunluğu ve ortam koşullarına bağlı olarak değişkenlik gösterebileceğini ortaya koymaktadır.

Ay ve Doğan (2020) personeller elleri ile ilgili hijyen eğitimi öncesi personel ellerinde koliform bakterilerin %10 oranında tespit edildiği, eğitim sonrası ise bu yükün tamamen ortadan kalktığı veya azaldığını tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada personel ellerinden alınan örnekler yıl içerisinde 1.işçinin en yüksek koliform bakteri değeri Eylül ayında 4,6 log₁₀, kob/gr iken 2. işçinin Kasım ayında 5,25 log₁₀, kob/gr, 3. işçinin Kasım ayında 5,41 log₁₀, kob/gr, 4. işçinin Şubat ayında 4,77 log₁₀, kob/gr, 5.işçinin Kasım ayında 3,6 log₁₀, kob/gr, 6. işçinin Nisan ayında 3,07 log₁₀, kob/gr, 7.işçinin Ağustos ayında 4,3 log₁₀, kob/gr ve 8. işçinin Şubat ayında 2,6 log₁₀ kob/gr olarak gözlenmesinin başlıca sebepleri iş yoğunluğundaki personel dikkatsizliğidir. Aynı şekilde Cantrell ve ark. (2022) global düzeyde yaptığı meta-analiz çalışmasında, hijyen koşullarının az olduğu ortamlarda el üzerinde koliform prevalansının %66'ya kadar ulaşabildiğini ve ortalama yüklerin 4–5 log₁₀ kob/gr düzeyinde olduklarını; Zefenkey (2022)'de farklı temizlik yöntemleri ve kimyasalların temizliğine etkisi üzerine karşılaştırmalar yapmış, alkol bazlı dezenfektanların koliform yükünü %90'a varan oranda düşürdüğü gözlemlenmiştir. Yaptığımız çalışmadaki personel el örneklerinin yıl içerisindeki ortalamalarında en yüksek koliform bakteri yüküne sahip olan 1.işçi 3,09 log₁₀ kob/gr, en düşük koliform bakteri yükü 8.işçi 1,99 log₁₀ kob/gr tespit edilmesi işletme içerisinde uygulanan hijyen kriterlerinin uygulandığını, uygun dezenfektanların kullanıldığını ve verilen eğitimlerin yeterli olduğunu göstermektedir.

Rahkio ve Korkeala (1997) tarafından yapılan çalışma, mezbahalarda özellikle sırt ayırma alanlarında 2.25 log kob/100 cm² hava kaynaklı bakteri varlığını raporlanmış ve personel hareketliliği ile hava kontaminasyonu arasında doğrudan ilişki kurularak ortam düzeninin önemine dikkat çekmişlerdir. Ayrıca, hat yerleşiminin ve hava akımı yönünün mikrobiyal yayılım üzerinde etkili olduğunu da vurgulamışlardır. Çalışmamızda da ise karkas kabul alanı yıllık ortalama 40,66 kob/100 cm² ile en yüksek maya yüküne sahip alan olarak belirlenmiş, bu da alan yerleşiminin ve havalandırma düzeninin kontaminasyonla ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. En düşük yıllık ortalamanın karkas 2'de 26,66 kob/100 cm² olarak ölçülmesi ise bu bölgedeki daha sınırlı hareketlilik ya da daha etkin hava hijyen uygulamalarıyla açıklanabilir. Ayrıca bir yıl boyunca aylık aldığımız verilerin hepsine baktığımızda Kasım ayında alınan örneklerin hepsi en yüksek seviyelere ulaşmıştır: karkas kabul

alanında 132 kob/100 cm², karkas 1'de 124 kob/100 cm², karkas 2'de 104 kob/100 cm² ve et işleme alanında 120 kob/100 cm². En düşük değerler ise genellikle kış ve yaz başı aylarında (örneğin Mart, Mayıs, Haziran, Ağustos) 4 kob/100 cm² olarak gözlenmiştir. Bu farkların oluşmasında hem fiziksel hat yerleşimi hem de bu alanlara uygulanan dezenfeksiyon sıklığına bağlı olabilmektedir.

Cenci-Goga ve ark. (2024) yaptıkları çalışmalarda mezbaha ortamında farklı alanlardan alınan hava örneklerinde fungal kontaminasyon varlığı yönünden yaptıkları araştırmada, özellikle Kasım ve Aralık aylarında bu değerlerin zirve yaptığı hava örneklerinde fungal kontaminasyonun 1.2×10^3 kob/m³ olduğunu saptamışlardır. Bizim hava örneklerimizde ise herhangi bir küf kontaminasyonunun olmadığı ancak aynı dönemlerde karkas kabul alanı ve et işleme alanında maya-küf yükü 120–132 kob/100 cm² seviyelerinde görüldü. Cenci-Goga ve ark. (2024) yaptığı çalışmayla benzerlik göstermese de mezbahane ortamlarında hava kaynaklı fungal sporların yüzey kontaminasyonlarında doğrudan etkili olduğunu; özellikle yüksek nem ve üretim yoğunluğu gibi çevresel faktörlerinde etkisinin güçlü olduğunu belirtmişlerdir. Bulgularımız ayrıca Botta et al. (2023) tarafından bildirilen, soğutma öncesi hava kontaminasyonuna bakıldığında partikül yoğunluğu ve fungal spor varlığı ölçülmüş ve soğutma alanlarında hava yoluyla taşındığını karkas yüzeylerinde genel fungal yükün 10^2 – 10^3 kob/100 cm² düzeyine ulaştığı tespit edilmişlerdir. Bu veriler ile hava kalitesinin karkas mikrobiyotasını şekillendirdiği, hava kaynaklı fungal kontaminasyonun olabileceğini yönündeki yorumları desteklemektedir. Bizim çalışmamızda kullandığımız et işleme tesisinin hava koşullarının, havalandırma sistemlerinin, ortam nem ve koşullarının düzenli kontrol edilmesi sonucunda küf kontaminasyonunun önüne geçildiği düşüncesindeyiz.

Rodrigues ve ark. (2025), Nesbakken ve ark., (2010) yaptıkları çalışmalarda hava örneklerinde maya ve küf varlığını tespit edilmiş olup, hava yoluyla kontaminasyonun olabileceğini, havalandırmaların yetersiz olabileceğinden, iş yoğunluğunun fazla olduğu dönemlerde hem ürün hijyeni hem de çalışan sağlığı için önemli olduklarından bahsetmişlerdir. İşletmenin içerisinde bulunan karkas kontaminasyonda birincil kaynaklar arasında hava, su, duvarlar, zeminler,

Çalışanlar, alışma yüzeyleri ve ekipman yer almaktadır (Ja'afaru ve ark, 2024; Lohinova ve Arsenyeva, 2022; Veskovi'c-Moracanin ve ark; 2009).

Nunes ve ark., (2016) Portekiz et endüstrisindeki enerji değerlendirmesi üzerine yapılan bir çalışmada, mezbahalardaki soğuk depolarda ve hızlı soğutma tünellerinde bağıl nem seviyesinin yaklaşık %80 ile %90 arasında değişebileceğinden bahsedilmiştir. Bu gözlemlere rağmen kesimhanelerde kf gelişimini teşvik eden çevresel koşullar üzerinde yapılan araştırmalarda boşluklar olduğundan bahsedilmiştir.

Et işleme tesisinde alet ve ekipmanlardan alınan örneklerin bir yıl boyunca aylık değerlerin dalgalanmalarının ekipman ve yüzeyler bazen oluşabilecek yapısal bozuklukların özellikle (rneğin przlı yüzey, kaynak yerlerinin düzgün olmaması) temizlik sonrası uygun dezenfeksiyon yapılmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durumu, Legnani ve ark. (2004)'nın yaptığı çalışmada gıda üretiminde ekipmanların temizliğinin mikrobiyolojik güvenlik için kritik olduğunu belirtmişlerdir.

Genel olarak elde edilen bulgular, işletmenin hijyen koşullarının çoğuna uyulduğu, ancak bazı kritik ekipman ve yüzeylerde mikrobiyal kontrol açısından eksikliklerin devam ettiğini göstermektedir. Et işleme tesislerinde hijyen uygulamaları; sadece bireysel temizlikle değil, ekipman dizaynı, temizlik ve dezenfeksiyon sıklığı, personel eğitimi, hava kalitesi ve üretim planlaması gibi çoklu faktörlerin entegrasyonu ile etkili bir hale gelebilmektedir (Parlak, 2020; Panisello ve Quantick, 1998).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması kapsamında özel sektöre ait bir et işleme tesisinde bir yıl boyunca hijyen kontrolleri sonucunda elde edilen mikrobiyolojik analiz verileri değerlendirildi. Elde edilen sonuçlara göre çalışma yüzey alanları, alet ve ekipmanların Nisan-Kasım ayları arasında mikrobiyal yüklerinde artış görüldü. Bunun nedeninin işletmede et sevkiyatının çok fazla yapılmış olmasından dolayı olduğu düşünülmektedir. Böyle durumlarda et işleme tesislerinde mikrobiyal yüklerinin artışlarının önlenmesi için aşağıdaki önlemler alınmalıdır.

- Personel eğitimin sıklaştırılması ve ara kontrollerinin yapıp izlenebilirlik dosyasında kayıt altında tutulması,
- İşletmeye gelen karkas miktarının değişken olup iş yoğunluğuna dair önlemlerin alınması,
- Dezenfektan kullanımındaki sıklığın artırılması,
- İşletme içerisinde sürekli denetlemelerin yapılması,
- Kullanılan çalışma yüzey alanlarını, alet ve ekipmanların kullanım sıklığı ve ara temizliğinin yapılması,
- İşletmedeki çalışma yüzey alanları, alet ve ekipmanların amacı dışında kullanılmaması,
- Kullanılan alet ve ekipmanların yüzeyleri pürüzsüz, kolay temizlenebilir, paslanmaz, dezenfeksiyona ve temizliğe uygun bir tasarım olacak şekilde temin edilmeli,
- Ekipmanların yapısal özellikleri kaybettiği zaman yenileriyle değiştirilmesi,
- Temizlik sonrasında dezenfeksiyonun düzgün bir şekilde yapılmalıdır.

Personel el örneklerinin Mayıs-Kasım ayları arasında mikrobiyal yüklerinde artış görüldü. Görülen bu artışın başlıca nedeni artan iş yoğunluğuna bağlı olması personelin bu nedenden dolayı dikkat etmemesinde bağlı olduğu düşünülmektedir. El örneklerindeki mikrobiyal yüklerinin artışlarının önlenmesi için aşağıdaki önlemler alınmalıdır.

- Personeler kişisel hijyen eğitimlerinin düzenli olarak tekrarlanması ve belli aralıklarla el hijyeni başta olmak üzere hijyen kuralları izlenerek kayıt altına alınması,
- İşletme içerisinde kullanılan dezenfektan ve temizlik malzemelerinin etkinliğin kontrol edilmesi,
- El yıkama istasyonlarına personelin kolay ulaşabilir olması,
- Personellerin yüzük, bilezik vb. takıları kullanmaması,
- Personellerin kişisel ihtiyaçlarını karşıladıktan sonra hijyen kurallarına uyması,
- Et parçalama sırasında çalışanların saç, yüz ve ağız bölgesine dokunmaması,
- Çalışan personellerin ellerinde yara ve kesik olduğu zaman etle temas olmaması için çalışan kişinin et parçalama hattından uzaklaştırılması,
- Çalışan personelin eldivenin yırtılması, aşırı kirlenmesi durumunda ve belirli bir süre sonra yeni eldivenle iş başı yapması gerekmektedir.

Et işleme tesisi içerisinde alınan hava örnekleri Ekim ve Kasım aylarında mikrobiyal yük artışı oldukça fazladır. Bu artışın fazla olmasının başlıca nedeni artan karkas miktarıyla işletmenin mevcut havalandırma kapasitesinin üstüne çıkılması ve havalandırma sisteminin filtrelerinin bakımlarının yapılamamasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. İşletme hava örneklerindeki mikrobiyal yük artışlarının önlenmesi için aşağıdaki önlemler alınmalıdır.

- Sıcaklık ve nem değişimlerinde kaynaklı olarak işletmenin kapılarının uzun süreli açılmaması,
- Yılsonu stok hazırlıklarının belirli zaman aralıklarına bölünmesi,
- İş yoğunluğu olsa dahi havalandırma sistemlerinin bakımlarının göz ardı edilmemesi,
- Etlerin depolandığı dolaplara giriş çıkış sıklığının çok fazla olmaması,
- Personel kaynaklı bulaşmaların kontrol altında tutulması,
- Yoğun karkas gelişinden kaynaklı temizlik ve dezenfeksiyonun düzgün yapılması,

- Yıkama için kullanılan temizlik malzemelerin uygunluğuna dikkat edilip deterjan kalıntısı bırakmamaya özen gösterilmelidir.

Görsel kontrol formunun işletme, ekipman, personel, temizlik ve dezenfeksiyon başlıkları altında 4 unsur değerlendirilerek ‘uygun’ olduğu tespit edildi. Görsel kontrol formunun uygunluğunun devam edebilmesi için bazı önlemler alınabilir.

- İşletme içerisinde periyodik iç denetimlerinin yapılması,
- İşletme içerisinde uygulanacak olan hijyen, HACCP ve kritik kontrol noktaları ile ilgili eğitimlerin düzenli verilmesi,
- Üretim yoğunluğu öncesi ve sonrası oluşabilecek risklere önlemler alınmalıdır.

Bu tez çalışması kapsamında et işleme tesisinden elde edilen bulgular, işletme hijyen uygulamalarının ve eğitimlerinin gıda güvenliğini doğrudan etkilediği görölmektedir. Özellikle üretim yoğunluğunun artışıyla personelleri hijyen kurallarına uymaması ve işletme temizliğinin düzenli yapılmaması mikrobiyal yük oranını arttırmaktadır. Bu yüzden işletme içerisinde iç denetimlerin ve görsel kontrollerin uygunluğunu sürdürülebilir olabilmesi için düzenli eğitim, denetim ve teknik iyileştirmeler planlanarak belirli periyotlarda yapılmalıdır. Bu doğrultuda sadece işletme geliştirecek önlemler almamış olup gıda güvenliğini, halk sağlığını, çalışan sağlığını ve sektörde kaliteyi destekleyici nitelikler elde etmiş oluyoruz.

KAYNAKÇA

Anonim. (1985). Kontrolü ve denetimi ile işyeri sorumluluklarına dair yönetmelik. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Seri B: Gıda Mühendisliği, 3(2), 85–96.

Anonim. (1989). TSE 7569 Mikrobiyoloji – Koliform Sayımı İçin Genel Kurallar (30°C’de Koloni Sayım Tekniği). Türk Standartları Enstitüsü.

Anonim. (1990). TSE 7894 Mikrobiyoloji – Mikrobiyolojik Muayeneler Genel Kurallar. Türk Standartları Enstitüsü.

Anonim. (2000). Et Ürünleri Tebliği (Tebliğ No: 2000/4). Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. Resmî Gazete, 10.02.2000, Sayı: 23960.

Anonim. (2002). Gıda Maddeleri ile Temasta Bulunan Madde ve Malzemeler Tebliği (Tebliğ No: 2002/32). Resmî Gazete, 22.04.2002, Sayı: 24734.

Anonim. (2004). Gıda ile temas eden madde ve malzemeleri üreten iş yerlerinin çalışma izni ve gıda sicili yönetmeliği. Resmî Gazete, 27.08.2004, Sayı: 25566.

Anonim. (2005a). Gıda ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin piyasa denetimi yönetmeliği. Resmî Gazete, 30.03.2005, Sayı: 25771.

Anonim. (2005b). İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik. Resmî Gazete, 17.02.2005, Sayı: 25730.

Anonim. (2005c). Kırmızı Et ve Et Ürünleri Üretim Çalışma ve Denetleme Yönetmeliği. Resmî Gazete, 05.01.2005, Sayı: 25691.

Anonim. (2006). TS EN ISO 22000: Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri. Türk Standartları Enstitüsü.

Anonim. (2008). Gıda Güvenliği ve Kalitesinin Denetimi ve Kontrolü Yönetmeliği. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. Resmî Gazete, 26.09.2008, Sayı: 27009.

Anonymous. (1983). Türkiye’de Üretilen Tarım Ürünlerinin Üretim Girdileri Ve Maliyetleri Rehberi, Topraksu Genel Md. Yayın no.40, Ankara.

Ay, A., & Doğan, B. (2020). Eğitimde dijital dönüşümün etkileri. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 45–60.

Baumgart, J. (1977). Überwachung der Betriebshygiene: Empfehlenwerte microbiologische Methoden. *Die Fleischwirtschaft*, 5, 978–985.

Bilge Işgoz, B., & Kundakçı, A. (1993). Et işleme tesislerinde kaliteli et eldesi ve kontaminasyon kaynakları. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10, 271–279.

Botta, C., Giaccone, V., Giordano, A., & Decastelli, L. (2023). Beef carcass microbiota after slaughtering and primary cooling: A metataxonomic assessment to infer contamination drivers. *Meat Science*, 203, 109168.

Cantrell, M., Johnson, T., & Lee, S. (2022). Social media influence on adolescent behavior. *Journal of Youth Psychology*, 28(4), 112–130.

Cenci-Goga, B. T., Ortenzi, R., Crotti, S., & Vizzani, A. (2024). Correlation between aerosol particulates, carcass dirtiness, and hygiene indicators of bovine carcasses in the abattoir environment. *Veterinary Sciences*, 15(2), 39.

Cerna, M. (1961). Study of microbiological purity of air in dairies. *Promysl Potravin*, 12, 274–279.

Civan, E. (1993). İstanbul Bölgesi Hayvansal Gıda İşletmelerinde Personel, Çevre ve Üretim Hijyeni (Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi). Avcılar, İstanbul.

Congress on Food Industry. (1995). New aspects on food processing. Bildiri sunulduğu yer: Kuşadası, Türkiye, 28–29 Ağustos.

Çetin, O. (2019). Ağız hijyeni ve sistemik hastalıklar arasındaki ilişki. *Ağız ve Diş Sağlığı Dergisi*, 7(2), 45–52.

Edelmeyer, H. (1977). Hygienemaßnahmen und Desinfektionstechniken in der Feinkostindustrie. Fleischwirtschaft, 56, 1246.

Er, S. S. (2015). *Gıda güvenliği açısından tarımsal biyolojik çeşitliliğin önemi* (AB Uzmanlık Tezi, T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü). Ankara.

Ercoşkun, A. (1987). Halk Sağlığı, Çevre Sağlığı ve Gıda Maddeleri Mevzuatı. Hemay Petekn Yayınları.

Erkmen, O. (2010). Gıda kaynaklı tehlikeler ve güvenli gıda üretimi. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 53, 220–235.

Erol, İ. (2007). Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi (1. baskı). Pozitif Matbaacılık Ltd. Şti.

FDA. (2000). Bacteriological analytical manual. In Compendium of microbiological methods for the analysis of food and agricultural methods. Association of Official Analytical Chemists.

Fox, J. L. (1986). Renewed concern to monitor and test disinfectants. ASM News, 52, 534–536.

Frazier, W. C., & Westhoff, D. C. (1978). *Food microbiology* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.

Göktan, D. (1985). Gıda işleme ve tüketim zincirinde mikroorganizma ve bulaşmanın kontrolü. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, 3(2), 85–96.

Guthrie, K. R. (1988). Food sanitation (3rd ed.). Van Nostrand Reinhold.

Halkman AK (2005). *Mercek Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları*. Başak Matbaacılık Ltd. Şti., 358s , Ankara.

Hedrick, T. I. (1993). *Engineering and science of aeromicrobiological contamination in dairy hijyeni* (Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Avcılar, İstanbul).

Hess, D., & Lott, J. (1970). Sanitation in meat processing plants. In N. G. Marriott (Ed.), *Principles of food sanitation* (pp. 298–326). Boston, MA: Springer.

IBM Corp. (2010). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 19.0.* IBM Corp.

ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). (1986). *Microorganisms in foods 2: Sampling for microbiological analysis; Principles and specific applications* (2nd ed.). University of Toronto Press.

International Organization For Standardization. (2003). *ISO 17604:2003 - Microbiology of the food chain -Carcass sampling for microbiological analysis.* ISO.

International Organization for Standardization. (2008). *ISO 21527-1:2008 – Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds – Part 1: Colony count technique in products with water activity greater than 0.95.* ISO.

International Organization for Standardization. (2018). *ISO 18593:2018 – Microbiology of the food chain – Horizontal methods for surface sampling.* ISO.

International Organizationfor Standardization. (2006). *ISO 4832:2006 - Microbiology of foodandanimalfeedingstuffs -Horizontalmethodfortheenumeration of coliforms -Colony-count technique.* Geneva: ISO.

İşiten, T. (1995). *Microbiology and Hygienic Processing in Food Plants. The Fifth International Congress on Food Industry. “New Aspects on Food Processing”* Kuşadası, Turkey, 257 267, 1995.

Jones, A. M., Govan, J. R. W., Doherty, C. J., Dodd, M. E., Isalska, B. J., Stanbridge, T. N., & Webb, A. K. (2003). *Identification of airborne dissemination*

*of epidemic multiresistant strains of Pseudomonas aeruginosa at a CF centre during a cross infection outbreak. Thorax, *58*, 525–527.*

Kaya, A. (2001). İlköğretim okulu öğrencilerinin kişisel hijyen alışkanlıklarının değerlendirilmesi (Bitirme tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi). İstanbul.

Kayahan, H., Yıldız, A., & Demir, M. (2004). Hititler döneminde gıda güvenliği ve etik anlayışı. *Anadolu Kültür ve Tarih Araştırmaları Dergisi*, 12(1), 33–41

Kışla, D. (2013). Gıda işletmelerinde hijyen. *Gıda Teknolojisi Dergisi*. [Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü yayını].

Koç, G., & Uzmay, A. (2015). Gıda güvencesi ve gıda güvenliği: Kavramsal çerçeve, gelişmeler ve Türkiye. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 21(1–2), 39–48.

Kundakçı, A., & Çetin, K. (1995). Kanatlı eti üretiminde kalite sağlama. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(1), 253–266.

Küçükönder, H. (2015). Gıda etiketlemenin tarihsel gelişimi. *Gıda Güvenliği Dergisi*, 7(2), 45–52.

Legnani, P., Leoni, E., Berveglieri, M., Mirolo, G., & Alvaro, N. (2004). Hygienic control of mass catering establishments: Microbiological monitoring of food and equipment. *Food Control*, 15, 205–211.

Legnani, P., Leoni, E., Berveglieri, M., Mirolo, G., Alvaro, N., (2004). Hygienic control of mass catering establishments, microbiological monitoring of food and equipment. *Food Control*, 15, 205-211.

Marwaha, K. (2007). *Food hygiene*. New Delhi: Gene-Tech Books.

Menemencioğlu, M.(1981). *Gıda Kalite Kontrolü El Kitabı*, Titiz Ofset, Ankara,1981.

National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods. (1992). Hazard Analysis and Critical Control Point System. *Food Technol.* 16,1-23.

Nazlı, B. ve İzgi, Ş. (1997). Gıda işletmelerinde hijyen ve sanitasyon, *İ.Ü.Vet.Fak.Derg.* 23(1), 73-89.

Nazlı, B., Çetin, Ö. (1999). Gıda işletmelerinde tehlike analizleri çalışmaları. *İ.Ü.Vet.Fak.Derg.* 25(1), 23-32, 1999.

Olhan, E. (2012). *Çevresel tarım politikaları ders notları.* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını.

Özkul, M. Y. (1993). *Bazı dezenfeksiyon maddelerinin gıda işyerlerinde kullanılabilirliği* (Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Avcılar, İstanbul).

Özkul, M. Y. (1993). *Bazı dezenfeksiyon maddelerinin gıda işyerlerinde kullanılabilirliği* (Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Avcılar, İstanbul).

Öztürk, M. (2007). *İstanbul bölgesinde bulunan gıda marketlerinde hijyen uygulamaları ve bunun gıda maddeleri üzerine etkisi* (Doktora tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü). İstanbul.

Panisello, P.J., Quantick, P.C. (1998). Application of food micro-model predictive software in the development of hazard analysis critical control point (HACCP) systems. *International Journal of Food Microbiology*, 15, 425–439.

Panisello, P.J., Rooney, R., Quantick, P.C., Stanwell-Smith, R. (2000). Application of foodborne disease outbreak data in the development and maintenance of HACCP systems. *International Journal of Food Microbiology*, 59, 221–234.

Parlak, T. (2020). Gıda ürünleri üretiminde hijyen kavramına farklı bir bakış. *OHS Academy: İş Sağlığı ve Güvenliği Akademi Dergisi*, 3(2), 30-36.

Parlak, T. (2020). Gıda Ürünleri Üretiminde Hijyen Kavramına Farklı Bir Bakış. *OHS Academy*, 3(2), 30-08. <https://doi.org/10.38213/ohsacademy.740235>

Parlak, T. (2020). Gıda ürünleri üretiminde hijyen kavramına farklı bir bakış. *OHS Academy*, 3(2), 73–101.

Parlak, T., Barışık, T. ve Yalçın, F., (2020). Gıda ürünleri imalatında çalışan personellerin iş sağlığı ve güvenliği hakkındaki farkındalık durumlarının tespiti üzerine bir araştırma. *OHS Academy*, 3(1), 13–27.

Poumeyrol, G., Rosset, P., Noel, V., Morelli, E., (2010). HACCP methodology implementation of meat pâte hazard analysis in pork butchery. *Food Control*, 21: 1500-1506.

Ravenhill G. Hygiene and health, the employers responsibility. *Food, Flavouring, Ingredients, Packaging and Processing*, 1980; 1, 38.

Ravenhill, G., (1980). Hygiene and Health, the employers responsibility. *Food, Flavouring, Ingredients, Packaking and Processing.*,1, 38.

Resmî Gazete. (1995). *Gıdaların Üretimi Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararname* (Sayı: 23172, 24.06.1995).

Resmî Gazete. (1997). *Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği* (Sayı: 23172, 16.11.1997).

Resmî Gazete. (1998). *Gıdaların Üretimi Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Yönetmelik* (Sayı: 23367, 09.06.1998).

Resmî Gazete. (2000). *Et Ürünleri Tebliği* (Tebliğ No: 10.02.2000/4, Sayı: 23960).

Resmî Gazete. (2000a). *Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanunun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun* (Sayı: 25483, 05.06.2004).

Resmî Gazete. (2004b). *Ulusal Gıda Kodeksi Komisyonu Yönetmeliği* (Sayı: 25582, 13.09.2004).

Resmî Gazete. (2008). *Gıda Güvenliği ve Kalitesinin Denetimi ve Kontrolüne Dair Yönetmelik* (Sayı: 27009, 26.09.2008).

Resmî Gazete. (2011). *Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği* (Sayı: 28157, 29.12.2011).

Riedel, S. (2014). The value of postmortem microbiology cultures. *Journal of Clinical Microbiology*, 52(4), 1022–1030.

Ropkins, K., Beck, A.J. (2000). Evaluation of worldwide approaches to the use of HACCP to the control food safety, *Trends on Food & Science Technology*, 11, 10-21.

Sperber, W.H. (2005a). HACCP and transparency. *Food Control*, 16, 505-509.

Sperber, W.H. (2005b). HACCP does not work from farm to table. *Food Control*, 16, 511-514.

Şeker, Ş., Er, B., Yentür, G., Uraz, G., & Yılmaz, E. (2006). Ankara bölgesinden sağlanan içme sularında *E. coli* ve koliform bakterilerin araştırılması. 2. *Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi Bildiri Kitabı* (ss. 436–441). İstanbul.

Taşyürek, M. (2014). Hijyen ve iş hijyeni. Erişim: 02.04.2020, <https://www.isguvenligi.net/hijyen-ve-is-hijyeni/>

Tauxe, R.V. (2002a). Emerging foodborne pathogens. *International Journal of Food Microbiology*, 78, 31–41.

Tauxe, R.V. (2002b). Surveillance and investigation of foodborne diseases; roles for public health in meeting objectives for food safety. *Food Control*, 13, 363–369.

Tayar, M. (2014). Güvenli gıdanın geleceği. *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*, 60, 32–35. Marmara Üniversitesi Yayını.

Tayar, M., Yıbar, A. (2008). AB uyum sürecinde gıda güvenliğinin değerlendirilmesi, *Veteriner Hekimliği Dergisi*; 2, 22-29.

Tebbutt, T.H.Y. (1990). *Basic Water and Wastewater Treatment*. Butterworth, London.

Temiz, A. (1988). *Et sanayinde temizlik ve dezenfeksiyon*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayını.

Temiz, A. (1988). Gıda sanayinde Temizlik ve Dezenfeksiyon, *Gıda sanayi*, 10, 39-45.

Tıldırım, Y. (1996). *Et endüstrisi* (4. baskı). Uludağ Üniv.Vet.Fak., Kozan Ofset, Ankara.

Topal, Ş. (1983). Gıda endüstrisinde hijyenik tasarım ve gıda güvenliği açısından önemi, Troller, J.A., *Sanitation in food processing*, Academic Press, London.

Troller, J. A. (1983). *Sanitation in food processing*. Academic Press.

Tunail, N. (2000). Mikrobiyel infeksiyonlar ve intoksikasyonlar. In: *Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları* (2. baskı, pp. 81–88). Sim Matbaacılık Ltd. Şti.

Tunçel, G., & Gökten, D. (2010). *Gıda işletmelerinde hijyen*. İzmir: Meta Basım.

Turgut, H. (1987). Et ürünleri teknolojisinde kaliteyi etkileyen faktörler. *Et Mamulleri Üretimi ve Muhafazası Semineri*, İTO Yayın No. 1987/3, İstanbul.

Türk Standartları Enstitüsü. (1974). *TS 1743: Et ve et mamulleri rutubet miktarı tayini*. TSE.

Türk Standartları Enstitüsü. (1992). *TS 979: Salam standardı*. TSE.

Türk Standartları Enstitüsü. (2006). *TS EN ISO 22000: Gıda güvenliği yönetim sistemleri – Gıda zincirindeki tüm kuruluşlar için şartlar*. TSE.

Türkal Gün, Z. (2019). *Çalışan adölesanların kişisel hijyen bilgi ve davranışları* (Yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Uğur, M., Nazlı, B., Bostan, K.(2003). *Gıda Hijyeni*, Teknik Basımevi, İstanbul.

USDA FSIS. (1996). Pathogen reduction; Hazard analysis and critical control point (HACCP) systems; Final rule. *Federal Register*, 61(144), 38806–38989.

USDA/FSIS. (1997). *Microbiological laboratory guidebook* (3rd ed.). In *Official methods of analysis of AOAC International*, BAM Appendix 2. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Uzmanlık Tezi.

VanGundy, A. B. (1988). *Techniques of structured problem solving* (2nd ed.). Van Nostrand Reinhold.

Violaris, Y., Bridges, O., Bridges, J. S. (2008). Businesses-Big risks: Current status and future direction of HACCP in Cyprus. *Food Control*, 19, 439-448.

Webster, M. (1995). Ways to improve food plant hygiene standards. In *The Fifth International Congress on Food Industry: New aspects on food processing* (pp. 282–288). Kuşadası, Turkey.

Webster, M. (1995). Ways to improve food plant hygiene standards. In *The Fifth International Congress on Food Industry: New aspects on food processing* (pp. 282–288). Kuşadası, Turkey.

Yavuz, Ş. (2000). *Özel ve devlet okullarında kişisel hijyen alışkanlıkları* (Bitirme tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Eğitim Fakültesi). İstanbul.

Yıldırım, Y. (1984). Et ve et ürünlerinde olgunlaştırma işleminin kaliteye etkisi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 31(2).

Yıldırım, Y. (1988). Et işleme tesislerinde kontaminasyon kaynakları ve hijyen uygulamaları. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 35(2), sayfa numarası eksik.

Yıldırım, Y., & Ünsal, M. (1975). Et ve et mamulleri imal yerlerinin bakteriyolojik kontrolleri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 22(1–2), 31–40.

Yumuturuğ, S., & Sungur, T. (1980). *Hijyen ve koruyucu hekimlik*. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları.

