

**ÇİĞ ET'TE *AEROMONAS HYDROPHILA*
ÜZERİNE İNHİBİTÖR MADDELERİN
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

FİGAN ÖZSOY

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TEMMUZ 2008
ANKARA**

Figan ÖZSOY tarafından hazırlanan ÇİĞ ET'TE *AEROMONAS HYDROPHILA* ÜZERİNE BAZI İNHİBİTÖR MADDELERİN ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI adlı bu tezin Yüksek Lisans olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Nihal YÜCEL

.....

Tez Danışmanı, Biyoloji Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Yavuz BEYATLI

.....

(Biyoloji Anabilim Dalı, G.Ü.)

Prof. Dr. Cumhuri ÇÖKMÜŞ

.....

(Biyoloji Anabilim Dalı, A.Ü.)

Doç. Dr. Nihal YÜCEL

.....

(Biyoloji Anabilim Dalı, G.Ü.)

Tarih: 16/07/2008

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Nermin ERTAN

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Figan ÖZSOY

**ÇİĞ ET'TE *AEROMONAS HYDROPHILA*
ÜZERİNE İNHİBİTÖR MADDELERİN
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI
(Yüksek Lisans Tezi)**

Figan ÖZSOY

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Temmuz 2008

ÖZET

Bu çalışmada Ankara ilinde tüketime sunulan dana kıyma örneklerine inhibitör maddelerin *Aeromonas hydrophila* (*A. hydrophila*) üzerine 1. Ve 7. Gün, mezofilik ve psikrofilik ortamda etkisi araştırılmıştır. Bu örneklere %3 ve %5 NaCl; %1 ve %2 Laktik asit; %3, %4 ve %5 Sodyum laktat (NaL); %1 ve %2 Kekik (*Origanum minutiflorum*) uçucu yağının inhibitör etkisinin araştırması yapılmıştır.

1. gün inoküle kontrolleri ile inhibitör maddelerle muamele yapılmış dana kıyma örnekleri Plate Count Agar (PCA) ve Ampisilinli Glutamate Starch Phenol Red Agar (GSP) plaklara ekim yapılmıştır. Ekim yapılan plakların biri psikrofil ortama, diğeri mezofilik ortama inkübasyona bırakılmıştır. 1. gün yapılan çalışmanın aynısı 7. gün, - 10°C'de buzdolabında saklanmış olan örneklerle tekrarlanmıştır.

%3 NaCl ile muamele edilen örneklerde 7. gün *A. hydrophila* sayısında azalma olmuştur. %5 NaCl ile muamele edilen örneklerde 1. gün azalma, 7. gün tamamen azalmaya rastlanmıştır. %1 ve %2 Laktik asit muamelesinde ise 1. gün mezofil ve psikrofil ortamlarda azalma

gözlenmiştir. 7. gün de ise tamamen üreme olmamıştır. %3 Sodyum laktat 1. gün ve 7. gün mezofilik ortamda üremede azalma, psikrofil ortamda ise tamamen üreme engellenmiştir. %4 ve %5 NaL muamelesinde üreme olmamıştır. %1 kekik uçucu yağının 1. gün mezofilik, psikrofilik ortamda azalmaya rastlanmıştır. %2 Kekik uçucu yağının 1. gün ve 7. gün mezofil ortamda azalma, psikrofil'de ise tamamen üreme olmamıştır.

Çalışmada kullanılan tüm inhibitör maddelerin *A. hydrophila*'nın ortalama değerlerini düşürdüğü gözlenmiştir. 1. ve 7. gün mezofilik ve psikrofilik ortamda NaL'ın en etkili inhibitör olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgular paired-sample Wilcoxon Signed Rank Testi analiz sonuçlarına göre anlamlıdır ($p < 0,05$).

Bilim Kodu : 203.1.010
Anahtar Kelimeler : *A. hydrophila*, inhibitör, sodyum klorür, laktik asit, sodyum laktat, *O. minutiflorum* uçucu yağı.
Sayfa Adedi : 130
Tez Yöneticisi : Doç. Dr. Nihal YÜCEL

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF SOME INHIBITORY SUBSTANCES
ON *AEROMONAS HYDROPHILA* IN RAW MEAT
(M.Sc. Thesis)**

Figan ÖZSOY

**GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

July 2008

ABSTRACT

This study investigates the effect of inhibitory substances on *A. hydrophila* in raw meat consumed in Ankara. Samples were gathered from butchers around Ankara and were inoculated with *A. hydrophila*. Inhibitory effect of raw meat samples were treated with 3% and 5% NaCl; 1%, and 2% Lactic acid; 3%, 4%, 5% Sodium lactate; 1% and 2% essential oil obtained from *Origanum minutiflorum* were investigated.

The results indicate that meat treated with 3% NaCl reduced the number of *A. hydrophila* in day 7. The samples treated with 5% NaCl showed that the number of *A. hydrophila* had a tendency to decrease during day 1. Furthermore, the samples treated with 1% and 2% Lactic acid indicated that in mesophil and psychrophil plate the number of *A. hydrophila* were reduced during day 1 and 7. The samples, treated with 3% sodium lactate reduced contamination in mesophil and there was no contamination in psychrophil both during day 1 and 7. The samples treated with 4%, 5% sodium lactate showed no contamination during day 1 and 7. The samples treated with 1% essential oil obtained from *O. minutiflorum* in mesophil and psychrophil plate did not have any impact on *A. hydrophila*

during day 1. The samples treated with 2% essential oil obtained from *O. minutiflorum* in mesophil plate reduced; there were no *A. hydrophila* in psychrophil plate during day 1 and 7.

This study indicated that all inhibitory substances reduced the average number of *A. hydrophila*. The most effective inhibitory substance was NaL in mesophilic and psychrophilic plate in day 1 and 7.

The paired-sample Wilcoxon signed rank test revealed statistically significant differences amongst almost all samples ($p < 0,05$).

Science Code : 203.1.010
Key Word : *A. hydrophila*, inhibitor, sodium chloride, lactic acid, sodium lactate, *O. minutiflorum* essential oil.
Number of Pages : 130
Director of Thesis : Associate Professor Dr. Nihal YÜCEL

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren hocam Doç. Dr. Nihal YÜCEL'e, kekik uçucu yağını temin ettiğimiz Prof. Dr. Belma ASLIM'a, başta Gülsüm DEMİRCAN ve Seda ERDOĞAN olmak üzere laboratuvarında görevli tüm arkadaşlarıma, manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan çok değerli eşim Onur ÖZSOY'a ve biricik oğullarım Can Onur ve Cansın'a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xvi
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xviii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	8
2.1. <i>Aeromonas</i> Türlerinin Genel Özellikleri.....	8
2.2. <i>Aeromonas</i> 'lardan Meydana Gelen Enfeksiyonlar	13
2.2.1. Gastroenterit	13
2.2.2. Ekstra intestinal enfeksiyonlar.....	14
2.3. Laktik Asit'in Antimikrobiyal Etkisi	15
2.4. Sodyum Laktat ve Sodyum Klorür'ün Antimikrobiyal Etkisi.....	21
2.5. Kekik (<i>Origanum minutiflorum</i>) Bitkisi Uçucu Yağının Antimikrobiyal Aktivitesi.....	23
3. MATERYAL VE METOD	29
3.1. Örneklerin Toplanması.....	29
3.2. <i>A. hydrophila</i> 'ın Etlere İnokülasyonu	30

Sayfa

3.3. Gıda Maddelerinde Kullanılan İnhibitörlerin Hazırlanması	31
3.4. Örneklerden <i>A. hydrophila</i> Analizi ve Sayımı	32
3.4.1. İstatistiksel analiz metodu.....	34
3.5. <i>A. hydrophila</i> 'ın İdentifikasyonunda Kullanılan Biyokimyasal Testler	35
3.6. Diğer Besiyerleri.....	38
3.7. Kekik (<i>O. minutiflorum</i>) Bitkisi Uçucu Yağının İnhibitör Etkisinin Belirlenmesi	38
4. BULGULAR.....	40
4.1. NaCl'nin <i>A. hydrophila</i> Üzerine İnhibitör Etkisinin Araştırması.....	40
4.1.1. %3 NaCl'nin inhibitör etkisinin araştırması.....	40
4.1.2. %5 NaCl'nin inhibitör etkisinin araştırması.....	47
4.2. Laktik Asit'in <i>A. hydrophila</i> Üzerine İnhibitör Etkisinin Araştırması.....	53
4.2.1. %1 Laktik asit inhibitör etkisinin araştırması	53
4.2.2. %2 Laktik asit inhibitör etkisinin araştırması	59
4.3. Sodyum Laktat'ın <i>A. hydrophila</i> Üzerine İnhibitör Etkisinin Araştırması.....	65
4.3.1. %3 Sodyum laktat'ın inhibitör etkisinin araştırması	65
4.3.2. %4 Sodyum laktat'ın inhibitör etkisinin araştırması	71
4.3.3. %5 Sodyum laktat'ın inhibitör etkisinin araştırması	77
4.4. Kekik (<i>O. minutiflorum</i>) uçucu Yağının <i>A. hydrophila</i> Üzerine İnhibitör Etkisinin Araştırması.....	83
4.4.1. %1 Kekik (<i>O. minutiflorum</i>) uçucu yağının inhibitör etkisinin araştırması.....	83

Sayfa

4.4.2. %2 Kekik (<i>O. minutiflorum</i>) uçucu yağının inhibitör etkisinin araştırması.....	95
4.5. İstatistiksel Analiz Sonuçları.....	104
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	106
KAYNAKLAR	119
ÖZGEÇMİŞ.....	130

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1.1. Dana ve koyun etlerinin genel bileşenleri.....	5
Çizelge 1.2. Kıymanın iç ve dış kısmı arasındaki fark.....	7
Çizelge 2.1. Hareketli <i>Aeromonas</i> 'ların cins düzeyinde ayırt edici bazı özellikleri	11
Çizelge 2.2. Hareketli <i>A. hydrophila</i> 'nın identifikasyon testleri	12
Çizelge 2.3. Gıda Sanayinde yaygın olarak kullanım alanı bulan organik asitlerin bazı genel özellikleri.....	15
Çizelge 2.4. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği (TGKY)'de yer alan organik asitlerin gıdalarda izin verilen kullanım seviyeleri.....	16
Çizelge 2.5. Gıdalarda kullanılan organik asitlerin mikroorganizmalar üzerindeki etki düzeyleri.....	18
Çizelge 3.1. Araştırmada materyal olarak kullanılan inhibitör maddeler ve sayıları	30
Çizelge 4.1. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).....	40
Çizelge 4.2. <i>A. hydrophila</i> ve %3 NaCl ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	41
Çizelge 4.3. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	42
Çizelge 4.4. <i>A. hydrophila</i> ve %3 NaCl ilave edilmiş dana kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	43
Çizelge 4.5. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).....	47
Çizelge 4.6. <i>A. hydrophila</i> ve %5 NaCl ilave edilmiş dana kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).....	48
Çizelge 4.7. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).....	49

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.8. <i>A. hydrophila</i> ve %5 NaCl ilave edilmiş kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	50
Çizelge 4.9. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	53
Çizelge 4.10. <i>A. hydrophila</i> ve %1 Laktik Asit ilave edilmiş kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	54
Çizelge 4.11. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	55
Çizelge 4.12. <i>A. hydrophila</i> ve %1 Laktik Asit ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)..	56
Çizelge 4.13. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	59
Çizelge 4.14. <i>A. hydrophila</i> ve %2 Laktik Asit ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	60
Çizelge 4.15. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	61
Çizelge 4.16. <i>A. hydrophila</i> ve %2 laktik asit ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	62
Çizelge 4.17. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	65
Çizelge 4.18. <i>A. hydrophila</i> ve %3 NaL ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	66
Çizelge 4.19. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	67
Çizelge 4.20. <i>A. hydrophila</i> ve %3 NaL ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	68
Çizelge 4.21. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	71
Çizelge 4.22. <i>A. hydrophila</i> ve %4 NaL ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	72

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.23. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	72
Çizelge 4.24. <i>A. hydrophila</i> ve %4 NaL ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	74
Çizelge 4.25. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	77
Çizelge 4.26. <i>A. hydrophila</i> ve %5 NaL ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	78
Çizelge 4.27. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	78
Çizelge 4.28. <i>A. hydrophila</i> ve %5 NaL ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	80
Çizelge 4.29. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	83
Çizelge 4.30. <i>A. hydrophila</i> ve etanol inokülasyonu yapılmış olan dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).....	84
Çizelge 4.31. <i>A. hydrophila</i> ve %1 kekik uçucu yağı ilave edilmiş dana kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).....	86
Çizelge 4.32. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	87
Çizelge 4.33. <i>A. hydrophila</i> ve etanol inokülasyonu yapılmış olan dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).....	88
Çizelge 4.34. <i>A. hydrophila</i> ve %1 kekik uçucu yağı ilave edilmiş dana kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)	92
Çizelge 4.35. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).....	95
Çizelge 4.36. <i>A. hydrophila</i> ve etanol inokülasyonu yapılmış olan dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).....	96

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.37. <i>A. hydrophila</i> ve %2 kekik uçucu yağı ilave edilmiş dana kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).....	98
Çizelge 4.38. <i>A. hydrophila</i> inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).	99
Çizelge 4.39. <i>A. hydrophila</i> ve etanol inokülasyonu yapılmış olan dana kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).....	101
Çizelge 4.40. <i>A. hydrophila</i> ve %2 kekik uçucu yağı ilave edilmiş dana kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).....	102

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. Çizelge 4.1., 4.2., 4.3. ve 4.4.'de elde edilmiş olan psikrofil ve Mezofil PCA sayımları.....	45
Şekil 4.2. Çizelge 4.1., 4.2., 4.3. ve 4.4.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları.....	46
Şekil 4.3. Çizelge 4.5., 4.6., 4.7. ve 4.8.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları.....	51
Şekil 4.4. Çizelge 4.5., 4.6., 4.7. ve 4.8.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları.....	52
Şekil 4.5. Çizelge 4.9., 4.10., 4.11. ve 4.12.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları.....	57
Şekil 4.6. Çizelge 4.9., 4.10., 4.11. ve 4.12.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları.....	58
Şekil 4.7. Çizelge 4.13., 4.14., 4.15. ve 4.16.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları.....	63
Şekil 4.8. Çizelge 4.13., 4.14., 4.15. ve 4.16.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları.....	64
Şekil 4.9. Çizelge 4.17., 4.18., 4.19. ve 4.20.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları.....	69
Şekil 4.10. Çizelge 4.17., 4.18., 4.19. ve 4.20.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları.....	70
Şekil 4.11. Çizelge 4.21., 4.22., 4.23. ve 4.24.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları.....	75
Şekil 4.12. Çizelge 4.21., 4.22., 4.23. ve 4.24.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları.....	76
Şekil 4.13. Çizelge 4.25., 4.26., 4.27. ve 4.28.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları.....	81

Şekil	Sayfa
Şekil 4.14. Çizelge 4.25., 4.26., 4.27. ve 4.28.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları.....	82
Şekil 4.15. Çizelge 4.29. ve 4.30.'da elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları.....	85
Şekil 4.16. Çizelge 4.29. ve 4.30.'da elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları.....	86
Şekil 4.17. Çizelge 4.32. ve 4.33.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları.....	90
Şekil 4.18. Çizelge 4.32. ve 4.33.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları.....	91
Şekil 4.19. Çizelge 4.30., 4.31., 4.33. ve 4.34.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları.....	93
Şekil 4.20. Çizelge 4.30., 4.31., 4.33. ve 4.34.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları.....	94
Şekil 4.21. Çizelge 4.35., ve 4.36.'da elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları.....	97
Şekil 4.22. Çizelge 4.35., ve 4.36.'da elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları.....	98
Şekil 4.23. Çizelge 4.36., 4.37., 4.39. ve 4.40.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları.....	103
Şekil 4.24. Çizelge 4.36., 4.37., 4.39. ve 4.40.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları.....	104

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. <i>Aeromonas spp</i>	9
Resim 2.2. Ekstra İntestinal Enfeksiyonlar	14
Resim 2.3. <i>Origanum minutiflorum</i> bitkisi.....	24
Resim 2.4. <i>Satureja cuneifolia</i> bitkisi	25
Resim 2.5. <i>Satureja hortensis</i> bitkisi	25
Resim 3.1. <i>A. hydrophila</i> 'nın Ampicillinli GSPA'da üremesi	35

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılan bazı simgeler ve kısaltmalar açıklamaları ile birlikte aşağıda verilmiştir.

Simgeler	Açıklama
aw	Su aktivitesi
°C	Celsius (Santigrad derece)
Cfu	Koloni oluşturan birim – Colony Forming Unit
gr	Gram
l	Litre
mg	Miligram
ml	Mililitre
μ	Mikron
μm	Mikrometre
pH	Hidrojen iyon konsantrasyonu
spp.	Species
Kısaltmalar	Açıklama
APS	Alkali Peptonlu Su
BHIB	Brain Heart Infusion Buyyon
CIN	Cefsulodin Irgasan Novobiosin Agar
DFS	Dextrin Fuchsin Sülfite Agar

Kısaltmalar**Açıklama**

FDA	Food and Drug Administration
FSIS	Food Safety and Inspection Service
GSPA	Glutamate Starch Phenol Red Agar
ISO	Uluslar arası Standartlar Örgütü
KCN	Potasyum Siyanür
MR	Metil Red
NaCl	Sodyum Klorür
NaL	Sodyum Laktat
PCA	Standart Plate Count Agar
SA	Starch Ampicilline Agar
TGKY	Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği
TSB	Tryptic Soy Broth
USDA	United States Drug Administration
VP	Voges Proskauer

1. GİRİŞ

Et, eksojen aminoasitlerce zengin, gıdalar arasında üretimi kolay, hoşça giden lezzette, iştah açıcı, açlık doyumunu çabuk gideren, doyurucu yapısında hayati öneme sahip besin öğelerini yeteri miktarda içeren, bu nedenle beslenme bozukluklarını ve hastalıklarını kolaylıkla önleyen vazgeçilmez bir hayvansal besindir [1].

Et genel olarak, parça et ve kıyma şeklinde tüketime sunulmaktadır. Günlük kullanımda kıyma oldukça yüksek miktarlarda tercih edildiği gibi, günümüzde kıymadan yapılan et ürünlerinin tüketimi de büyük ölçüde artmıştır [2].

Et ve et ürünleri mikroorganizmaların gelişip çoğalabilmeleri için uygun ortamdır. Bu tür gıdalar, yüksek nem içerikleri, azotlu besin öğeleri, mineral ve diğer gelişme faktörlerince zengin olmalarının yanında belirli oranda fermente olabilir karbonhidrat (glikojen) içermeleri ve pH değerlerinin birçok organizmanın gelişmesine elverişli olması nedeniyle mikrobiyal gelişme sonucu kolayca bozulma niteliği taşımaktadırlar [2].

Et ve et ürünlerinin bileşimleri ve teknolojileri çok değişiktir ve bu nedenle ürünler arasındaki mikrobiyolojik kalitede farklılıklar olmaktadır. Gıda maddelerinin mikrobiyolojik kriterlerinin belirlenmesinde, Aerobik Mezofilik Toplam Canlı, Psikrofilik Toplam Canlı, Koliform, Fekal Koliform, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens*, Fekal Streptokok, Küf ve Maya sayıları dikkate alınmaktadır [3,4].

Normal koşullarda, sağlıklı bir etin iç dokularında pek az veya hiç mikroorganizma bulunmamaktadır. Ancak, etler kesim, yüzme parçalama, taşıma, depolama ve işleme sırasında önemli ölçüde dış kaynaklı mikrobiyal

kontaminasyona maruz kalırlar. Kontaminasyon kaynaklarının çeşitliliği bu tür gıdalarda bulunabilen mikroorganizma tiplerinin sayısını da arttırmaktadır. Taze et fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeniyle mikrobiyolojik bozulmalara karşı duyarlı gıdalardan biridir [5,6]. Canlı hayvanda gerek kas yapısı ve kimyası, gerekse vücudun kendini koruma sistemi, mikroorganizma faaliyetlerini önleyici bir faktör oluşturmaktadır [7]. Genel olarak sağlıklı bir hayvanın kas dokusu sterildir. Canlı hayvanda mikroorganizmalar lenf nodüllerinde lokalize olmuşlardır. Bu nedenle de kontamine olmuş lenf nodülleri kesimden sonra derin dokularda meydana gelen mikrobiyolojik bozulmalarda önemli rol oynamaktadır. Kesimden sonra hayvanda mikroorganizmalara karşı savunma mekanizması (bağışıklık sistemi) zayıflamakta ve nihayet durmaktadır. Bu durum mikroorganizmaların bütün dokulara yayılmasına neden olmaktadır [5].

Kesimden sonra yapılan yüzme işlemi kontaminasyona sebep olan başlıca işlemlerden biridir. Bu aşamadaki kontaminasyon mikrobiyal yük yanında, mikroorganizmaların cinsini de etkilemektedir [8]. Kesim derinin yüzülmesi, iç organlarının çıkarılması, kesim aletleri, hava, çalışanların elleri ve elbiseleri, taşıma araçları, alet ve ekipmanlardan da birçok mikroorganizma ete bulaşmaktadır. Bulaşan bu mikroorganizmalar uygun koşullar bulunduğunda çoğalarak ette bozulmaya neden olabilmektedir [5].

Et ürünlerinde bulunabilen mikroorganizmalar *Escherichia*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Salmonella*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Staphylococcus*, *Lactobasillus*, *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Basillus* ve *Clostridium*'dur [9].

Yunanca soğuk anlamına gelen "Psychros" ve sevmek anlamına gelen "Philos" kelimelerinden türetilen "Psikrofil" kabaca soğuk sever anlamına gelmektedir [10].

Çeşitli araştırmacılar tarafından birbiri yerine kullanılabilen psikrofil ve psikrotrof kelimelerini, terim olarak açıklamak gerekirse, optimum gelişme sıcaklığı 15

°C ve maksimum gelişme sıcaklığı 20 °C ve minimum gelişme sıcaklığı 0 °C'de veya altı olan mikroorganizmalar psikrofil, optimum büyüme sıcaklıkları önemsenmeden 5 °C yada altında gelişen mikroorganizmalar psikrotrof olarak tanımlanır. Psikrotroflar için maksimum gelişme sıcaklığı genellikle 30 °C, fakat bazıları için 37–45 °C'dir [11].

Et ürünlerinin muhafazasında kullanılan soğutma ve dondurarak muhafaza gibi yöntemler özellikle psikrofil grubu mikroorganizmaların üremesine sebep olmaktadır.

Et ve ürünlerinin uzun süre depolanmalarında renk değişimi, acılaşıma ve aroma kaybında psikrofil mikroorganizmalar (*Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium* ve *Alteromonas* gibi) büyük bir öneme sahip ve metabolik aktiviteleri sonucu bu ürünlerde bozulmalara neden olmaktadır [12].

Gıda sanayinde uygulanan işleme yöntemlerinin en önemli amaçları arasında gıdalarda mikrobiyolojik bozulmalarının tamamen önlenmesi veya geciktirilmesi ve gıdalar aracılığıyla ortaya çıkabilecek hastalıkların önlenmesi yer almaktadır. Günümüzde mevcut gıda işleme ve muhafaza yöntemleri ile gıda kayıplarının tam olarak önlenememesi ve bazı hammaddelerin patojen bakterilerle bulaşması sonucu ortaya çıkan gıda kaynaklı hastalıkların hala engellenememesi gibi problemler nedeniyle gıda işleme ve saklama teknikleri üzerinde ilave çalışmalar yapılması zorunluluğu doğmuştur [13].

Etlere tüketimiyle ortaya çıkan gıda kaynaklı hastalıklarında neden genellikle yetersiz pişirme ve uygun olmayan hazırlama veya bekletme koşullarıdır. Etlere mikrobiyal yükün azaltılması amacıyla soğuk veya sıcak su ile püskürtme yöntemiyle yıkama, daldırma veya püskürtme yöntemiyle organik asit veya alkali çözeltilerin uygulanması, elektriksel pastörizasyon ve radyasyon uygulamaları gibi yöntemler günümüze kadar üzerinde

araştırmalar yapılmış ve dolayısıyla en çok uygulama alanı bulmuş yöntemlerdir [14,15].

Günümüz yaşam koşullarında tüketicinin gıdalara ilişkin çeşitli isteklerinin karşılanması ve gelişen teknolojiye bağlı olarak gıdaların duyuşal özelliklerinin düzeltilmesi, raf ömrünün uzatılması ve gıda işlemenin kolaylaştırılması gibi amaçlarla gıda katkı maddelerinin kullanımı da artmıştır. Organik asitler gerek fiziksel gerekse kimyasal özelliklerinden dolayı gıdalarda yaygın olarak kullanılan katkı maddelerindendir [16].

Gıda katkı maddesi olarak kullanılan organik asitlerden biri olan laktik asit, özellikle gıda sanayinde kokusuz olması, kullanıldığı gıdaların lezzetini değiştirmemesi nedeniyle asitliği düzenleyici ve koruyucu olarak geniş bir kullanım alanına sahiptir ve domates konservesi, margarinler, et ürünleri, reel, jöle ve marmelatlar, şekerlemeler, turşu ve zeytin salamuraları, deniz ürünleri ve bira sanayinde kullanılmaktadır [17].

Propiyonik asit ve asetik asit de gıda sanayinde kakao ve çikolata ürünleri; meyve suyu ve nektarlar; reel, jöle, marmelatlar; koyulaştırılmış süt ve süt tozu; ön işlem uygulanmadan dondurulmuş meyve ve sebzeler; meyve kompostosu; ön işlem uygulanmadan dondurulmuş balıklar, bazı deniz ürünler; rafine zeytin yağı; olgunlaştırılmış peynir; mozzarella ve lor; meyve ve sebze konserveleri; buğday unu, su, maya ve tuzdan yapılmış ekmek; taze makarna ve mantılarda koruyucu olarak kullanılmaktadır [18].

Beslenmenin dengeli bir şekilde yapılabilmesi için vücudun yapı taşlarını teşkil eden ve biyolojik değeri yüksek olan besin maddelerinin alınması gerekmektedir. Etin insan beslenmesindeki önemi, başta yüksek değerde protein içermesi, proteinin biyolojik değeri ve sindirebilirliğinin yüksek değerde olması ile vücudu hastalıklara karşı koruyan unsurlar içermesinden ileri gelmektedir [19].

Ülkemizde tüketim alışkanlığına bağlı olarak en çok tüketilen ve taze et niteliklerini taşıyan et ürünlerinden biri de kıymadır. Kıyma direkt olarak tüketilebildiği gibi, sucuk, salam, sosis ve benzeri et ürünlerinin başlıca hammaddesini de oluşturmaktadır. Yine tavuk, tavuk ciğeri, dana eti de en çok tüketilen et çeşitlerindedir. Tüketilen bu et ve et ürünlerinin satış koşullarının yeterince iyi olmaması veya talep yetersizliğinden satılmadığı durumlarda kısa raf ömrüne sahip ürünlerde mikrobiyolojik bozulmalara bağlı olarak hem ekonomik kayıplar meydana gelmekte hem de bu ürünler insan sağlığı için tehdit oluşturabilmektedir [20,21].

Genellikle kıyma yapımında, kollagen doku oranı yüksek, biyolojik değeri düşük olan 2. ve 3. sınıf etler ve iç yağları kullanılmaktadır. Ülkemizde; dana, keçi, koyun, manda ve sığır etlerinin üretimi yapılmaktadır. Ancak, dana ve koyun etlerinin tüketimi daha yaygındır. Bu nedenle, satış merkezlerinde genelde dana ve koyun etlerinden kıyma hazırlanmaktadır. Dana ve koyun etlerinin genel bileşenleri çizelge 1.1’de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Dana ve koyun etlerinin genel bileşenleri

	Su%	Protein%	Yağ%	Mineral madde	Enerji M/K.cal (100g)
DANA ETİ					
Zayıf	72,7	20,5	5,4	1,1	142
Orta	69,6	19,7	9,5	1,0	177
Yağlı	67,1	18,9	13,1	0,9	207
KOYUN ETİ					
Zayıf	69,0	18,2	12,5	1,0	199
Orta	56,3	16,4	26,4	0,8	323
Yağlı	46,4	13,0	39,0	0,8	428

Kıyma, azotlu ve mineral maddelerce zengin olan bileşenleri, yüksek nem içeriği ve uygun pH değeri nedeniyle mikroorganizmaların gelişip çoğalması için uygun ortamdır. Et kıyma şekline dönüştürüldüğünde, etin yüzeyinde büyük bir genişleme olmakta ve böylece ortamdaki mikroorganizmalar,

kıymanın hazırlanması sırasında ürünün her tarafına kolayca dağılmaktadır. Ayrıca, parçalama işlemi sonunda hücre özsuyu dokulardan dışarı çıkarak kıymayı oluşturan parçacıkların yüzeyini ıslatarak mikroorganizmaların gelişimi için ideal bir ortam oluşturmaktadır. Etin yapısındaki fiziko-kimyasal değişiklikler nedeniyle kıyma, büyük parça ve kuşbaşı ete göre mikrobiyolojik bozulmalara ve bazı patojen bakterilerin gelişimine daha elverişlidir.

Kıyma haline getirilmiş etlerde mikrobiyal bozulma daha çabuk olur. Bunun nedeni:

- Kıyma haline getirilen ette hücre suyu dışarı çıkarak mikroorganizmaların üremesi için iyi bir ortam oluşturur.
- Etin yüzeyinde bulunan mikroorganizmalar kıyma yapımıyla kıymanın her yanına dağılırlar.
- Zamanla kıymanın iç kısımlarında doku solunumuyla anaerobik ortam yaratılacağından *Pseudomonas* cinsi bakteriler dış kısımda daha çabuk ürerler.
- Kesilen hayvanın cinside mikrobiyal sayıyı etkileyeceğinden sığır kıymasındaki sayı domuza kıyasla daha düşüktür.
- İyi hijyenik koşullara sahip işletmelerde hazırlanan kıymalar daha az mikrobiyal yüke sahiptir.

Kıyma mikroflorasında bulunan mikroorganizmalar çok çeşitlidir. Bu mikroorganizmalar arasında *Achromobacter*, *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Sarcina*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus*, *Proteus*, *Bacillus*, *Flavobacterium*, *Clostridium*, *Esherichia*, *Salmonelle*, *Streptomyces* cinsi bakterilerin yanı sıra, *Mucoraceae* familyasından *Rhizopus*, *Thamnidium* ve *Fungi*; *Imperfecti* familyasından *Penicillium*, *Sporotrichum*, *Trichoderma* gibi küfler ve *Torulopsis*, *Rhodotorula* ve *Oospora* gibi mayaların bulunduğu belirtilmektedir.

Çizelge 1.2. Kıymanın iç ve dış kısmı arasındaki fark

Kıymanın Dış Kısmı	Kıymanın İç Kısmı
<ul style="list-style-type: none">• Aerobik koşullar• Renk parlak kırmızı• Pseudomonas cinsi bakteriler ürer.• Yüzeyde aminlerin oluşmasıyla pH yükselir.	<ul style="list-style-type: none">• Anaerobik koşullar• Koyu kırmızı• Gram (+) laktik asit bakteriler aktiftir.• Laktik asit üretimiyle pH düşer.• Belirgin bozulma olmadan bakteri sayısı yüksek düzeylere çıkabilir.

Et ve et ürünlerinin mikrobiyal olarak bozulması mevcut bakteri türlerine ve toplam bakteri sayısına bağlıdır. Mikroorganizmalar ette çoğalıp metabolizma ürünleri bırakarak kokuşma, asitleşme, acılaşma, gaz oluşumu ve değişik renk alma gibi fizikokimyasal bozulmalara neden olmaktadır [22].

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. *Aeromonas* Türlerinin Genel Özellikleri

Vibrionaceae familyasına giren *Aeromonas* cinsine ait hareketli *Aeromonas* türleri (*A. hydrophila*, *A. sobria*, *A. caviae*) doğada insanlarda, hayvanlarda ve hayvansal kaynaklı gıdalarda bulunabilen mikroorganizmalardır. Bu türler aynı zamanda balık, kurbağa ve sürüngenler gibi soğukkanlı hayvanlar için de önemli patojenler olup, özellikle bağışıklık sistemi baskılanmış kişiler için de fırsatçı patojen olarak kabul edildiği ve sağlıklı kişilerde de gastrointestinal ve ekstraintestinal hastalıklara yol açtığı da bilinmektedir [23–25].

Bu mikroorganizmaların sularda, çevresel kaynaklarda ve insan gıdalarında yüksek oranda bulunması, bu mikroorganizmalara bağlı enfeksiyon riskini arttırmaktadır [26,27].

Tüm bu etkenlerin dışında son yıllarda çeşitli ülkelerde yapılan epidemiyolojik çalışmalar hareketli *Aeromonas* türlerinin gıda kaynaklı gastroentritislerin en önemli nedenlerinden biri olduğu tespit edilmiştir. Taksonomisi tam olarak oluşturulamamış olan ve patogenezi konusunda halen bilinmeyen pek çok noktanın bulunduğu *Aeromonas* cinsi bakteriler üzerinde, özellikle son yıllarda tüm dünyada önemle durulmaktadır.

Aeromonas'a çok benzeyen ilk mikroorganizma, 1890 yılında Zimmerman tarafından tanımlanmıştır [28]. Araştırmacı, Chemnitz'de çeşme suyundan izole ettiği etkeni "*Bacillus devorans*" olarak isimlendirmiştir. 1894'te Emmerich ve Weibel alabalıklardan izole ettikleri etkenin çomak şeklinde olduğunu dikkate alarak, etkenin *Bacterium* cinsine ait olduğunu söylemişlerdir. 1896'da Lehmann ve Neumann, etkeni *Bacterium salmonicida* ismini vermişlerdir. Gıda kaynaklı ilk *Aeromonas*'ı Hammer 1917 yılında buzulmuş süttten izole etmiş ve *Bacillus ichtyosmius* ismini vermiştir. Caselitz, insan septisemisinden izole edilen *Aeromonas* benzeri bakteriyi *Vibrio jamaicensis*

olarak isimlendirmiştir. İlk olarak *Aeromonas* ismi Kluyver ve Van Niel tarafından ortaya atılmıştır. *A. hydrophila* şeklinde isimlendirme ilk olarak Stainer tarafından 1943 yılında yapılmıştır. İnsan orijinli ilk *Aeromonas* suşu, 1954 yılında Hill ve ark. tarafından septisemi vakasında izole edilmiştir. Daha sonra Popoff ve Veron *Aeromonas* cinsini DNA hibridizasyon çalışmalarıyla sınıflandırmışlardır.

Bergey's of Manual Determinative Bacteriology'nin 1957'deki baskısında *Aeromonas* cinsindeki etkenler, Pseudomonaceae familyasında yer almıştır. Fakat yapılan taksonomik incelemeler sonucunda *Aeromonas* cinsinin Vibrionaceae familyasında yer almasının daha uygun olacağı bildirilmiş ve bunu üzerine 1984'teki Bergey's of Manual Systematic Bacteriology 'de, *Aeromonas* cinsi Vibrionaceae familyasında değerlendirilmiştir [29]. Ancak *Aeromonas*'ların çok tuzlu (% 6 NaCl) ortamlarda ürememesinden dolayı Allen ve ark. (1983) Aeromonadaceae familyasının oluşturulmasını ve *Aeromonas*'ların bu familyada toplanmasını önermişlerdir [30].

Son zamanlarda yayımlanan makale ve kitaplarda *Aeromonas*'lar kendi ismini taşıyan Aeromonadaceae familyasında incelenmektedir [31].



Resim 2.1. *Aeromonas* spp.

Aeromonas'lar, Gram negatif, fakültatif anaerobik, spor ve kapsül oluşturmayan, uçları yuvarlak veya çomakçık şeklindeki mikroorganizmalardır. Optimal üreme ısısına ve hareketliliklerine göre iki gruba ayrılmışlardır. Bunlardan birincisi psikrofil ve hareketsiz *Aeromonas*'lar;

ikincisi ise mezofil ve hareketli *Aeromonas*'lardır. Birinci gruptaki *Aeromonas* türleri *A. salmonicida*, *A. media*, *A. achromogenes* ve *A. masuocida* olarak adlandırılmıştır. Bunlardan *A. salmonicida* ve *A. media*, balıklarda ve diğer soğukkanlı hayvanlarda ender olarak hastalık oluşturabilirlerse de doğal koşullar altında saprofitik özellik taşırlar [32].

İkinci gruptaki *Aeromonas*'lar ise insan, memeli ve kanatlılarda hastalık oluşturabilen mikroorganizmalar olup, fenotipik ve genotipik farklılıklarına göre *A. hydrophila*, *A. sorbia*, *A. caviae*, *A. schubertii*, *A. jandaeii*, *A. allosaccharophila*, *A. enteropelogenes*, *A. ichthiosmia* ve *A. eucrenophila* olarak ayrılmıştır.

Hareketli *Aeromonas*'lar mikroskop altında incelendiklerinde değişik morfoloji ve büyüklükler gösterirler. Bazı suşları kısa çomak, bazıları ise ince ve uzun filamentöz şekilde görülebilirler. Çomak şeklinde olanlar genellikle 0,6 x 1- 4,4 µm boyutlarında, filamentöz olanları ise 8 µm uzunluğunda olabilirler. Mikroskopta tek tek, ikili veya kısa zincirler halinde görülürler. Hareketli *Aeromonas*'lar sahip oldukları polar flagella sayesinde aktif hareketlidirler.

Hareketli *Aeromonas*'ların optimum üreme ısısı 22–30 °C'de olmasına karşın bazı suşlar 5°C'de ve diğerleri de daha yüksek ısılarda (37–40 °C) üreyebilir. Nutrient agarda 37 °C'de 18 saatte 1-2mm çapında, kenarları düzgün, yuvarlak, kabarık, nemli, parlak, şeffaf, gri-beyaz renkli, S-formda ve kendine has kokulu koloniler meydana getirirler. Koloniler eskidikçe rengi açık kahverengi olur. Pigment oluşturmazlar. Kanlı agarda üretilen bazı suşlar beta hemoliz oluşturabilir. Sıvı besi yerinde genellikle homojen bulanıklık yaparak ürerler. Bazı suşlar ve eski kültürler tüpün dibinde tortu oluşturarak üreme gösterir [33].

Hareketli *Aeromonas*'lar, kemoorganotrofikler ve hem oksidatif hem de fermentatif metabolik respirasyona sahiptirler. Vibriostatik ajan olan O/129 (2,4 diamino 6,7, diisopropyl pteridine)'a karşı dirençlidirler. Oksidaz testinde

pozitif olmasının dışında hareketli *Aeromonas*'ların birçok biyokimyasal reaksiyonu enterobakterilere benzemektedir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Hareketli *Aeromonas*'ların cins düzeyinde ayırt edici bazı özellikleri [34]

Testler	Sonuçlar
Oksidaz	+
Katalaz	+
Hareket	+
Morfoloji	Tek veya çiftli çomak
Triptic Soy broth'da Üreme	+
Tuzsuz buyyonda üreme	+
%6,5 NaCl buyyonda üreme	-
O/129 dirençlilik	+
Oksidaz-Fermantasyon	Fermentatif
Mannitol fermantasyonu	+

Tüm *Aeromonas*'lar birçok karbonhidratı fermente ederek bunlardan asit ve gaz meydana getirirler. Glikoz, maltoz, mannitol, trehaloz, fruktoz, galaktoz, sükroz, dekstrin ve mannitolü fermente ederek asit veya asit-gaz oluştururlar iken, rafinoz, dulsitol, ramnoz, malonat, ksiloz, inositol ve adonitolü fermente etmezler. Nitratları nitritlere indirgerler. Thiosülfattan hidrojen sülfür oluşturmazlar. Lipaz, nükleaz, amilaz, DNase, esteraz, peptidaz, arilamidaz, sitokrom oksidaz, katalaz, fosfataz, arginin dehidrolaz ve diğer hidrolitik enzimlere sahiptirler. Nişasta hidrolizi, jelatinaz aktivitesi ve Tween 80 pozitifdir. Temel hücresel yağ asitleri, "hexadecanoic" ve "octadecanoic" asitler olmakla beraber "3-hydroxymyristic" ve "3-hydroxypentadecanoic" asitler de bulunabilir. Nutrient agarda 37 °C'de üreme pozitif, arginin dehidrolaz negatif, indol pozitifdir.

Kanlı agar, MacConkey agar gibi standart besi yerlerinde kolayca ürerler. Üreme ortamında %2–3 oranında NaCl bulunması üremelerini kolaylaştırır;

ancak ortamda %6'nın üzerinde NaCl olması durumunda üremeleri baskılanmaktadır. Deniz suyu ve tatlı su örneklerinden *A. hydrophila*'ların izolasyonunda ısının üremeye fazla etkili olmadığını, lağım ve atık suların denizle ağızlaştığı yere yakınlığı ile orantılı olarak bakteri izolasyon oranlarının arttığı görülmüştür. *Aeromonas* cinsi bakterilerin izolasyonlarında ampisiline dirençli olmalarından faydalanılmakta, bu amaçla genellikle ampisilinli besiyerleri kullanılmaktadır. Dış ortamdan ve dışkı örneklerinden *Aeromonas*'ların izolasyonu için çeşitli seçici ve selektif ortamlar tasarlanmıştır. Ampisilinli kanlı agar dışında, glutamate starch phenol red agar (GSPA) , dextrin fuchsin sülfite (DFS) agar, *A. hydrophila* (AH) agar, MacConkey agar, cefsulodin irgasan novobiosin (CIN) agar ve starch ampicilline (SA) agar besiyerleri kullanılmaktadır. Araştırmacılar ön zenginleştirmede alkali peptonlu su (APS), strontium hidrojen, selenit buyyon, strontium clorit B buyyon, tripticase soy buyyon, tetrathionat buyyon ve potasyum tellüriti kullanmaktadırlar (Çizelge 2.2)

Çizelge 2.2. Hareketli *A. hydrophila*'nın identifikasyon testleri [34]

İdentifikasyon Testleri	<i>A. hydrophila</i>
Eskülin Hidrolizasyonu	+
KCN Broth'da üreme	+
Salicin fermantasyonu	+
Glikozdan gaz	+
Sisteinden H ₂ S	+
Voges-Proskauer	+

2.2. *Aeromonas*'lardan Meydana Gelen Enfeksiyonlar

2.2.1. Gastroenterit

Son 10 yıl içerisinde yapılan çalışmalar hareketli *Aeromonas* türlerinin, insanların önemli bakteriyel ishal etkenlerinden birisi olduğu ortaya çıkarmıştır [35–37]. *A. hydrophila* ve *A. sobria* insanlarda iki tip gastroenteritise neden olmaktadır. Birincisi sulu dışkı, hafif ateş ve iki yaşın altındaki çocuklarda kusma ile birlikte görülebilen kolera benzeri hastalık tablosu, ikincisi ise, (dışkıda kan ve mukusla karakterize) dizanteri benzeri klinik tablodur. En sık görülen enfeksiyon tipi birincisidir. Üç yaşından daha küçük çocukların ishallerinin %92'sinin hareketli *Aeromonas* türleri ile ilgili olduğu ve vakaların %82'sinin Mayıs-Ekim aylarında rastlanıldığı bildirilmiştir [38].

San Joaquin ve ark.'da 53 ishelli çocuktan 55 *Aeromonas* suşu izole etmişlerdir [39].

Moyer (1988) araştırmacıda iki yıl süresince incelediği 3334 insan dışkı örneğinden 248 (%7,4) adet hareketli *Aeromonas* suşu izole etmişlerdir. Ayrıca bu örneklerden 75 adet *Salmonella spp.*, 18 *Shigella spp.*, 62 *Campylobacter spp.*, 26 *Yersinia spp.*, ve 2 adet *Plesiomonas* suşu izole etmiştir [40].

Aeromonas'ların neden olduğu gıda kaynaklı zehirlenmelerde enfektif doz miktarı ve inkübasyon süresi hakkında henüz görüş birliğine varılmamasına rağmen şüpheli gıdalardan elde edilen *Aeromonas* sayısının 10^6 - 10^9 kadar çıktığı, bu olaylardaki inkübasyon süresinin ise 24–36 saat olduğu tespit edilmiştir. Hareketli *Aeromonas*'ların patojenitesi, üretmiş oldukları sitotoksik (β -hekmolisin) sitotonik (kolera benzeri) enterotoksinlerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca bu bakterilerin, bağırsak mukozasına tutunma ve buradan da kana geçme özelliğine sahip oldukları bilinmektedir.

2.2.2. Ekstra intestinal enfeksiyonlar

Aeromonas türleri sindirim sistemi enfeksiyonlarından başka çeşitli sistem veya organlarda, genellikle sporadik olarak ekstraintestinal enfeksiyonlara neden olmaktadır. *Aeromonas* türleri septisemi, menenjitis, myositis, göz enfeksiyonları, tonsillitis, endokarditis, pneumoni, üriner kanal enfeksiyonları, ostemyelitis, korneal ülser, kulak burun enfeksiyonları ve yara enfeksiyonlarına neden olduğu tespit edilmiştir.

Aeromonas septisemilerinin septomları diğer gram- bakteri septisemileri ile benzerlik göstermekte ve genellikle enfeksiyonun ilk 24 saati içinde hemen yükselen bir ateşe eşlik eden şiddetli terleme görülmektedir. *Aeromonas*'ların hipotansiyon ve karın ağrısı ile bazen de mide bulantısı, kusma ve hatta deri lezyonlarına sebep olduğu bildirilmiştir. *Aeromonas*'ların neden olduğu menenjitis ve septisemi vakaları, siroz ve lösemi gibi immun baskılanmış hastalarda saptanmıştır.

Özellikle su veya toprak ile direkt temasın söz konusu olduğu yaralanmalarda, sağlıklı bireylerde enfeksiyon sadece yaralanmış bölge ile sınırlı kalırken, bağışıklık sistemi zayıf veya hasta bireylerde septisemi şeklinde görülmekte, hatta bazen ölüme bile neden olabilmektedir [41].



Resim 2.2. Ekstra İntestinal Enfeksiyonlar

2.3. Laktik Asit'in Antimikrobiyal Etkisi

Organik asitlerin doğal olması, spesifik etkilerinin yüksek oluşu ve zararsız olmaları, onların dekontaminant olarak kullanılmalarının en önemli nedenleri olarak bilinmektedir. Organik asitlerin mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal eylemleri, pH'nın düşmesine, asitlerin ayrışmasının derecesine ve spesifik asit moleküllerine ilişkin etkilere bağlanmaktadır [42]. Bazı organik asitlerin şişme yaparak, son ürün karkası ağartarak veya koyulaştırarak görünümünü değiştirdikleri bildirilmiştir [43,44]. Bununla birlikte düşük toksisite, tat ve çözünürlükten dolayı gıda maddelerinde dekontaminant olarak en yaygın kısa zincirli organik asitler kullanılmaktadır [45].

Sahip oldukları fiziksel ve kimyasal özellikleri nedeni ile çeşitli gıdalarda katkı maddesi olarak kullanılan ve o gıdalara olumlu özellikler kazandıran asetik, sitrik, laktik, propiyonik, askorbik ve sorbik asit gibi organik asitler, gıdalarda antimikrobiyal olarak da geniş çapta kullanılmaktadır. Gıda sanayinde tamponlama kapasiteleri, lezzet verici ve antioksidan özellikleri nedeniyle yaygın olarak kullanım alanı bulan organik asitlerin bazı genel özellikleri Çizelge 2.3.'de görülmektedir [46].

Çizelge 2.3. Gıda Sanayinde yaygın olarak kullanım alanı bulan organik asitlerin bazı genel özellikleri [46]

Asit	CFR*	İyonlaşma Katsayısı (pKa)	Formülü	Molekül Ağırlığı	Erime Noktası	Çözünürlüğü (g/100ml)
Asetik Asit	184.1003 (GRAS)	$176 \times 10^{-5} / 4,75$ (25°C)	$C_2H_4O_2$	60,05	-8,5	
Adipik Asit	184.1009 (GRAS)	$K_1=3,71 \times 10^{-5} / 4,43$ $K_2=3,87 \times 10^{-6} / 5,41$ (25°C)	$C_6H_{10}O_4$	146,14	152	1,9 (20°C)
Sitrik Asit	182.1003 (GRAS)	$K_1=7,10 \times 10^{-4} / 3,14$ $K_2=1,68 \times 10^{-5} / 4,77$ (20°C)	$C_6H_8O_7$	192,12	135 153	181 (25°C) 208 (25°C)
Fumarik Asit	172.352 (gıda katkısı)	$K_1=6,30 \times 10^{-4} / 3,03$ $K_2=3,62 \times 10^{-4} / 4,44$ (18°C)	$C_4H_4O_4$	116,07	286	0,5 (20°C) 9,8 (100°C)

Çizelge 2.3. (Devam) Gıda Sanayinde yaygın olarak kullanım alanı bulan organik asitlerin bazı genel özellikleri [46]

Asit	CFR*	İyonlaşma Katsayısı (pKa)	Formülü	Molekül Ağırlığı	Erime Noktası	Çözünürlüğü (g/100ml)
Glukono Delta Lakton	184.1318 (GRAS)	1,99x10 ⁻⁴ /3,7 (glukonik asit için)	C ₆ H ₁₀ O ₆	178,14	153	59 (25 ⁰ C)
Laktik Asit	184.1061 (GRAS)	1,374x10 ⁻⁴ /3,86 (25 ⁰ C)	C ₃ H ₆ O ₃	90,08	16,8	Yüksek
Malik Asit	184.1069 (GRAS)	K ₁ =3,91x10 ⁻⁴ /3,40 K ₂ =7,8x10 ⁻⁶ /5,11 (25 ⁰ C)	C ₄ H ₆ O ₅	134,09	132	62 (25 ⁰ C)
Fosforik Asit	182.1073 (GRAS)	K ₁ =7,52x10 ⁻³ /2,12 K ₂ =6,23x10 ⁻⁸ /7,21 K ₃ =2,2x10 ⁻¹³ /12,67 K ₂ ve K ₃ (25 ⁰ C) K ₃ (18 ⁰ C)	C ₃ O ₄ P	98		Sıcak suda yüksek
Tartaric Asit	184.1099 (GRAS)	K ₁ =1,04x10 ⁻³ /2,98 K ₂ =4,55x10 ⁻⁵ /4,34 (25 ⁰ C)	C ₄ H ₆ O ₆	150,09	168-170	147 (25 ⁰ C)
Süksinik Asit	184.1091 (GRAS)	K ₁ =6,5x10 ⁻⁵ K ₂ =2,3x10 ⁻⁶	C ₄ H ₆ O ₄	118,09	188	

Organik asitler, tüm katkı maddelerinde olduğu gibi, belirli bir seviyenin üzerinde kullanıldığında insan sağlığı açısından risk yaratması nedeniyle gıdalarda kullanımı farklı düzeylerde sınırlandırılmıştır. 1997’ de yayınlanan Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği’nde (TGKY) organik asitler, “Birden fazla fonksiyonu olan katkı maddeleri” sınıfında yer almakta ve çeşitli gıdalardaki kullanım sınırları verilmektedir (Çizelge 2.4) [18].

Çizelge 2.4. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği (TGKY)’de yer alan organik asitlerin gıdalarda izin verilen kullanım seviyeleri [18]

EC Kodu ve Maddenin Adı	Gıda Maddesi	Maksimum Doz
E260 Asetik asit	Tüm Gıda Maddeleri ^a	GMP (QS)
E270 Laktik asit	Nektarlar Tüm gıda maddeleri (kakao ve çikolata ürünleri, meyve suları, koyulaştırılmış süt ve süt tocu, ön, n işlem uygulanmadan dondurulmuş balıklar, kabuklu su ürünleri, yumuşakçalar ve kafadan bacaklılar, rafine zeytin yağı, olgunlaştırılmış peynir ve şarap hariç)	5 g/l GMP (QS)

Çizelge 2.4. (Devam) Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği (TGKY)'de yer alan organik asitlerin gıdalarda izin verilen kullanım seviyeleri [18]

EC Kodu ve Maddenin Adı	Gıda Maddesi	Maksimum Doz
E290 Malik asit	Ananas suyu Tüm gıda maddeleri ^a	3 g/l GMP (QS)
E297 Fumarik asit	Şekerli bazlı şekerlemeler Meyve aromalı tatlılar Jelimsi tatlılar Toz halindeki tatlı preparatları Meyve bazlı toz içecekler Çözünebilir toz çay Sakız Hafif fırıncılık ürünleri için dolgu ve kaplama maddeleri	1 g/kg 4 g/kg 4 g/kg 4 g/kg 1 g/kg 1 g/kg 2 g/kg 2,5 g/kg
E330 Sitrik asit	Kakao ve çikolata ürünleri (enerjisi azaltılmış veya şeker ilavesiz kakao ve ürünleri hariç) Nektarlar Meyve suları Tüm gıda maddeleri (Koyulaştırılmış süt ve süt tozu, rafine zeytinyağı, olgunlaştırılmış peynir, buğday unu, su, maya ve tuzdan yapılmış ekmek ve şarap hariç)	%0,5 5 g/kg 3 g/kg GMP (QS)
E334 Tartarik asit	Kakao ve çikolata ürünleri (enerjisi azaltılmış veya şeker ilavesiz kakao ve ürünleri hariç) Tüm gıda maddeleri ^a	%0,5 GMP (QS)
E355 Adipik asit	Hafif fırıncılık ürünleri için dolgu ve kaplama maddeleri	2 g/kg
E363 Süksinik asit	Tatlılar Çorbalar ve et suları İçecek tozları	6 g/kg 5 g/kg 3 g/kg
E574 Glukonik asit	Tüm gıda maddeleri ^a	GMP (QS)

Et ürünlerinin korunmasında etkili kimyasal yöntemlerin geliştirilmesi günümüzde büyük önem taşımaktadır. Laktik ve asetik asit gibi organik asitlerin bakterisidal aktiviteye sahip oldukları ve genellikle güvenilir olarak bilindikleri (GRAS) için Karkas yüzeyindeki mikrobiyal yükü azaltmadaki etkinlikleri araştırılmış, bu özellikleri nedeniyle sığır, koyun ve kanatlı karkaslarında kullanılmışlardır [47–50].

Yapılan çalışmalara göre organik asitler (asetik, sitrik, laktik, propiyonik, askorbik ve formik asit) bakterisidal ve bakteriyostatik etkinin her ikisini de göstererek sığır karkaslarının raf ömrünü uzatmakta, ayrıca asit uygulaması

vakum paketlenme ile birlikte uygulandığında raf ömrü daha da artmaktadır [49, 51]. Et ürünlerinde kullanılacak antimikrobiyal kimyasal koruyucuların sayısı, çözünürlükleri ve gıdanın duyuşal özellikleri üzerindeki olumsuz etkileri ile sınırlı kalmaktadır.

Laktik asit ve tuzlarının (21 CFR 184.1061) gıdalarda katkı maddesi olarak kullanımına FDA tarafından izin verilmiştir [52]. Özellikle gıda sanayinde kokusuz olması, kullanıldığı gıdaların lezzetini değiştirmemesi nedeniyle asitliği düzenleyici ve koruyucu olarak geniş bir kullanım alanına sahip olan laktik asit ve tuzları domates konservesi, margarinler, et ürünleri, reçel, jöle ve marmelatlar, şekerlemeler, turşu ve zeytin salamuraları, deniz ürünleri ve bira sanayinde kullanılmaktadır [17].

Koruyucu olarak ilave edilen bazı organik asitlerin mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal etkileri pH'yı düşürmelerinden (asitliği yükseltmeleri) ziyade, çözünmemiş asit moleküllerinin inhibitör etkiye sahip olmalarından kaynaklanmaktadır [53,54]. Özetle, organik asitlerin antimikrobiyal (bakterisidal veya bakteriyostatik) etkileri ortam pH'yı, asidin çözünürlüğü ve çözünmemiş asit moleküllerinin etkisi olmak üzere üç faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Farklı organik asitlerin mikroorganizmalar üzerindeki inhibe edici etkileri de farklı olmaktadır (Çizelge 2.5). Ortam pH'sına bağlı olarak her bir organik asit için çözünmemiş asit molekülü miktarlarının farklı olması, bu asitlerin antimikrobiyal etkilerinin de farklı olmasına yol açmaktadır.

Çizelge 2.5. Gıdalarda kullanılan organik asitlerin mikroorganizmalar üzerindeki etki düzeyleri [53]

	Besi yerlerinde optimum gelişmeyi inhibe etmek için gereken çözünmemiş asit konsantrasyonu ^a				
Organik asit	Mayalar	Küfler	<i>Enterobacteriaceae</i>	<i>Micrococcaceae</i>	<i>Bacillaceae</i>
Asetik asit	0,5	0,1	0,05	0,05	0,1
Benzoik asit	0,05	0,1	0,01	0,01	0,02

Çizelge 2.5. (Devam) Gıdalarda kullanılan organik asitlerin mikroorganizmalar üzerindeki etki düzeyleri [53]

Organik asit	Besi yerlerinde optimum gelişmeyi inhibe etmek için gereken çözünmemiş asit konsantrasyonu ^a				
	Mayalar	Küfler	<i>Enterobacteriaceae</i>	<i>Micrococcaceae</i>	<i>Bacillaceae</i>
Sitrik asit	>0,005 ^c	>0,005	>0,005	0,001 ^d	>0,005
Laktik asit	>0,01	>0,02	>0,01	>0,01	>0,03
Metil parapen ^b	0,1	0,1	0,2	0,4	0,2
Etil parapen ^b	0,1	0,05	0,1	0,1	0,1
Propil parapen ^b	0,01	0,02	0,1	0,05	0,05
Propiyonik asit	0,2	0,05	0,05	0,1	0,1
Sorbik asit	0,02	0,04	0,01	0,02	0,02 ^e

^aDeğerler çözeltildeki % olarak verilmiştir.

^bParaben, p-hidoksibenzoik asit

^cGerçek inhibitör konsantrasyonları, burada verilen değerlerin üzerindedir.

^dStaphylococcus aureus; Micrococcus cinsi çok daha fazla dirençli.

^eClostridium cinsi genel olarak daha dirençli.

Birçok araştırmacı tarafından bu konuda değişik çalışmalar yapılmış ve mikrobiyal gelişmenin organik asitlerle baskılandığı bildirilmiştir [53,55–57]. Wath, organik asitlerin mayalar, Brackett Russell ve arkadaşları, Cherrigton ve arkadaşları, patojen bakteriler, Blocherve Butsa ise bakteriyel sporlar üzerine etkileri ile ilgili çalışmalar yapmışlardır [58]. Diğer bazı araştırmacılar tek başına veya sorbik asit veya nitrat gibi antimikrobiyal maddelerle birlikte organik asitlerin kültür ortamında veya gıdalarda çeşitli mikroorganizmalar üzerine etkilerini araştırmışlardır [59]. Genel olarak organik asitler, bakteri, küf ve mayalar üzerinde antimikrobiyal etkiye sahiptir. Ancak bakteri ve mayalar üzerindeki antimikrobiyal etkileri daha fazladır.

Marel ve arkadaşları (1983) tarafından yapılan bir araştırmada piliç üretimi sırasında soğutma işleminden sonra karkasların 19 °C'de %1 veya %2 LA çözeltilisine (pH: 2,2) 15 sn daldırılmasının karkaslardaki bozulmayı geciktirdiği gözlenmiştir. 0 °C depolanan kontrol ve asit çözeltilerine daldırılmış örneklerdeki toplam canlı sayısının 10–10/gr'a ulaşması için gereken süre sırasıyla 11–15 ve 18–22 gün olmuştur. Bir başka çalışmada

%2 LA ile işleme tabi tutulan butlar 6 °C'de sadece 8 günlük bir raf ömrüne sahip olmuştur, tamponlanmış LA ve modifiye atmosferde ambalajlama (%90 CO₂; %10 O₂) birlikte kullanıldığı zaman raf ömrünü uzatmıştır. 6 °C'de depolanan 0, %2, 57,5 ve %10 tamponlanmış LA ile işleme tabi tutulan tavuk butları sırasıyla 13, 14, 15, 16 ve 17 günlük raf ömrüne sahip olmuştur [59].

Organik asitlerden biri olan laktik asit güvenle kullanılabilir organik asitler arasında olduğundan toksik olmadığından ve doğada biyolojik olarak üretildiğinden dolayı dekontaminant olarak kullanılmaktadır [60]. Bununla birlikte laktik asit, hayvanların kaslarında ve kanlarında az miktarda bulunmakta ve etin pH'sının düşerek olgunlaşmasında önemli bir rol oynamaktadır. Laktik aside daldırma veya laktik asit püskürtmenin depolama ömrünü, bakterilerin gelişimini sınırlayarak uzattığı bilinmektedir. Ancak yapılan araştırmalar laktik asidin et yüzeyindeki mikroflora üzerinde etkili olabilmesi için pH'sının 5,5'den düşük olması gerektiği ortaya çıkmıştır [61].

Bostan ve arkadaşları (1995), yaptıkları çalışmada ızgaralık piliç karkaslarını çeşme suyu ve %0,1, %0,6'lık laktik asit solüsyonlarında 10°C'de 10 dakika ön soğutmaya tabi tutarak, işleme alınan karkasların mikrobiyolojik ve organoleptik testlere tabi tutmuşlardır. Laktik asitle işleme tabi tutulan karkaslardaki ve soğutma sularındaki aerob mezofil toplam mikroorganizma ve *Enterobacteriaceae* sayılarının kontrollerle karşılaştırıldığı zaman önemli derecede düşük olduğu tespit edilmiştir [62].

Cudjoe (1988), yüzülmüş sığır başlarının et yüzeylerine %1 laktik asit püskürtmenin, 4, 15 ve 20°C'de depolama sırasında toplam canlı bakteri sayısında önemli bir azalmayla sonuçlandığını bildirmiştir. Üç depolama ısısında da koliform bakterilerinin sayılarının azaldığı fakat istatistiksel olarak önemli olmadığı gözlenmiştir. Muamele edilmiş, sığır başlarının raf ömrünün 4°C'de 3 gün, 15 ve 20 °C'de 1 gün uzadığı tespit edilmiştir. Bu araştırmada, duyuşal değerlendirmeler sırasında asit izine rastlanılmamıştır. Elde edilen sonuçlar, laktik asidin dekontaminant olarak kuvvetli etkisini, yalnız buzdolabı

şartlarında değil yüksek sıcaklık derecelerinde de gösterdiğini kanıtlamaktadır [63].

2.4. Sodyum Laktat ve Sodyum Klorür'ün Antimikrobiyal Etkisi

Sallama ve Samejimab (2004) tarafından yapılan çalışmada sodyum laktat (NaL) ve sodyum klorür (NaCl) ile ayrı ayrı (her birinden 30g/KG) ve birleşik (20+20 g/Kg) olarak işlemden geçirilip vakumlanarak paketlenmiş ve 2 °C'de raflanmış olan çiğ kıymalar mikrobiyolojik ve kimyasal etkileri bakımından analiz edilmiştir [68]. Yapılan analiz sonuçlarına göre NaL tek başına ve NaCl ile birleştirilmek sureti ile işleme tabi tutulan çiğ kıymalarda aerobik canlı bakteri sayısı, psikrofil canlı sayısı, Enterobacteriaceae ve laktik asit bakteri sayıları önemli ölçüde azalmış ve kıymaların raf ömrü sırasıyla 15 ve 21 gün arasında olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre kontrol grubunun raf ömrü sadece 8 gündür. NaL ile işlemden geçirilen çiğ kıyma örneklerinde pH hemen hemen sabit iken, kontrol veya NaCl ile işlemden geçirilen örneklerde pH önemli ölçüde azalmıştır [64].

Bedie ve ark.'na (2001) göre laktat doğal olarak ette bulunan bir maddedir [65]. Bedie ve ark. laktatın ette 3 g/100 gr'a kadar koruyucu madde olarak kullanılmasına USDA-Food Safety and Inspection Service'in (USDA-FSIS) izin vermekte olduğunu belirtmişlerdir [65].

ABD'de et endüstrisinde Laktat 1,5–3,0 g/100 g düzeyinde etin kalitesini artırmak üzere yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu konuda yapılan birçok çalışma, NaL ilavesi ile etin tadının, renginin, yumuşaklığının, özünün ve pişme kalitesinin iyileştiğini göstermiştir [66–68].

NaL'in etin duyarlılık özelliğini koruması yanı sıra antimikrobiyal etkisi de bulunmaktadır. Birçok çalışma göstermiştir ki NaL ile işlemden geçirilen çiğ etlerde bozulmaya sebep olan mikroorganizmaların oluşumunu geciktirdiği

gibi [69–71], yiyeceklerde oluşan patojenlerinde oluşumunu geciktirdiği saptanmıştır [72,73].

Yukarıdaki çalışmalar göstermiştir ki sodyum klorür (NaCl) uzun zamandan beri et için koruyucu madde olarak kullanılmaktadır. NaCl'nin et üzerindeki duyarlılık ve koruyuculuk etkileri sebebiyle kullanılmaktadır. NaCl, et ürünlerindeki mevcut su seviyesini muhafaza ederek mikrobiyal gelişmeyi inhibite etmektedir.

Papadopoulos ve ark. (1991) tarafından yapılan çalışmada pişirilerek paketlenmiş etlere %1, %2, %3 veya %4 sodyum laktat enjekte edilerek 0°C 'de 84 gün saklanmıştır. 14 gün ara ile örneklerin su aktiviteleri, pH değerleri ve laktik asit içerikleri ölçülmüştür. Sodyum laktat oranının artırılması sonucunda APC azalmış, su aktivitesinde herhangi bir değişiklik olmamıştır. Sodyum laktat oranının %3'den büyük olduğu durumlarda pH seviyesi azalmıştır. Başlangıçta etlerin mikrofloralarında *Micrococcus* ve koagülaz-negatif *Staphylococcus spp* rastlanmıştır. %3 ve %4'lük sodyum laktat ile işleme tabi tutulmuş olan örneklerde, 84 gün sonra mikrofloraların genellikle hetero- ve homofermentatif *Lactobacillus spp* içerdikleri gözlenmiş, APC, laktik asit, pH veya su aktivitelerinde bir fark gözlenmemiştir. Bu çalışmadan elde edilen en önemli sonuç, %3 ve %4'lük sodyum laktatla işleme tabi tutularak vakumla paketlenmiş olan etlerin mikrobiyal raf ömürlerinin 84 güne kadar uzamış olmasıdır [74].

Seydim ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada %2 sodyum laktat (SL), %0.2 biberiye özü, veya ikisi ile birlikte işlemde geçirilerek vakumla paketlenmiş devekuşu hamburgerleri sıcaklığı 3 ± 1 °C'de kontrol altında tutulan karanlık bir ortamda saklanarak pH, 2-thiobarbituric asit-reaktif madde, örnek renkleri ve mikrobiyal içerikleri bakımından değerlendirilmiştir [75].

Sodyum laktat tek başına veya biberiye özü ile birlikte kullanıldıklarında devekuşu hamburgerlerindeki toplam aerobik bakteri sayılarını, koliformları, laktik asit bakterilerini ve *Brochothrix thermosphactaları* inhibite etmede etkili olmuştur.

Brewer ve ark. (1995) tarafından yapılan çalışmada 28 örnekten oluşan domuz kıymaları %0 ile %3'lük sodyum klorür ve/veya %0 ile %3'lük sodyum laktat ile işleminden geçirilmiştir. Tekrar edilen beş örnekten ikisinde düşük ($< 10^3$ CFU/g) üçünde ise yüksek ($> 10^5$ CFU/ g) başlangıç mikrobiyal değerlerine sahip idi. 454 gramlık domuz kıymaları PVC ile paketlenerek 4°C 'de saklanmıştır. %2 veya %3'lük sodyum laktat ile işleme tabi tutulan örneklerde etin kırmızılığı bakımından en iyi sonuç alınmıştır. %3'lük sodyum laktat ile işleme tabi tutulan örneklerde tuz seviyesine bağlı olmaksızın en düşük APC seviyeleri gözlenmiştir [69].

2.5. *Origanum minutiflorum* (*O. minutiflorum*) Bitkisi Uçucu Yağının

Antimikrobiyal Aktivitesi

Ülkemizde ticareti yapılan ve yaygın olarak kullanılan, hepsi Ballıbabagiller (*Labiatae=Laminaceae*) familyasına bağlı kekik türlerinin dâhil olduğu cinsler *Origanum*, *Thymbra*, *Coridothymus*, *Satureja* ve *Thymus*'dur. Bunlardan en fazla ihracatı yapılan türlerin ortak özelliği, yüksek düzeyde uçucu yağ içermeleri ve uçucu yağın ana bileşenlerinin timol ve/veya karvakrol olmasıdır. Bu maddeler kekiğe kendine özgü kokusunu veren [76] ve antioksidan özellik kazandıran fenolik bileşiklerdir. Bu bileşikler uçucu yağların % 78-82'sini oluşturmaktadır [77,78].

Dünya kekik pazarında 'Sütçüler kekiği' ve 'Tota kekiği' olarak da bilinen yayla kekiği (*O. minutiflorum* O. Schwarz et. H. Davis) ülkemizde sadece Isparta ilinin Sütçüler yöresinde yayılış gösteren, yabani olarak yoğun bir şekilde bulunan endemik bir türdür [79].



Resim 2.3. *O. minutiflorum* bitkisi [80]

Bunlardan birisi de *Thymus ssp.* (kekik)'dir. Labiateae familyası Türkiye'de en yaygın türlere sahip familyalardan birisidir. Bu familyaya ait olan *Satureja* cinsi Türkiye'de 5'i endemik, toplam 15 türle temsil edilmektedir [81].

Birçok *Satureja* türü yöresel olarak "kekik", "sivri kekik", "kılıç kekik", "keklik otu", "catlı" veya "firibu" isimleri ile bilinmektedir. Ayrıca Türkiye'nin değişik bölgelerinde baharat, çay ve şifalı bitki olarak da kullanılmakta olan birçok *Satureja* türünün uçucu yağının kimyasal bileşenleri çalışılmıştır [81,82].

Tıbbi ve aromatik bitkiler baharat olarak kullanımının yanı sıra tıp, eczacılık, kozmetik ve tarım alanlarında da kullanım alanı bulmaktadır. Şifalı bitki olarak kekik halk arasında kramp çözücü, dezenfekte edici ve balgam söktürücü olarak kullanılmaktadır. Akciğerler, bronşlar, mide ve bağırsaklar, kekiğin başlıca kullanım alanlarıdır. Bitkinin önemli etken maddesi olan eterli uçucu yağlar kana karışıp, bronşiyal kasları etkileyerek, krampları çözücü özelliğindedir. Aynı zamanda o bölgelerde bakteri oluşumunu da önler [83].

Son yıllarda antibiyotiklere dirençli suşların ortaya çıkması ve doğal kaynaklı ilaçlarda görülmeyen veya az görülen yan etkilerin sentetik ilaçlarda dikkati

ekecek kadar olması, bilim adamlarını doğal kaynaklı ilaçları araştırmaya itmiştir. Tarımda, besinlerin korunmasında ve tıpta mikroorganizmalara karşı etkili maddelere büyük gereksinim duyulmaktadır. Çeşitli bilim adamları birçok tıbbi bitkiyi tanımlamış ve bu bitkisel droğların birçoğunun etkisi bilimsel olarak kanıtlanmıştır [84,85].



Resim 2.4. *Satureja cuneifolia* bitkisi



Resim 2.5. *Satureja hortensis* bitkisi

Uçucu yağlar (essential oils); bitkilerde oluşan, su buharıyla uçabilen, oda sıcaklığında çoğunlukla sıvı ekstarksiyon veya su buharı distilasyonu ile elde edilebilen, genellikle renksiz veya açık sarı renkli bulunduğu bitkiye özgü kuvvetli kokulu ve yakıcı lezzetli, çok sayıda bileşenden oluşmuş doğal ürünlerdir. Bitkinin bütününde (am) ta yaprakta (gl), ağaç kabuğunda (tarçın), iek tomurcuğunda (karanfil), stigmada (safran), meyve kabuğunda (portakal), yaprakta (defne), meyvede (yenibahar), tohumda (hardal), kökte (melekotu), rizomda (zencefil), soğanda (sarımsak) bulunabilmektedir. Bazı

bitkilerde ise birden fazla organ uçucu yağ taşımaktadır (yaban kerevizi, rezene, turunç vb.). Bitkilerde uçucu yağın oluştuğu özel salgı cebi, kanalı, hücreci veya tüyü yada parankima hücreleri bulunmaktadır. Buda bitkinin familyasına, çeşidine ve organına göre değişmektedir. Bitkisel materyalin özelliğine göre uçucu yağlar değişik yöntemlerle (distilasyon, çözücü ile ekstraksiyon, presyon gibi) elde edilmektedir. Baharatlardan su, su buharı veya buhar distilasyonu ile elde edilmektedir [86].

O. minutiflorum isimli bitkinin uçucu yağının ve bileşenlerinin belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada farklı yüksekliklerden çiçekli dönemde toplanan örneklerinden, Clevenger aparatı kullanılarak uçucu yağları elde edilmiş, yağlar Colon Chromotography (CC) ve Gas Chromotography /Mass Spectrometry (GC/MS) kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre örneklerin %91-93 oranında carvacrol içerdikleri, daha yüksek rakımdan toplanan örneğin diğerine göre %2 daha fazla carvacrol içerdikleri belirlenmiştir [87].

Yine uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmada *O. minutiflorum* bitkisinden Clevenger aparatı ile elde edilen uçucu yağ, GC ve GC/MS kullanılarak analiz edilmiştir. Bileşimin %75,40-82,00'ünü carvacrol'un %3,39-9,38'ini p-cymene'nin, kalan yüzdeyide diğer kimyasal bileşenlerin oluşturduğu ortaya konulmuştur [88].

O. minutiflorum bitkisinin uçucu yağı ile yapılan bir çalışmada antimikrobiyal etkileri araştırılmış bu amaçla dört bakteri ve iki fungusu karşı denemeler yapılmıştır. Deneme sonuçlarına göre *O. minutiflorum* uçucu yağının mikroorganizmalar üzerinde standart olarak kullanılan trimetuprim artı sülfometakzasol (Baktrim) ve Ketokonazol hazır diskleri ile karşılaştırıldıklarında, hazır disklerle oranla kuvvetli antibakteriyal etki gösterdikleri, yağların antifungal etkilerinin antibakteriyal etkilere oranla daha güçlü olduğu bildirilmiştir [87].

İki *Origanum* türünden (*O. scabrum* ve *O. microphyllum*) elde edilen uçucu yağ, Gram(+) bakterilerden *Staphylococcus aureus* ve *S. epidermidis*, Gram(-) bakterilerden *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Klepsiella pneumoniae*, Funguslardan *Candida albicans*, *C. tropicalis* ve *Torulopsis glabrata*'ya karşı denenmiştir. Deneme sonucu *O. scabrum* uçucu yağının test edilen mikroorganizmalara özellikle bakterilere karşı çok yüksek oranda engelleme aktivitesi gösterdiği *O. microphyllum* 'un ise zayıf oranda engelleme aktivitesi gösterdiği, buna karşılık *P. aeruginosa* ve *K. pneumoniae*'nin aktivitesinin tamamen engellendiği belirlenmiştir [89].

Kan ve ark. (2005) tarafından Konya bölgesinden toplanan *S.cuneifolia* bitkisinden elde edilen essential yağların kimyasal analizi ve antimikrobiyal aktivitesi araştırılmıştır. Araştırmada test mikroorganizmaları olarak *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Basillus cereus* ATCC11778, *Sarcina lutea* ATCC 9341, *Escherichia coli* ATCC29998 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 kullanılmıştır [85].

Gören ve ark. (2005) tarafından Gebze'de *Satureja thymbra* uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesini araştırmışlardır. Çalışmada *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Shigella sonnei*, *Staphylococcus aureus* ve *Candida albicans* test mikroorganizmaları olarak kullanılmıştır. Etanolde dilüsyonu yapılan *S.thymbra* ekstraktı test edilen organizmaların üremesini inhibe etmezken, dilüsyonu yapılmamış uçucu yağın test mikroorganizmaları üzerinde antibikrobiyal etki göstermiştir. En yüksek aktivite *C. albicans*'da gözlenmiştir [90].

Azaz ve ark. (2002) tarafından yapılan çalışmada bazı *Satureja* uçucu yağlarının antimikrobiyal etkisini araştırmışlar. *S.pilosa* yağı *Candida albicans*'a karşı 31,25 µg/ml minimum inhibitör konsantrasyon değeri göstermiştir. *S. icarica* yağı en çok *Pseudomonas aeruginosa* bakterisini inhibe etmiştir. Test edilen diğer yağlar da bu bakteriye inhibitör etki göstermiştir. *S.pilosa* ve *S. icarica* yağının her ikisi de 62,5 µg/ml MIC değeri

ile *Enterobacter aerogenes*'i inhibe etmiştir. *S. coerulea* dışında tüm yağlar standart antibiyotik gibi *Salmonella typhimurium*'un inhibe etmiştir [91].

Adıgüzel ve ark. (2007) tarafından Artvin'den toplanan *Satureja hortensis* uçucu yağlarının gıda zehirlenmesine yol açan bakteriler üzerindeki antimikrobiyal aktivitesi araştırılmıştır. Uçucu yağ *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Morganella morganii*, *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus* ve *Streptococcus pyogenes* gibi test edilen bakterilerin büyümesini inhibe edememiştir [92].

Biavati ve ark. tarafından (2004) Antalya'dan toplanan *Satureja cuneifolia* ve *Thymbra sintenisii* uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesi çalışılmıştır. En duyarlı mikroorganizmalar mayalar ve *Bacillus licheniformis*, *Clostridium tyrobutyricum* ve *Bifidobacterium dentum* olarak tespit edilmiştir. Test edilen yağlar *Bacillus*, *Brevibacillus* ve *Lactobacillus* cinslerinin çoğu türüne karşı zayıf aktivite göstermiştir [93].

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Örneklerin Toplanması

Araştırmada materyal olarak 10/10/2006 – 18/05/2007 tarihleri arasında Ankara'da bulunan kasaplardan temin edilmiş dana kıyma etleri ile çalışılmıştır. Temin edilen bu etler aynı gün laboratuara getirilmiş, yarısı hemen çalışılmış (1. gün), diğer yarısı ise buzdolabında -10 °C'de 7 gün saklanmıştır.

Her bir et örneği 25'er gramlık 6 parça halinde çalışılmıştır. 6 parça etten 3'ü temin edildiği gün, diğer 3 tanesi ise buzdolabında -10 °C'de 7 gün bekletildikten sonra çalışılmıştır.

Gıdalarda koruyucu olarak kullanılan organik asitlerden laktik asit, sodyum klorür, sodyum laktat ve kekik bitkisi uçucu yağı'nın *A. hydrophila* üzerine inhibisyon etkisini gözlemlemek amacıyla kontrol grubu dışındaki her bir et örneğine *A. hydrophila* suşu inoküle edilmiştir.

1.gün et örneğinin birisi kontrol grubu olarak çalışılmıştır. Diğer et örneklerine *A. hydrophila* inokülasyonu yapılmıştır. *A. hydrophila* inokülasyonu yapılan örneklerden bir tanesi inoküle kontrolü olarak kullanılırken, diğer örnek ise inhibitör madde ile muameleden geçirilmiştir.

7. gün çalışması için; 25 gr.'lık örneğin biri kontrol grubu olarak -10 °C'de 7 gün saklanmıştır. Diğer etlere *A. hydrophila* inokülasyonu yapılmıştır. Bakteri inokülasyonu yapılan bu etlerden bir tanesi inoküle kontrolü olarak -10 °C'de 7 gün saklanmıştır. Diğer et örneği ise inhibitör madde ile muameleden geçirilmiş ve -10 °C'de 7 gün saklanmıştır.

Çalışmada kullanılan *A. hydrophila* suşu *A. hydrophila* Her 1210 (ATCC 7966) Kanada, Laval Üniversitesi, Mikrobiyoloji Bölümü'nden temin edilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırmada materyal olarak kullanılan inhibitör maddeler ve sayıları

Kullanılan İnhibitör Maddeler	1. Gün Çalışılan Materyal Sayısı		7. Gün Çalışılan Materyal Sayısı	
	Psikrofil	Mezofil	Psikrofil	Mezofil
%3 NaCl	9	9	9	9
%5 NaCl	9	9	9	9
%1 Laktik asit	9	9	9	9
%2 Laktik Asit	9	9	9	9
%3 NaL	9	9	9	9
%4 NaL	9	9	9	9
%5 NaL	9	9	9	9
%1 <i>O. minutiflorum</i>	6	6	6	6
%2 <i>O. minutiflorum</i>	6	6	6	6
Toplam	75	75	75	75

3.2. A. *hydrophila*'nın Etlere İnokülasyonu

İnoküle edilecek *A. hydrophila* ATTC 7976 suşu kullanılmıştır. Suş ampicilinli Tryptic Soy Broth (TSB) sıvı besi yerinde aktif hale getirilmiştir.

İnokülasyon işlemi için *A. hydrophila* konsantrasyonu 10^{-8} adet/ml bakteriye eş 0,5 Mc Farland'a ayarlanmıştır. İnokülasyon işlemi, 0,5 Mc Farland'a ayarlanmış bakteri süspansiyonundan 1ml alınarak et üzerine akıtılıp steril koşullarda, kıymaya iyice karıştırılmış ve 30 dk. bekletilmiştir. İnokülasyon yapılan etlerden 1 tanesi 1. gün için inokülasyon kontrolü olarak

kullanılmıştır. 1 tanesi ise 7. Gün çalışması için buzdolabında – 10 °C'de saklanmıştır.

Ampicilinli Tryptic Soy Broth (TSB)

Enzymatic Digest of Casein	: 17 gr
Enzymatic digest of Soybean meal	: 3 gr
Sodyum chloride	: 5 gr
Dipotasyum fosfat	: 2,5 gr
Dextrose	: 2,5 gr
Distile su	:1000ml

pH=7,3 25 °C'de hazırlanmıştır. Besi ortamı 121°C'de 15 dakika steril edilip, besi yerine 55 °C'ye soğutulurken önceden steril şekilde hazırlanan 10ml ampisillin (1mg/ml) steril koşullarda ilave edilmiştir.

Mc Farland Bulanıklık Tüpü

0,5 Mc Farland standardına uygun bulanıklık tüpü hazırlamak için:

	0,048 M BaCl ₂ (%1,175 g BaCl ₂ 2H ₂ O)	0,5 ml
+	0,18 M H ₂ SO ₄ /H ₂ O (%1 hacim/hacim)	99,5ml

$$0,5 \text{ Mc Farland} = 10^8 \text{ cfu/ml}$$

3.3. Gıda Maddelerinde Kullanılan İnhibitörlerin Hazırlanması

Çalışmada gıda kalitelendirici olarak sodyum klorür, laktik asit, sodyum laktat ve kekik uçucu yağı kullanılmıştır. Çalışma için %3 ve %5 'lik konsantrasyonda NaCl steril distile su kullanılarak hazırlanmıştır. %90'lık olarak temin edilen laktik asit çalışmasında kullanılmak için steril distile su kullanılarak %1 ve %2'lik konsantrasyonda hazırlanmıştır. Çalışmada kullanılmak Sodyum Laktat için steril distile su kullanılarak %3, %4, %5'lik konsantrasyonlarda hazırlanmıştır.

Son olarak çalışma için *O. minutiflorum* bitkisinden elde edilen Gazi üniversitesi Biyoteknoloji laboratuvarından temin edilen %1 ve %2 oranında hazırlanmış olan uçucu yağ kullanılmıştır.

3.4. Örneklerden *A. hydrophila* Analizi ve Sayımı

Etlerin 1. gün ve 7.gün analizleri yapılmıştır.

1.gün 25 gr kıyma kontrol grubu olarak kullanılmıştır. 25 gr dana kıyma steril koşullarda tartılıp 225 ml alkali peptonlu su içinde homojenize edilmiştir. Daha sonra bu süspansiyondan 1 ml alınarak 9 ml alkali peptonlu su içeren tüpe aktarılmıştır. Bu tüpten 1ml alınarak tekrar 9 ml alkali peptonlu su içeren tüpe aktarılmıştır. Aynı işlem bir kez daha tekrar edilmiş ve 10^{-3} ve 10^{-4} 'lük dilüsyon elde edilmiştir.

A. hydrophila suşu inoküle edilmiş 25gr. kıyma örneği de inoküle kontrolü olarak 225 ml alkali peptonlu su içinde homojenize edilmiştir. Daha sonra bu süspansiyondan 1 ml alınarak 9 ml alkali peptonlu su içeren tüpe aktarılmıştır. Bu tüpten 1ml alınarak tekrar 9 ml alkali peptonlu su içeren tüpe aktarılmıştır. Aynı işlem bir kez daha tekrar edilmiş ve 10^{-3} ve 10^{-4} 'lük dilüsyon elde edilmiştir.

A. hydrophila suşu inoküle edilmiş 25gr. kıyma örneğine de inhibitör maddeler eklenmiştir. 30 dk. bekletildikten sonra 225 ml alkali peptonlu su içinde homojenize edilmiştir. Daha sonra bu süspansiyondan 1 ml alınarak 9 ml alkali peptonlu su içeren tüpe aktarılmıştır. Bu tüpten 1ml alınarak tekrar 9 ml alkali peptonlu su içeren tüpe aktarılmıştır. Aynı işlem bir kez daha tekrar edilmiş ve 10^{-3} ve 10^{-4} 'lük dilüsyon elde edilmiştir.

Hazırlanmış olan her bir 10^{-3} ve 10^{-4} 'lük dilüsyon tüplerinden 0,1'er ml alınarak PCA plaklarına, Ampicilinli GSP Agar besi yeri plaklarına yayma

yöntemiyle paralel ekim yapılmıştır. Ekim yapılan plaklar 30 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır.

Aynı işlemler bir kez daha tekrarlanmıştır. Ekim yapılan plaklar bu kez +4 °C'de 7 gün inkübasyona bırakılmıştır.

7.gün kullanılmak üzere 25 gr kıyma kontrol olarak -10 °C'de saklanmıştır. *A. hydrophila* suşu inoküle edilmiş kıyma örneği de inoküle kontrolü olarak -10 °C'de saklanmıştır. *A. hydrophila* suşu inoküle edilmiş ve de inhibitör maddelerin eklendiği kıyma örnekleri de -10 °C'de saklanmıştır.

7. gün -10 °C'de saklanmış olan kıyma örneklerine de 1. gün yapılan işlemler tekrar edilmiştir.

İnkübasyon sonucunda spesifik koloniler sayılmış ve bu koloniler biyokimyasal testler ve şeker fermentasyon testleri kullanılarak kontrol edilmiştir.

Alkali Peptonlu Su (APS) (Oxoid)

Pepton	:10,0 gr
Sodyum choride (NaCl)	: 5,0 gr
Potasyum nitrat (KNO ₃)	: 1,0 gr
Sodyum karbonat (NaCO ₃)	: 2,0 gr
Distile su	: 1000 ml

pH: 8,6[±]0,2 hazırlanan besi yeri otoklavda 121 °C'de 15 dakika steril edilmiştir.

Standart Plate Count Agar (PCA) (Merck)

Yeast Extract	: 2,5 gr
Tryptone	: 5,0 gr
Glukoz	: 1,0 gr
Agar	: 9,0 gr
Distile su	: 1000ml

pH: 7,0 \pm 0,2 hazırlanan besi yeri otoklavda 121 °C'de 15 dakika steril edilmiştir

Ampicilinli Glutamate Starch Phenol Red Agar (GSP) (Merck)

Sodyum-L(+) glutamate	: 10gr
Starch souble	: 2,0gr
Magnezyum sulfat	: 0,5gr
Phenol Red	: 0,36gr
Agar-agar	: 12 gr
Distile su	: 1000ml

Besi ortamı 121°C'de 15dk steril edilmiştir. Besi yeri 55 °C'ye soğutulurken önceden steril şekilde hazırlanan 10ml ampicillin (1mg/ml) steril koşullarda ilave edilmiştir. İyice karıştırıldıktan sonra petrilere dökülmüştür.

3.4.1. İstatistiksel analiz metodu

Bu çalışmada gıdalarda koruyucu olarak kullanılan organik asitlerden laktik asit, sodyum klorür, sodyum laktat ve kekik uçucu yağının *A. hydrophila* üzerine inhibisyon etkileri arasında bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler SPSS programında Kolmogorof-Smirnof normalite testinden geçirilmiş ve dağılımın normal olmadığı belirlendikten

sonra bulgular paired-sample Wilcoxon Signed Rank Test kullanılarak analiz edilmiştir.

3.5. *A. hydrophila*'nın İdentifikasyonunda Kullanılan Biyokimyasal Testler

GSPA üzerinde üreyen *A. hydrophila* şüpheli spesifik koloniler sayılmış ve bu koloniler biyokimyasal testler ve şeker fermentasyon testleri kullanılarak kontrol edilmiştir (Resim 3.1).



Resim 3.1. *A. hydrophila* 'nın Ampicillinli GSPA'da üremesi

Örneklerden izole edilecek izolatların ayırt edilmesi amacıyla çeşitli biyokimyasal ve fizyolojik testlerden yararlanılmıştır. İdentifikasyon amacıyla Ampicillinli GSP Agarda üreyen parlak sarı koloniler *Aeromonas* şüpheli koloniler olarak seçilerek ve gram boyama ile boyanmıştır. Boyama sonucunda Gr(-) olan çomakçıklar, Tryptic Soy Broth 'a (TSB) inoküle edilip 30 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Sıvı besi yerinde üreme özelliği incelenip ve lam-lamel arasında hareket testi yapılmıştır. Hareketli ve Gr(-) çomakçıklara oksidaz, katalaz, oksidasyon/fermantasyon, NaCl'li (%6,5) ve NaCl'siz buyyunda üreme, O/129 (2,4-diamino-6,7-d,-iso-propyl-pteridine) dirençlilik ve mannitol fermentasyonu testi yapılmıştır. İzolasyonu yapılmış hareketli *Aeromonas*'ların tür düzeyinde identifikasyonları daha sonra yapılmıştır [32,34].

Tür düzeyinde ayırımları içinde glikozdan gaz, eskülin hidrolizasyonu, arabinoz ve salisin fermantasyonu, KCN'li besi yerinde üreme, Voges Proskauer (VP) ve sisteinden H₂S oluşumu testleri yapılmıştır [34].

Gram Boyama ve mikroskobik görüntüsü

Saf kültür örneklerinden hazırlanan preparatlar gram boyama yöntemi ile boyandıktan sonra, Gram (-), uçları yuvarlak veya çomakçık şeklindeki mikroorganizmalar *Aeromonas spp.* olarak değerlendirilmiştir.

Oksidaz Testi

Tetrametil p-fenilendiamin dihidrokloridin (%1'lik) çözeltisi hazırlanarak Whatman No.1 kurutma kâğıdına emdirilmiştir. Bu kurutma kâğıdının üzerine şüpheli koloniler öze ile alınarak reaksiyona sokulmuştur. 5-10 saniye içinde pembe renk oluşturan koloniler oksidaz negatif, mavi renk oluşturan koloniler oksidaz pozitif olarak değerlendirilmiştir.

Katalaz Testi

Lam üzerine bir öze dolusu %5'lik H₂O₂ ile mikroorganizmaların 24 saatlik katı kültüründen öze ile bir koloni alınarak karıştırılmıştır. Hava kabarcıklarının çıkması pozitif olarak değerlendirilmiştir.

Oksidasyon-Fermantasyon(O/F) Testi

Glikozlu O/F Hugh Leifson besi yerine, mikroorganizmaların 24 saatlik buyyon kültüründen iğne uçlu ile dikey ekimler yapılmış ve 37 °C'de inkübasyona bırakılmıştır. Sarı rengin oluşması pozitif, rengin değişmemesi negatif olarak değerlendirmiştir.

Tuzsuz ve Tuzlu(%6,5) buyyonda üreme

Tuz içermeyen ve %6,5 tuz içeren nutrient buyyonlara ekimler yapılmış ve 30 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Buyyonlardaki üreme durumu bulanıklığa göre değerlendirmiştir.

O/129 Dirençliliği

Bu test 30mg/ml O/129 (2,4-diamino-6,7-disopropil pteridin) içeren TSB'de yapılmıştır. Mikroorganizmaların taze kültürlerinden O/129 içeren buyyonlara ekim yapılarak 30 °C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Sonuçlar bulanıklığa göre değerlendirilmiştir.

Karbonhidrat Fermantasyon Testi

Karbonhidrat temel besi yerine test edilecek karbonhidrat (mannitol) %1 oranında ve indikatör olarak brom timol mavisi katılmıştır. Karbonhidrat ve indikatör içeren besi yerine mikroorganizmanın 24 saatlik taze kültüründen 0,1 ml konularak 30 °C'de inkübasyona bırakılmıştır. Sarı renk oluşumu pozitif, rengin değişmemesi negatif olarak değerlendirilmiştir.

Hidrojen Sülfid (H₂S) Testi

Bu test sistein içeren (0,0025 gr/ml) temel besi yerinde kurşun asetat emdirilmiş kâğıt şeritler ile yapılmıştır. Tüpler 30 °C'de inkübasyona bırakılmıştır. Kurşun asetat emdirilmiş kâğıdın ucundaki siyahlaşma pozitif, rengin değişmemesi negatif olarak değerlendirilmiştir.

Eskülin hidrolizi

Eskülin Agar Medium'a 1 gr/L eskülin katılarak hazırlanan ortama, mikroorganizmanın taze kültüründen ekilmiştir. 30 °C'de 24 saatte üreyen

kolonilerin rengi gözlenir. Siyah renk oluşturan koloniler pozitif, renksiz üreyen koloniler negatif olarak değerlendirilmiştir.

Voges Proskauer Testi

%1 oranında glukoz içeren TSB'de üretilen mikroorganizma kültürü üzerine %40'luk KOH'tan 1ml %5'lik alfa-naftanol eriyiğinden 3 ml ilave edilmiştir. Pembe kırmızı renk pozitif, rengin değişmemesi ise negatif olarak değerlendirilmiştir.

3.6. Diğer Besiyerleri

Hareketli *Aeromonas* türlerinin üretilmesi pasajlarının yapılması ve biyokimyasal testlerde temel sıvı besiyeri olarak Trypticase Soy Buyyon (TSB) kullanılmıştır. Katı ortam olarak Trypticase Soy Agar (TSA)'dan yararlanılmıştır.

Suşuların üretilmesinde Brain Heart Infusion Buyyon (BHIB)'dan yararlanılmıştır.

3.7. Kekik (*O. minutiflorum*) Bitkisi Uçucu Yağının İnhibitör

Etkisinin Belirlenmesi

O. minutiflorum bitkisinden elde edilen uçucu yağ Gazi üniversitesi Biyoteknoloji laboratuvarından elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan uçucu yağ %1 ve %2 oranında hazırlanmıştır. 1. gün analizi için *A. hydrophila* suşu inoküle edilmiş 25 gr. Kıyma örneklerinden 1 tanesi kontrol grubu olarak kullanılmıştır.

A. hydrophila suşu inoküle edilmiş 25 gr. Kıyma örneklerinden 1 tanesi kontrol olarak etil alkol ile muamele edilmiştir.

A. hydrophila suşu inoküle edilmiş 25 gr. Kıyma örneklerinden 1 tanesine %1'lik oranında hazırlanmış olan uçucu yağ muamele edilmiştir.

Aynı işlemler bir kez daha tekrarlanmış ve *A. hydrophila* suşu inoküle edilmiş kontrol grubu, *A. hydrophila* suşu inoküle edilmiş etil alkol kontrol grubu, *A. hydrophila* suşu inoküle edilmiş %1'lik uçucu yağ ile muamele edilmiş et örnekleri 7. gün çalışılmak üzere -10 °C'de saklanmıştır.

Bu örneklerin her biri 225 ml alkali peptonlu su içinde homojenize edilmiştir. Daha sonra bu süspansiyondan 1 ml alınarak 9 ml alkali peptonlu su içeren tüpe aktarılmıştır. Bu tüpten 1ml alınarak tekrar 9 ml alkali peptonlu su içeren tüpe aktarılmıştır. Aynı işlem bir kez daha tekrar edilmiş ve 10^{-3} ve 10^{-4} 'lük dilüsyon elde edilmiştir.

Hazırlanmış olan her bir 10^{-3} ve 10^{-4} 'lük dilüsyon tüplerinden 0,1'er ml alınarak PCA plaklarına, Ampicilinli GSP Agar besiyeri plaklarına yayma yöntemiyle paralel ekim yapılmıştır. Ekim yapılan plaklar 30 °C'de 24 saat inkübasyona bırakıldıktan sonra 1.gün mezofil koloni sayımı yapılmıştır.

Aynı işlemler bir kez daha tekrarlanmıştır. Ekim yapılan plaklar bu kez +4 °C'de 7 gün inkübasyona bırakıldıktan sonra psikrofil koloni sayımı yapılmıştır.

Bütün bu işlemler %2'lik hazırlanmış uçucu yağ için tekrarlanmıştır.

4. BULGULAR

4.1. NaCl'nin *A. hydrophila* Üzerine İnhibitör Etkisinin Araştırması

4.1.1. %3 NaCl'nin inhibitör etkisinin araştırması

Çizelge 4.1. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	$1,50 \cdot 10^8$	$1,20 \cdot 10^8$	$1,60 \cdot 10^8$	$0,34 \cdot 10^8$
2. örnek	$1,20 \cdot 10^8$	$1,00 \cdot 10^8$	$2,50 \cdot 10^8$	$0,40 \cdot 10^8$
3. örnek	$1,50 \cdot 10^8$	$0,60 \cdot 10^8$	$1,70 \cdot 10^8$	$0,50 \cdot 10^8$
4. örnek	$0,25 \cdot 10^8$	$0,30 \cdot 10^8$	$1,50 \cdot 10^8$	$0,80 \cdot 10^8$
5. örnek	$0,98 \cdot 10^8$	$0,70 \cdot 10^8$	$3,00 \cdot 10^8$	$1,50 \cdot 10^8$
6. örnek	$0,60 \cdot 10^8$	$0,20 \cdot 10^8$	$2,00 \cdot 10^8$	$0,90 \cdot 10^8$
7. örnek	$2,70 \cdot 10^8$	$2,40 \cdot 10^8$	$1,60 \cdot 10^8$	$1,50 \cdot 10^8$
8. örnek	$1,50 \cdot 10^8$	$1,00 \cdot 10^8$	$1,40 \cdot 10^8$	$1,25 \cdot 10^8$
9. örnek	$1,50 \cdot 10^8$	$1,40 \cdot 10^8$	$1,60 \cdot 10^8$	$1,30 \cdot 10^8$

%3 NaCl'nin *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için öncelikle dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edilmiştir. Bu grup kontrol için kullanılmıştır. Bu çalışmada 9 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $6,9 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile

ortalama $1,30 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $5,30 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,88 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $6,70 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $9,80 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $4,70 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $9,50 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.2. *A. hydrophila* ve %3 NaCl ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	$1,25 \cdot 10^8$	$0,40 \cdot 10^8$	$1,20 \cdot 10^8$	$0,34 \cdot 10^8$
2. örnek	$0,90 \cdot 10^8$	$0,60 \cdot 10^8$	$1,30 \cdot 10^8$	-
3. örnek	$1,30 \cdot 10^8$	$0,20 \cdot 10^8$	$1,30 \cdot 10^8$	-
4. örnek	$1,40 \cdot 10^8$	$0,20 \cdot 10^8$	$0,90 \cdot 10^8$	-
5. örnek	$1,50 \cdot 10^8$	$0,25 \cdot 10^8$	$1,60 \cdot 10^8$	$0,40 \cdot 10^8$
6. örnek	$0,40 \cdot 10^8$	-	$0,50 \cdot 10^8$	-
7. örnek	$0,90 \cdot 10^8$	$0,65 \cdot 10^8$	$1,30 \cdot 10^8$	$1,20 \cdot 10^8$
8. örnek	$0,55 \cdot 10^8$	$0,20 \cdot 10^8$	$0,53 \cdot 10^8$	$0,40 \cdot 10^8$
9. örnek	$0,41 \cdot 10^8$	$0,38 \cdot 10^8$	$0,65 \cdot 10^8$	$0,35 \cdot 10^8$

%3 NaCl'nin *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edildikten sonra %3 NaCl ile muamele yapılmıştır. 9 tekrarlı yapılan bu çalışmada psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

Psikrofilik ortamda 4 örnekte, mezofilik ortamda 1 örnekte Ampicilinli GSP Agar 'da kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır.

1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $4,20 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $9,60 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $4,0 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,03 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur.

Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $1,80 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $3,60 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $3,70 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $5,30 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.3. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	$1,30 \cdot 10^8$	$0,90 \cdot 10^8$	$0,82 \cdot 10^8$	$0,25 \cdot 10^8$
2. örnek	$1,30 \cdot 10^8$	$0,70 \cdot 10^8$	$1,20 \cdot 10^8$	$0,40 \cdot 10^8$
3. örnek	$1,70 \cdot 10^8$	$0,50 \cdot 10^8$	$1,40 \cdot 10^8$	$0,50 \cdot 10^8$
4. örnek	$0,50 \cdot 10^8$	$0,25 \cdot 10^8$	$0,70 \cdot 10^8$	-
5. örnek	$1,20 \cdot 10^8$	$0,20 \cdot 10^8$	$0,40 \cdot 10^8$	-
6. örnek	$1,00 \cdot 10^8$	$0,60 \cdot 10^8$	$0,30 \cdot 10^8$	$0,20 \cdot 10^8$
7. örnek	$1,20 \cdot 10^8$	$0,60 \cdot 10^8$	$1,25 \cdot 10^8$	$0,70 \cdot 10^8$
8. örnek	$1,00 \cdot 10^8$	$0,90 \cdot 10^8$	$1,25 \cdot 10^8$	$0,60 \cdot 10^8$
9. örnek	$1,00 \cdot 10^8$	$0,80 \cdot 10^8$	$1,10 \cdot 10^8$	$0,60 \cdot 10^8$

%3 NaCl'nin *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması *A. hydrophila* inoküle edilmiş olan örnekler 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir. Bu grup 7. gün inokülasyon kontrolü için kullanılmıştır. Bu çalışmada 9 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

Psikrofilik ortamda 2 örnekte Ampicilinli GSP Agar 'da kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır.

7. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $3,20 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,13 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $4,0 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $9,40 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $2,60 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $6,10 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $1,90 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $4,60 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.4. *A. hydrophila* ve %3 NaCl ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	$0,60 \cdot 10^8$	$0,20 \cdot 10^8$	$0,40 \cdot 10^8$	$0,30 \cdot 10^8$
2. örnek	$0,60 \cdot 10^8$	$0,30 \cdot 10^8$	$0,40 \cdot 10^8$	-
3. örnek	$0,40 \cdot 10^8$	-	$0,70 \cdot 10^8$	-
4. örnek	-	-	-	-
5. örnek	$0,20 \cdot 10^8$	-	$0,25 \cdot 10^8$	-
6. örnek	$0,20 \cdot 10^8$	-	$0,28 \cdot 10^8$	-
7. örnek	$0,40 \cdot 10^8$	$0,20 \cdot 10^8$	$0,25 \cdot 10^8$	$0,20 \cdot 10^8$
8. örnek	$0,30 \cdot 10^8$	-	-	-
9. örnek	$0,68 \cdot 10^8$	$0,200 \cdot 10^8$	$0,72 \cdot 10^8$	-

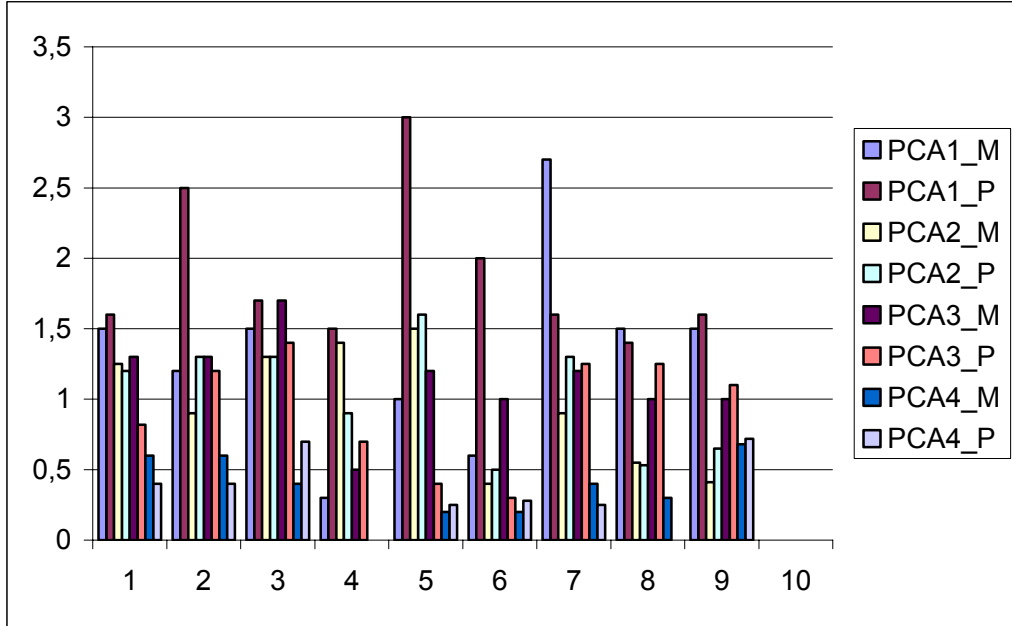
%3 NaCl'nin *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması için dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edildikten sonra %3 NaCl ile muamele yapılmıştır ve 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir. 9 tekrarlı yapılan bu çalışmada 7. gün psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

Psikrofilik ortamda 2 örnekte, mezofilik ortamda 1 örnekte PCA'da ve psikrofilik ortamda 7 örnekte, mezofilik ortamda 5 örnekte Ampicilinli GSP Agar besiyeri plaklarında kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır.

7. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre canlı mezofilik toplam bakteri sayısı, $1,90 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $4,20 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $2,0 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $4,30 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur.

Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $1,50 \cdot 10^6$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,23 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $1,70 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $2,50 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.4).

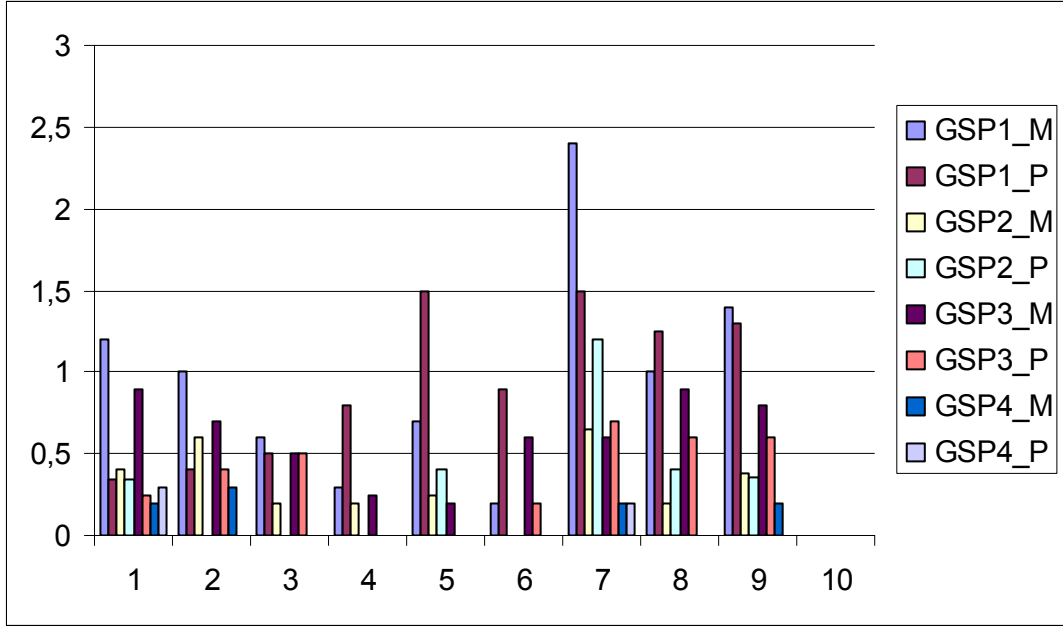
Aşağıda yer alan şekillerde (Şekil 4.1. –Şekil 4.24) dikey ekseninde yer alan değerler $\cdot 10^8$ (cfu/gr), yatay ekseninde yer alan değerler ise çalışılan örnek sayılarını ifade etmektedir. Şekil 4.1.- 4.24'de PCA ve GSP'lerden sonra yer alan rakamlar ona karşılık gelen çizelge sayısını M ve P harfleri de sırasıyla mezofil ve psikrofilleri göstermektedir. Örneğin PCA1_M, çizelge 4.1'de yer alan mezofil PCA sayısını göstermektedir.



Şekil 4.1. Çizelge 4.1., 4.2., 4.3. ve 4.4.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları

Şekil 4.1.'de çizelge 4.1., 4.2., 4.3. ve 4.4.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.1.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %3 sodyum klorür ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %3 sodyum klorür ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %3 sodyum klorür ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerdeki bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).



Şekil 4.2. Çizelge 4.1., 4.2., 4.3. ve 4.4.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları

Şekil 4.2.'de çizelge 4.1., 4.2., 4.3. ve 4.4.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.2.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %3 sodyum klorür ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %3 sodyum klorür ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerde toplam *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %3 sodyum klorür ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).

4.1.2. %5 NaCl'nin inhibitör etkisinin araştırması

Çizelge 4.5. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	$1,80 \cdot 10^8$	$1,10 \cdot 10^8$	$1,60 \cdot 10^8$	$0,10 \cdot 10^8$
2. örnek	$1,5 \cdot 10^8$	$1,30 \cdot 10^8$	$2,00 \cdot 10^8$	$0,50 \cdot 10^8$
3. örnek	$1,30 \cdot 10^8$	$0,70 \cdot 10^8$	$1,40 \cdot 10^8$	$0,60 \cdot 10^8$
4. örnek	$0,98 \cdot 10^8$	$0,33 \cdot 10^8$	$1,90 \cdot 10^8$	$0,90 \cdot 10^8$
5. örnek	$0,95 \cdot 10^8$	$0,85 \cdot 10^8$	$1,80 \cdot 10^8$	$0,50 \cdot 10^8$
6. örnek	$2,70 \cdot 10^8$	$2,400 \cdot 10^8$	$2,00 \cdot 10^8$	$1,10 \cdot 10^8$
7. örnek	$1,50 \cdot 10^8$	$0,63 \cdot 10^8$	$0,33 \cdot 10^8$	$0,21 \cdot 10^8$
8. örnek	$1,60 \cdot 10^8$	$1,20 \cdot 10^8$	$1,00 \cdot 10^8$	$0,69 \cdot 10^8$
9. örnek	$0,92 \cdot 10^8$	$0,66 \cdot 10^8$	$0,83 \cdot 10^8$	$0,71 \cdot 10^8$

%5 NaCl'nin *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için öncelikle dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edilmiştir. Bu grup kontrol için kullanılmıştır. Bu çalışmada 9 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $5,60 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,47 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $5,90 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,43 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $6,0 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,01 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $3,10 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $5,90 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.6. *A. hydrophila* ve %5 NaCl ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	0,36*10 ⁸	0,30*10 ⁸	0,25*10 ⁸	-
2. örnek	0,32*10 ⁸	0,20*10 ⁸	0,25*10 ⁸	-
3. örnek	0,26*10 ⁸	0,20*10 ⁸	0,55*10 ⁸	0,40*10 ⁸
4. örnek	0,75*10 ⁸	0,70*10 ⁸	0,36*10 ⁸	0,25*10 ⁸
5. örnek	0,75*10 ⁸	0,55*10 ⁸	0,55*10 ⁸	0,45*10 ⁸
6. örnek	1,60*10 ⁸	0,70*10 ⁸	0,30*10 ⁸	0,26*10 ⁸
7. örnek	0,20*10 ⁸	-	-	-
8. örnek	0,38*10 ⁸	-	-	-
9. örnek	0,42*10 ⁸	-	-	-

%5 NaCl'nin *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edildikten sonra %5 NaCl ile muamele yapılmıştır. 9 tekrarlı yapılan bu çalışmada psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

Mezofilik ortamda 3 örnekte, psikrofilik ortamda 5 örnekte Ampicilinli GSP Agar 'da, psikrofilik ortamda 3 örnekte PCA'da kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır.

1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $4,40 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $5,60 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $1,40 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $3,80 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.7. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	0,82*10 ⁸	0,50*10 ⁸	0,78*10 ⁸	0,3*10 ⁸
2. örnek	0,81*10 ⁸	0,53*10 ⁸	0,62*10 ⁸	0,41*10 ⁸
3. örnek	0,73*10 ⁸	0,45*10 ⁸	0,56*10 ⁸	0,4*10 ⁸
4. örnek	0,59*10 ⁸	0,36*10 ⁸	0,42*10 ⁸	0,20*10 ⁸
5. örnek	0,77*10 ⁸	0,57*10 ⁸	0,45*10 ⁸	0,31*10 ⁸
6. örnek	1,50*10 ⁸	0,78*10 ⁸	0,95*10 ⁸	0,48*10 ⁸
7. örnek	0,45*10 ⁸	0,25*10 ⁸	0,38*10 ⁸	0,1*10 ⁸
8. örnek	0,69*10 ⁸	0,42*10 ⁸	0,73*10 ⁸	0,24*10 ⁸
9. örnek	0,55*10 ⁸	0,33*10 ⁸	0,5*10 ⁸	0,10*10 ⁸

%5 NaCl'nin *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması *A. hydrophila* inoküle edilmiş olan örnekler 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir. Bu grup 7. gün inokülasyon kontrolü için kullanılmıştır. Bu çalışmada 9 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

7. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $3,0 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $7,70 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $1,90 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $6,0 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $1,60 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $4,70 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $1,40 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $2,80 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.7).

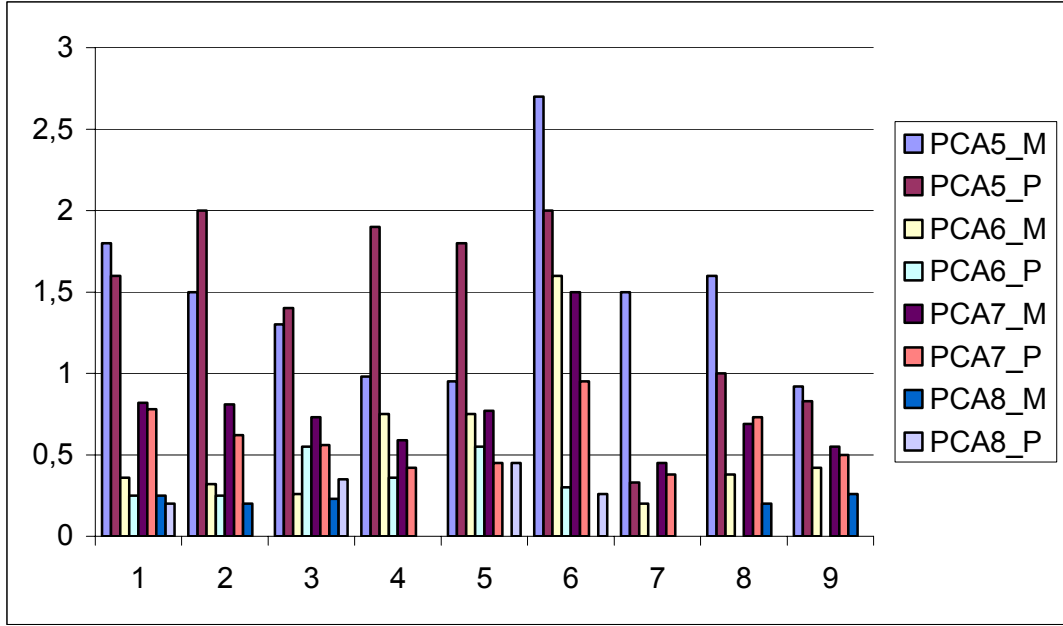
Çizelge 4.8. *A. hydrophila* ve %5 NaCl ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	0,25*10 ⁸	-	0,20*10 ⁸	-
2. örnek	0,20*10 ⁸	-	-	-
3. örnek	0,23*10 ⁸	0,20*10 ⁸	0,35*10 ⁸	0,25*10 ⁸
4. örnek	-	-	-	-
5. örnek	-	-	0,45*10 ⁸	-
6. örnek	-	-	0,26*10 ⁸	-
7. örnek	-	-	-	-
8. örnek	0,20*10 ⁸	-	-	-
9. örnek	0,26*10 ⁸	-	-	-

%5 NaCl'nin *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması için dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edildikten sonra %5 NaCl ile muamele yapılmıştır ve 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir. 9 tekrarlı yapılan bu çalışmada 7. gün psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

Çizelge 4.8.'de görüldüğü gibi mezofilik ortamda 4 örnekte, psikrofilik ortamda 5 örnekte PCA'da ve mezofilik ortamda 8 örnekte, psikrofilik ortamda 8 örnekte Ampicilinli GSP Agar besiyeri plaklarında kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır.

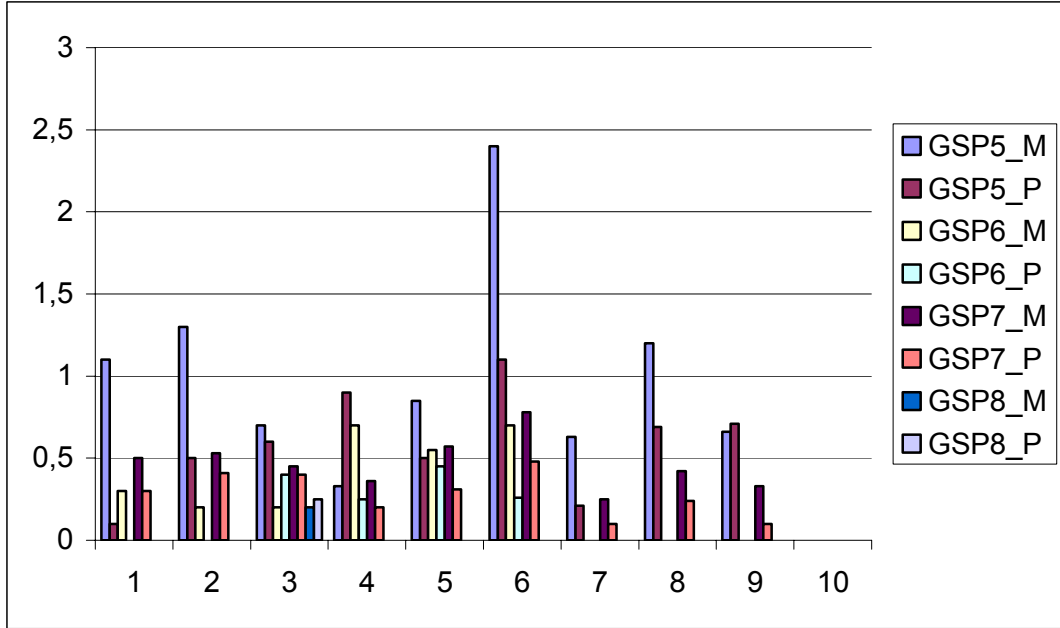
7. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam canlı bakteri sayısı 1,20*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 2,30*10⁷ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı ortalama 2,0*10⁷ cfu/gr, canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı ortalama 2,80*10⁷ cfu/gr bulunmuştur (Sapma yok).



Şekil 4.3. Çizelge 4.5., 4.6., 4.7. ve 4.8.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları

Şekil 4.3.'de çizelge 4.5., 4.6., 4.7. ve 4.8.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.3.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %5 sodyum klorür ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %5 sodyum klorür ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %5 sodyum klorür ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerdeki toplam bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).



Şekil 4.4. Çizelge 4.5., 4.6., 4.7. ve 4.8.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları

Şekil 4.4.'de çizelge 4.5., 4.6., 4.7. ve 4.8.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.4.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %5 sodyum klorür ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %5 sodyum klorür ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %5 sodyum klorür ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).

4.2. Laktik Asit'in *A. hydrophila* Üzerine İnhibitör Etkisinin

Araştırması

4.2.1. %1 Laktik asit inhibitör etkisinin araştırması

Çizelge 4.9. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	1,70*10 ⁸	0,90*10 ⁸	1,90*10 ⁸	1,00*10 ⁸
2. örnek	1,30*10 ⁸	0,60*10 ⁸	1,30*10 ⁸	0,70*10 ⁸
3. örnek	2,10*10 ⁸	1,50*10 ⁸	2,00*10 ⁸	1,20*10 ⁸
4. örnek	1,50*10 ⁸	0,80*10 ⁸	1,20*10 ⁸	0,60*10 ⁸
5. örnek	0,90*10 ⁸	0,60*10 ⁸	0,80*10 ⁸	0,70*10 ⁸
6. örnek	1,70*10 ⁸	0,70*10 ⁸	0,90*10 ⁸	0,50*10 ⁸
7. örnek	1,10*10 ⁸	1,00*10 ⁸	1,00*10 ⁸	0,90*10 ⁸
8. örnek	1,80*10 ⁸	1,50*10 ⁸	1,50*10 ⁸	1,30*10 ⁸
9. örnek	1,60*10 ⁸	1,20*10 ⁸	1,40*10 ⁸	1,20*10 ⁸

%1 Laktik Asit'in *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için öncelikle dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edilmiştir. Bu grup kontrol için kullanılmıştır. Bu çalışmada 9 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $3,70 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,52 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $4,20 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,33 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $3,50 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $9,70 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı

$2,90 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,90 \cdot 10^6$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.10. *A. hydrophila* ve %1 Laktik Asit ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	$0,36 \cdot 10^8$	$0,30 \cdot 10^8$	$0,36 \cdot 10^8$	$0,25 \cdot 10^8$
2. örnek	$0,20 \cdot 10^8$	-	-	-
3. örnek	$0,40 \cdot 10^8$	$0,30 \cdot 10^8$	$0,35 \cdot 10^8$	-
4. örnek	$0,30 \cdot 10^8$	-	-	-
5. örnek	-	-	-	-
6. örnek	$0,30 \cdot 10^8$	-	$0,20 \cdot 10^8$	-
7. örnek	$0,35 \cdot 10^8$	$0,20 \cdot 10^8$	-	-
8. örnek	$0,32 \cdot 10^8$	$0,21 \cdot 10^8$	-	-
9. örnek	$0,30 \cdot 10^8$	-	-	-

%1 Laktik Asit'in *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edildikten sonra %1 Laktik Asit ile muamele yapılmıştır. 9 tekrarlı yapılan bu çalışmada psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

Çizelge 4.10.'da görüldüğü gibi mezofilik ortamda 5 örnekte, psikrofilik ortamda 8 örnekte Ampicilinli GSP Agar 'da, mezofilik ortamda 1 örnekte psikrofilik ortamda 6 örnekte PCA'da kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır.

1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $1,60 \cdot 10^6$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $3,20 \cdot 10^7$ cfu/gr

bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $0,09 \cdot 10^8$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $3,0 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur.

Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $1,50 \cdot 10^6$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $2,60 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı ortalama $2,50 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.11. *A. hydrophila* inoküle edilmiş olan dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	$0,90 \cdot 10^8$	$0,53 \cdot 10^8$	$0,75 \cdot 10^8$	$0,32 \cdot 10^8$
2. örnek	$0,75 \cdot 10^8$	$0,36 \cdot 10^8$	$0,52 \cdot 10^8$	$0,15 \cdot 10^8$
3. örnek	$0,78 \cdot 10^8$	$0,35 \cdot 10^8$	$0,56 \cdot 10^8$	$0,17 \cdot 10^8$
4. örnek	$0,55 \cdot 10^8$	$0,36 \cdot 10^8$	$0,31 \cdot 10^8$	$0,10 \cdot 10^8$
5. örnek	$0,59 \cdot 10^8$	$0,32 \cdot 10^8$	$0,35 \cdot 10^8$	$0,12 \cdot 10^8$
6. örnek	$0,68 \cdot 10^8$	$0,29 \cdot 10^8$	$0,40 \cdot 10^8$	$0,10 \cdot 10^8$
7. örnek	$0,73 \cdot 10^8$	$0,44 \cdot 10^8$	$0,58 \cdot 10^8$	$0,23 \cdot 10^8$
8. örnek	$0,45 \cdot 10^8$	$0,21 \cdot 10^8$	$0,27 \cdot 10^8$	$0,14 \cdot 10^8$
9. örnek	$0,82 \cdot 10^8$	$0,53 \cdot 10^8$	$0,78 \cdot 10^8$	$0,33 \cdot 10^8$

%1 Laktik Asit'in *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması *A. hydrophila* inoküle edilmiş olan örnekler 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir. Bu grup 7. gün inokülasyon kontrolü için kullanılmıştır. Bu çalışmada 9 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

7. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $1,20 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $6,90 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $0,18 \cdot 10^8$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $5,0 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı

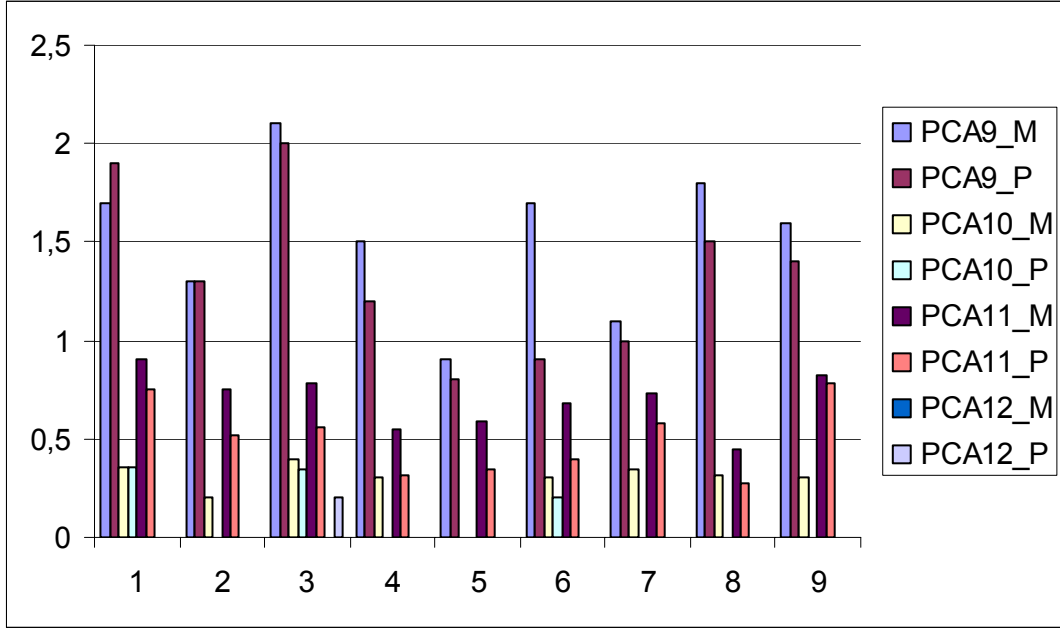
mezofilik *A. hydrophila* sayısı $1,0 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $3,80 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $0,08 \cdot 10^8$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,8 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.12. *A. hydrophila* ve %1 Laktik Asit ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	-	-	-	-
2. örnek	-	-	-	-
3. örnek	-	-	$0,20 \cdot 10^8$	-
4. örnek	-	-	-	-
5. örnek	-	-	-	-
6. örnek	-	-	-	-
7. örnek	-	-	-	-
8. örnek	-	-	-	-
9. örnek	-	-	-	-

%1 Laktik Asit'in *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması için dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edildikten sonra ile %1 Laktik Asit ile muamele yapılmıştır ve 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir. 9 tekrarlı yapılan bu çalışmada 7. gün psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

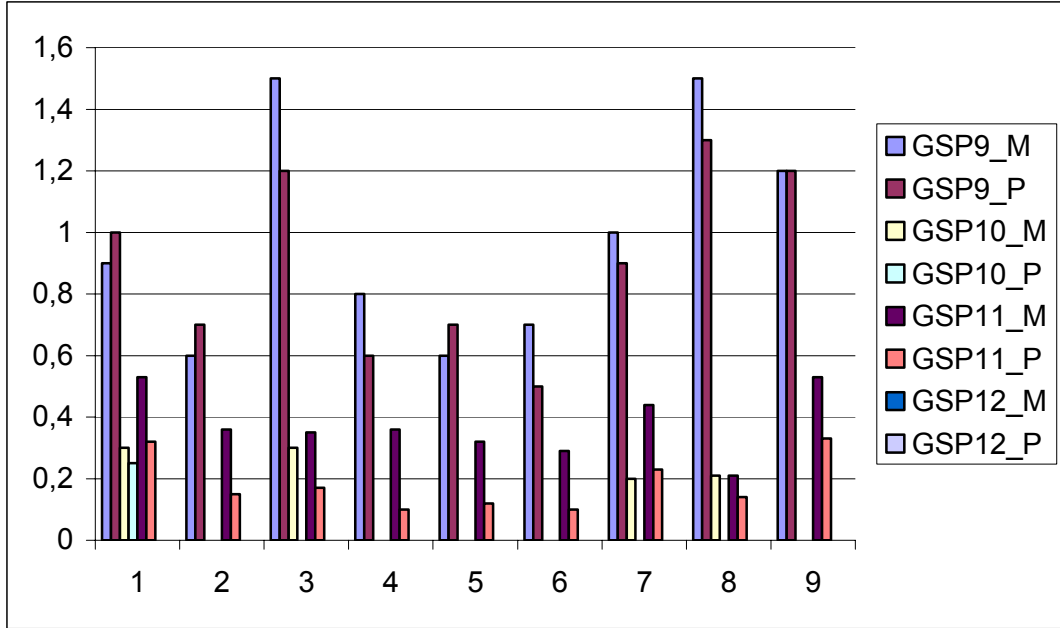
Çizelge 4.12. 'de görüldüğü sadece 1 örnekte PCA'da psikrofilik üreme gözlenmiştir.



Şekil 4.5. Çizelge 4.9., 4.10., 4.11. ve 4.12.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları

Şekil 4.5.'de çizelge 4.9., 4.10., 4.11. ve 4.12.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.5.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %1 laktik asit ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %1 laktik asit ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %1 laktik asit ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerdeki toplam canlı bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).



Şekil 4.6. Çizelge 4.9., 4.10., 4.11. ve 4.12.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları

Şekil 4.6.'de çizelge 4.9., 4.10., 4.11. ve 4.12.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.6.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %1 laktik asit ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %1 laktik asit ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %1 laktik asit ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).

4.2.2. %2 Laktik asit inhibitör etkisinin araştırması

Çizelge 4.13. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	1,50*10 ⁸	0,78*10 ⁸	1,30*10 ⁸	0,50*10 ⁸
2. örnek	1,80*10 ⁸	1,00*10 ⁸	1,40*10 ⁸	0,93*10 ⁸
3. örnek	2,30*10 ⁸	1,70*10 ⁸	2,50*10 ⁸	0,45*10 ⁸
4. örnek	1,70*10 ⁸	0,80*10 ⁸	1,30*10 ⁸	0,96*10 ⁸
5. örnek	1,50*10 ⁸	1,00*10 ⁸	0,96*10 ⁸	0,52*10 ⁸
6. örnek	0,91*10 ⁸	0,56*10 ⁸	0,88*10 ⁸	0,20*10 ⁸
7. örnek	2,80*10 ⁸	1,30*10 ⁸	2,30*10 ⁸	0,10*10 ⁸
8. örnek	2,10*10 ⁸	1,50*10 ⁸	1,60*10 ⁸	0,65*10 ⁸
9. örnek	1,60*10 ⁸	0,69*10 ⁸	1,80*10 ⁸	0,67*10 ⁸

%2 Laktik Asit'in *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için öncelikle dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edilmiştir. Bu grup kontrol için kullanılmıştır. Bu çalışmada 9 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı 5,40*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 1,80*10⁸ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı 5,60*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 1,56*10⁸ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı 3,90*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 1,03*10⁸ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı 2,90*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 5,50*10⁷ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.14. *A. hydrophila* ve %2 Laktik Asit ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	0,32*10 ⁸	-	0,60*10 ⁸	0,50*10 ⁸
2. örnek	0,15*10 ⁸	-	0,45*10 ⁸	0,30*10 ⁸
3. örnek	-	-	0,28*10 ⁸	0,25*10 ⁸
4. örnek	0,38*10 ⁸	-	0,28*10 ⁸	0,20*10 ⁸
5. örnek	0,60*10 ⁸	0,32*10 ⁸	0,23*10 ⁸	0,20*10 ⁸
6. örnek	0,90*10 ⁸	0,20*10 ⁸	0,55*10 ⁸	0,40*10 ⁸
7. örnek	-	-	-	-
8. örnek	-	-	-	-
9. örnek	-	-	-	-

%2 Laktik Asit'in *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edildikten sonra %2 Laktik Asit ile muamele yapılmıştır. 9 tekrarlı yapılan bu çalışmada psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

Çizelge 4.14.'da görüldüğü gibi mezofilik ortamda 7 örnekte, psikrofilik ortamda 3 örnekte Ampicilinli GSP Agar 'da, mezofilik ortamda 4 örnekte psikrofilik ortamda 3 örnekte PCA'da kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır.

1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre canlı mezofilik toplam bakteri sayısı 2,90*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 4,70*10⁷ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı 1,50*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 3,90*10⁷ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı 1,80*10⁶ cfu/gr standart sapma ile ortalama 2,60*10⁷ cfu/gr

bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $1,20 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $3,10 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.15. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	$0,96 \cdot 10^8$	$0,58 \cdot 10^8$	$0,73 \cdot 10^8$	$0,35 \cdot 10^8$
2. örnek	$0,84 \cdot 10^8$	$0,47 \cdot 10^8$	$0,65 \cdot 10^8$	$0,20 \cdot 10^8$
3. örnek	$0,63 \cdot 10^8$	$0,35 \cdot 10^8$	$0,48 \cdot 10^8$	$0,26 \cdot 10^8$
4. örnek	$0,96 \cdot 10^8$	$0,55 \cdot 10^8$	$0,80 \cdot 10^8$	$0,36 \cdot 10^8$
5. örnek	$0,78 \cdot 10^8$	$0,68 \cdot 10^8$	$0,54 \cdot 10^8$	$0,49 \cdot 10^8$
6. örnek	$0,69 \cdot 10^8$	$0,63 \cdot 10^8$	$0,42 \cdot 10^8$	$0,40 \cdot 10^8$
7. örnek	$0,73 \cdot 10^8$	$0,36 \cdot 10^8$	$0,50 \cdot 10^8$	$0,15 \cdot 10^8$
8. örnek	$0,98 \cdot 10^8$	$0,56 \cdot 10^8$	$0,71 \cdot 10^8$	$0,35 \cdot 10^8$
9. örnek	$0,77 \cdot 10^8$	$0,57 \cdot 10^8$	$0,56 \cdot 10^8$	$0,38 \cdot 10^8$

%2 Laktik Asit'in *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması *A. hydrophila* inoküle edilmiş olan örnekler 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir. Bu grup 7. gün inokülasyon kontrolü için kullanılmıştır. Bu çalışmada 9 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

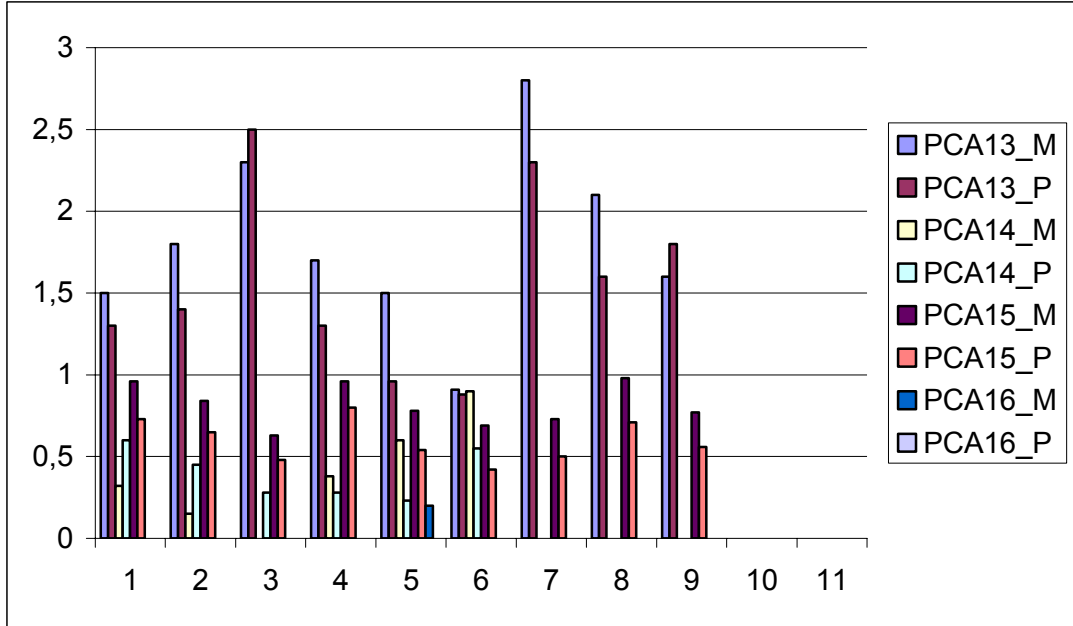
7. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $1,30 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $8,10 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $1,30 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $6,0 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $1,10 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $5,30 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $1,0 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $3,30 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.16. *A. hydrophila* ve %2 Laktik Asit ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	-	-	-	-
2. örnek	-	-	-	-
3. örnek	-	-	-	-
4. örnek	-	-	-	-
5. örnek	0,20*10 ⁸	-	-	-
6. örnek	-	-	-	-
7. örnek	-	-	-	-
8. örnek	-	-	-	-
9. örnek	-	-	-	-

%2 Laktik Asit'in *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması için dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edildikten sonra ile %2 Laktik Asit ile muamele yapılmıştır ve 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir. 9 tekrarlı yapılan bu çalışmada 7. gün psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

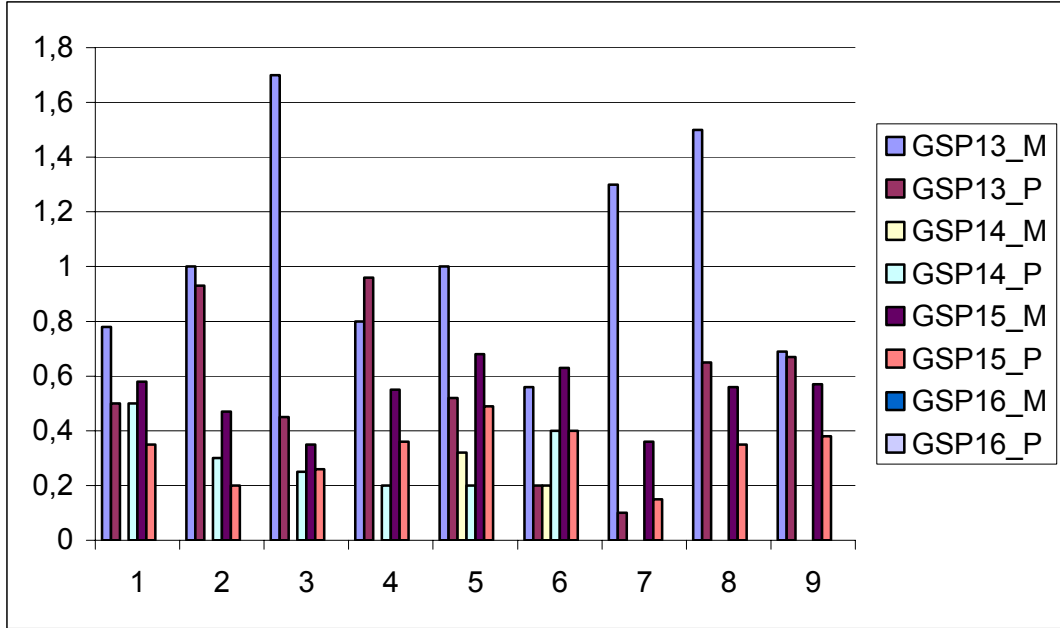
Çizelge 4.16.'da görüldüğü gibi sadece 1 örnekte PCA'da psikrofilik üreme gözlenmiştir.



Şekil 4.7. Çizelge 4.13., 4.14., 4.15. ve 4.16.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları

Şekil 4.7.'de çizelge 4.13., 4.14., 4.15. ve 4.16.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.7.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %2 laktik asit ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %2 laktik asit ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %2 laktik asit ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerdeki toplam canlı bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).



Şekil 4.8. Çizelge 4.13., 4.14., 4.15. ve 4.16.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları

Şekil 4.8.'de çizelge 4.13., 4.14., 4.15. ve 4.16.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.8.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %2 laktik asit ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %2 laktik asit ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %2 laktik asit ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).

4.3. Sodyum Laktat'ın *A. hydrophila* Üzerine İnhibitör Etkisinin

Araştırması

4.3.1. %3 Sodyum laktat'ın inhibitör etkisinin araştırması

Çizelge 4.17. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	$2,20 \cdot 10^8$	$1,80 \cdot 10^8$	$2,00 \cdot 10^8$	$0,70 \cdot 10^8$
2. örnek	$1,50 \cdot 10^8$	$0,64 \cdot 10^8$	$1,30 \cdot 10^8$	$0,66 \cdot 10^8$
3. örnek	$0,18 \cdot 10^8$	$0,71 \cdot 10^8$	$0,15 \cdot 10^8$	$0,42 \cdot 10^8$
4. örnek	$2,50 \cdot 10^8$	$0,90 \cdot 10^8$	$1,60 \cdot 10^8$	$0,64 \cdot 10^8$
5. örnek	$1,30 \cdot 10^8$	$0,69 \cdot 10^8$	$1,80 \cdot 10^8$	$0,92 \cdot 10^8$
6. örnek	$1,60 \cdot 10^8$	$0,88 \cdot 10^8$	$1,30 \cdot 10^8$	$0,83 \cdot 10^8$
7. örnek	$0,95 \cdot 10^8$	$0,97 \cdot 10^8$	$0,62 \cdot 10^8$	$0,45 \cdot 10^8$
8. örnek	$1,20 \cdot 10^8$	$0,76 \cdot 10^8$	$0,74 \cdot 10^8$	$0,58 \cdot 10^8$
9. örnek	$0,97 \cdot 10^8$	$0,62 \cdot 10^8$	$0,98 \cdot 10^8$	$0,36 \cdot 10^8$

%3 NaL'ın *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için öncelikle dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edilmiştir. Bu grup kontrol için kullanılmıştır. Bu çalışmada 9 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $6,90 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,37 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $6,0 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,17 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $3,60 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $8,90 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $1,90 \cdot 10^7$

cfu/gr standart sapma ile ortalama $6,20 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.18. *A. hydrophila* ve %3 NaL ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr).

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	$0,20 \cdot 10^8$	-	-	-
2. örnek	$0,20 \cdot 10^8$	-	-	-
3. örnek	-	-	-	-
4. örnek	$0,30 \cdot 10^8$	-	-	-
5. örnek	-	-	-	-
6. örnek	-	-	-	-
7. örnek	$0,20 \cdot 10^8$	-	-	-
8. örnek	$0,30 \cdot 10^8$	$0,21 \cdot 10^8$	$0,20 \cdot 10^8$	-
9. örnek	$0,33 \cdot 10^8$	$0,21 \cdot 10^8$	$0,22 \cdot 10^8$	-

%3 NaL'ın *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edildikten sonra %3 NaL ile muamele yapılmıştır. 9 tekrarlı yapılan bu çalışmada psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

Çizelge 4.18.'de görüldüğü gibi mezofilik ortamda 7 örnekte, psikrofilik ortamda tüm örneklerde Ampicilinli GSP Agar'da, mezofilik ortamda 3 örnekte psikrofilik ortamda 7 örnekte PCA'da kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır.

1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $1,60 \cdot 10^6$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $2,50 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $1,0 \cdot 10^6$ cfu/gr standart

sapma ile ortalama $2,10 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı ortalama $2,10 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (sapma yoktur Çizelge 4.18).

Çizelge 4.19. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	$1,50 \cdot 10^8$	$0,98 \cdot 10^8$	$1,20 \cdot 10^8$	$0,30 \cdot 10^8$
2. örnek	$0,86 \cdot 10^8$	$0,53 \cdot 10^8$	$0,78 \cdot 10^8$	$0,45 \cdot 10^8$
3. örnek	$0,94 \cdot 10^8$	$0,57 \cdot 10^8$	$0,64 \cdot 10^8$	$0,32 \cdot 10^8$
4. örnek	$1,60 \cdot 10^8$	$0,88 \cdot 10^8$	$1,10 \cdot 10^8$	$0,61 \cdot 10^8$
5. örnek	$0,68 \cdot 10^8$	$0,59 \cdot 10^8$	$0,58 \cdot 10^8$	$0,43 \cdot 10^8$
6. örnek	$0,74 \cdot 10^8$	$0,57 \cdot 10^8$	$0,75 \cdot 10^8$	$0,57 \cdot 10^8$
7. örnek	$0,77 \cdot 10^8$	$0,70 \cdot 10^8$	$0,70 \cdot 10^8$	$0,42 \cdot 10^8$
8. örnek	$0,59 \cdot 10^8$	$0,57 \cdot 10^8$	$0,45 \cdot 10^8$	$0,36 \cdot 10^8$
9. örnek	$0,81 \cdot 10^8$	$0,56 \cdot 10^8$	$0,63 \cdot 10^8$	$0,28 \cdot 10^8$

%3 NaL'in *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması *A. hydrophila* inoküle edilmiş olan örnekler 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir. Bu grup 7. gün inokülasyon kontrolü için kullanılmıştır. Bu çalışmada 9 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

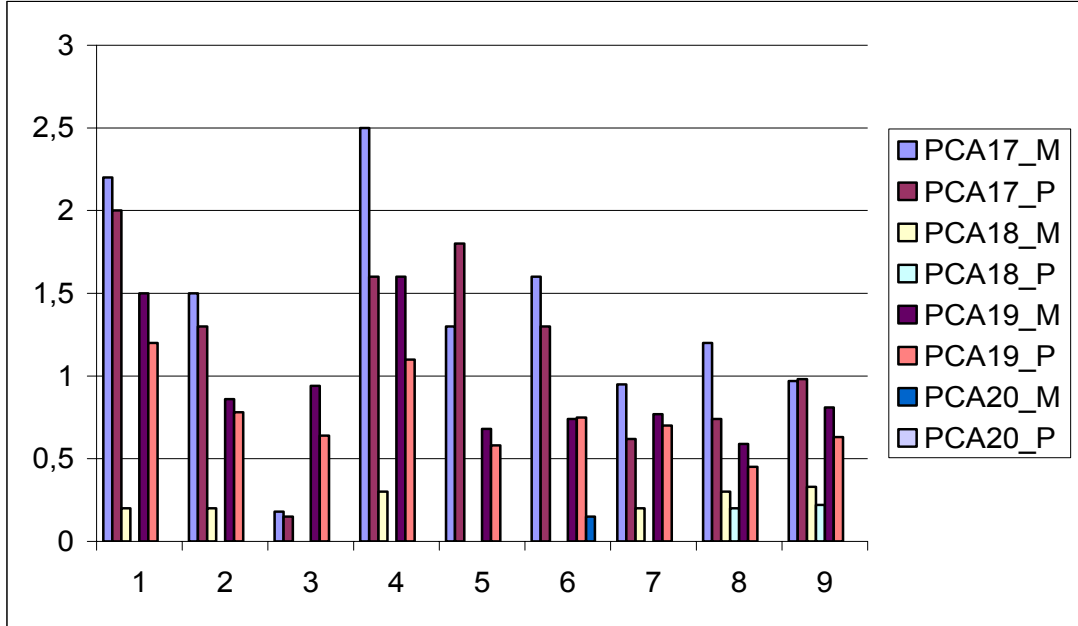
7. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $3,60 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $9,40 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $2,40 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $7,60 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $1,60 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $6,60 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $1,20 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $4,20 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.20. *A. hydrophila* ve %3 NaL ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	-	-	-	-
2. örnek	-	-	-	-
3. örnek	-	-	-	-
4. örnek	-	-	-	-
5. örnek	-	-	-	-
6. örnek	0,15*10 ⁸	-	-	-
7. örnek	-	-	-	-
8. örnek	-	-	-	-
9. örnek	-	-	-	-

%3 NaL'ın *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması için dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edildikten sonra ile %3 NaL ile muamele yapılmıştır ve 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir. 9 tekrarlı yapılan bu çalışmada 7. gün psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

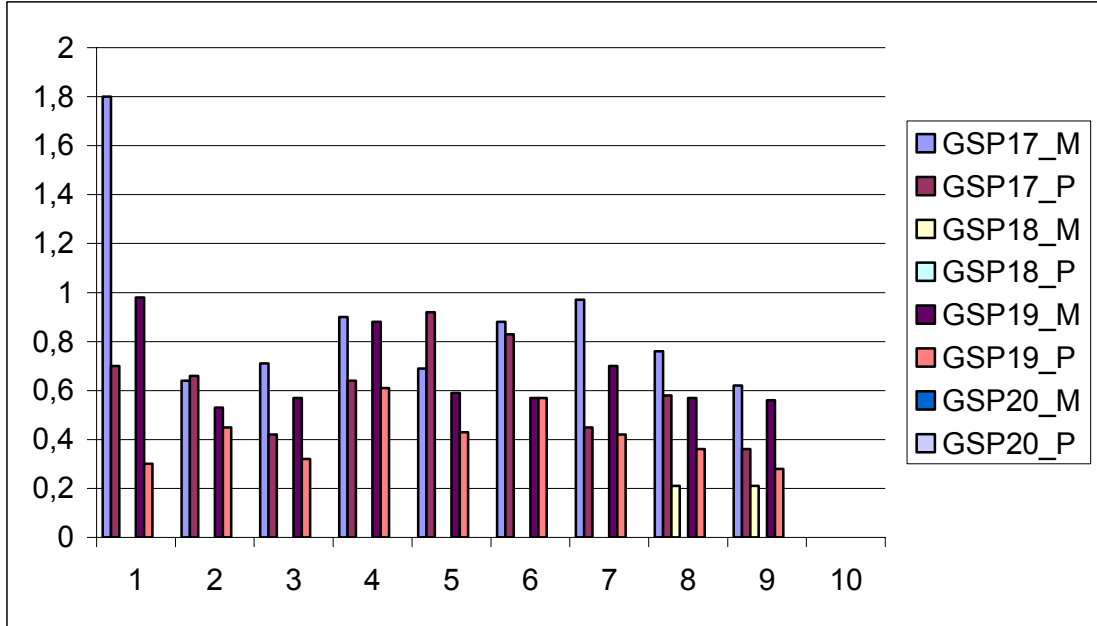
Çizelge 4.20.'de görüldüğü gibi sadece 1 örnekte PCA'da kayda değer üreme gözlenmiştir.



Şekil 4.9. Çizelge 4.17., 4.18., 4.19. ve 4.20.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları

Şekil 4.9.'da çizelge 4.17., 4.18., 4.19. ve 4.20.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.9.'da görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %3 sodyum laktat ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %3 sodyum laktat ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %3 sodyum laktat ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki toplam canlı bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).



Şekil 4.10. Çizelge 4.17., 4.18., 4.19. ve 4.20.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları

Şekil 4.10.'de çizelge 4.17., 4.18., 4.19. ve 4.20.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.10.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %3 sodyum laktat ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %3 sodyum laktat ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %3 sodyum laktat ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).

4.3.2. %4 Sodyum laktat'ın inhibitör etkisinin araştırması

Çizelge 4.21. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	1,60*10 ⁸	0,80*10 ⁸	1,30*10 ⁸	0,56*10 ⁸
2. örnek	1,90*10 ⁸	0,64*10 ⁸	1,50*10 ⁸	0,75*10 ⁸
3. örnek	0,95*10 ⁸	0,43*10 ⁸	0,67*10 ⁸	0,69*10 ⁸
4. örnek	1,50 *10 ⁸	1,30*10 ⁸	0,91*10 ⁸	0,78*10 ⁸
5. örnek	2,10*10 ⁸	1,90*10 ⁸	0,96*10 ⁸	0,43*10 ⁸
6. örnek	1,30*10 ⁸	0,67*10 ⁸	1,20*10 ⁸	0,52*10 ⁸
7. örnek	0,83*10 ⁸	0,8*10 ⁸	0,98*10 ⁸	0,31*10 ⁸
8. örnek	1,6*10 ⁸	1,10*10 ⁸	1,50*10 ⁸	0,43*10 ⁸
9. örnek	0,75*10 ⁸	0,65*10 ⁸	0,82*10 ⁸	0,25*10 ⁸

%4 NaL'ın *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için öncelikle dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edilmiştir. Bu grup kontrol için kullanılmıştır. Bu çalışmada 9 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı 4,70*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 1,39*10⁸ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı 0,30*10⁸ cfu/gr standart sapma ile ortalama 1,09*10⁸ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı 4,50*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 9,20*10⁷ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı 1,90*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 5,20*10⁷ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.22. *A. hydrophila* ve %4 NaL ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	-	-	-	-
2. örnek	-	-	-	-
3. örnek	-	-	-	-
4. örnek	-	-	-	-
5. örnek	-	-	-	-
6. örnek	-	-	-	-
7. örnek	-	-	-	-
8. örnek	-	-	-	-
9. örnek	-	-	-	-

%4 NaL'ın *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edildikten sonra %4 NaL ile muamele yapılmıştır. 9 tekrarlı yapılan bu çalışmada psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

Çizelge 4.22.'de görüldüğü gibi mezofilik ortamda, psikrofilik ortamda tüm örneklerde Ampicilinli GSP Agar 'da ve PCA'da kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır.

Çizelge 4.23. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	0,69*10 ⁸	0,45*10 ⁸	0,56*10 ⁸	0,32*10 ⁸
2. örnek	0,84*10 ⁸	0,59*10 ⁸	0,72*10 ⁸	0,42*10 ⁸

Çizelge 4.23. (Devam) *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
3. örnek	0,76*10 ⁸	0,63*10 ⁸	0,63*10 ⁸	0,33*10 ⁸
4. örnek	0,92*10 ⁸	0,85*10 ⁸	0,71*10 ⁸	0,51*10 ⁸
5. örnek	0,96*10 ⁸	0,42*10 ⁸	0,69*10 ⁸	0,20*10 ⁸
6. örnek	0,74*10 ⁸	0,61*10 ⁸	0,53*10 ⁸	0,38*10 ⁸
7. örnek	0,67*10 ⁸	0,49*10 ⁸	0,41*10 ⁸	0,23*10 ⁸
8. örnek	0,85*10 ⁸	0,75*10 ⁸	0,36*10 ⁸	0,37*10 ⁸
9. örnek	0,59*10 ⁸	0,32*10 ⁸	0,25*10 ⁸	0,14*10 ⁸

%4 NaL'ın *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması *A. hydrophila* inoküle edilmiş olan örnekler 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir. Bu grup 7. gün inokülasyon kontrolü için kullanılmıştır. Bu çalışmada 9 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

7. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $1,20 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $7,80 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $1,70 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $5,40 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur.

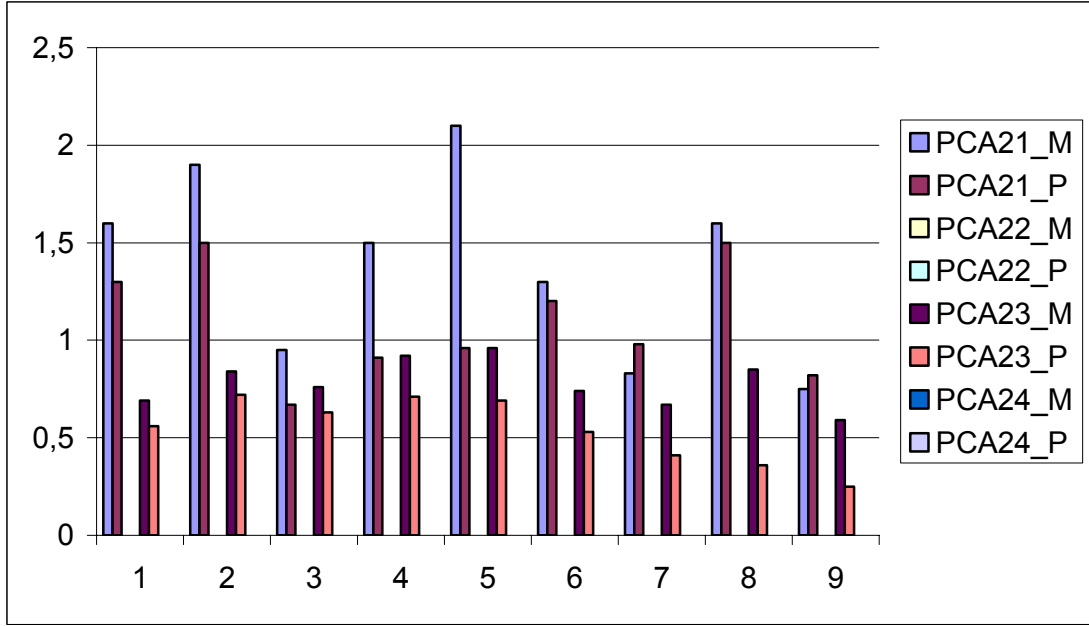
Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $1,70 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $5,70 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $1,10 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $3,20 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.24. *A. hydrophila* ve %4 NaL ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	-	-	-	-
2. örnek	-	-	-	-
3. örnek	-	-	-	-
4. örnek	-	-	-	-
5. örnek	-	-	-	-
6. örnek	-	-	-	-
7. örnek	-	-	-	-
8. örnek	-	-	-	-
9. örnek	-	-	-	-

%4 NaL'ın *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması *A. hydrophila* inoküle edilmiş olan örnekler %4 NaL ile muamele yapılmıştır. 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir.

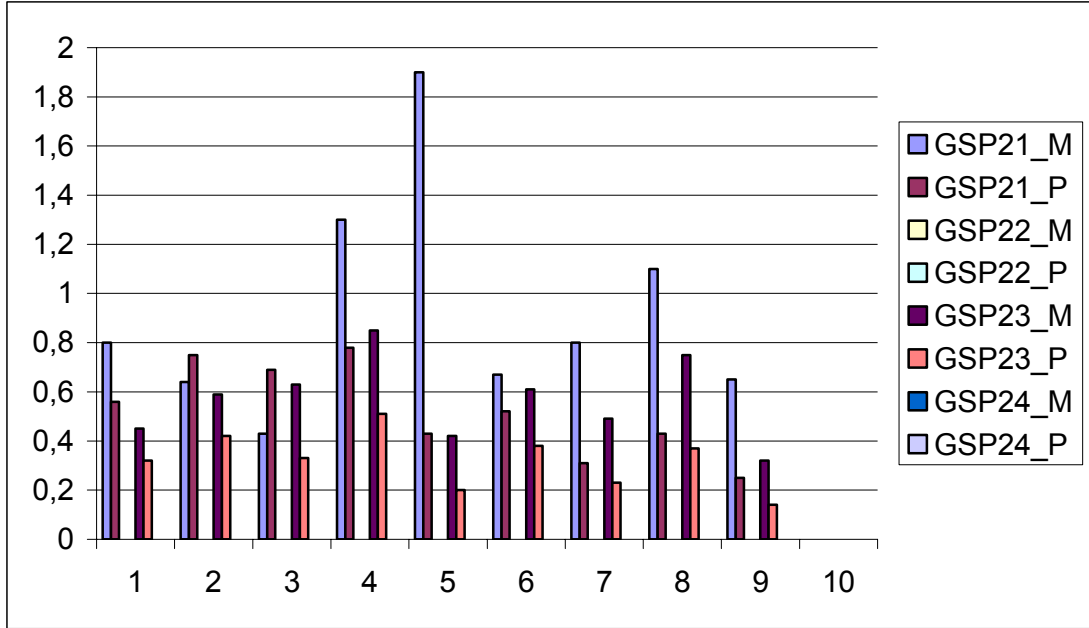
Çizelge 4. 24'de görüldüğü gibi 9 örnek için mezofilik ortamda, psikrofilik ortamda tüm örneklerde Ampicilinli GSP Agar 'da ve PCA'da kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır.



Şekil 4.11. Çizelge 4.21., 4.22., 4.23. ve 4.24.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları

Şekil 4.11.'de çizelge 4.21., 4.22., 4.23. ve 4.24.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.11.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %4 sodyum laktat ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %4 sodyum laktat ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %4 sodyum laktat ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerdeki toplam canlı bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).



Şekil 4.12. Çizelge 4.21., 4.22., 4.23. ve 4.24.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları

Şekil 4.12.'de çizelge 4.21., 4.22., 4.23. ve 4.24.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.12.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %4 sodyum laktat ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %4 sodyum laktat ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %4 sodyum laktat ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).

4.3.3. %5 Sodyum laktat'ın inhibitör etkisinin araştırması

Çizelge 4.25. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	1,60*10 ⁸	0,96*10 ⁸	1,50*10 ⁸	0,48*10 ⁸
2. örnek	1,90*10 ⁸	1,20*10 ⁸	1,60*10 ⁸	0,83*10 ⁸
3. örnek	2,00*10 ⁸	1,50*10 ⁸	1,90*10 ⁸	0,64*10 ⁸
4. örnek	1,30*10 ⁸	0,88*10 ⁸	1,40*10 ⁸	0,72*10 ⁸
5. örnek	1,50*10 ⁸	1,30*10 ⁸	0,96*10 ⁸	0,56*10 ⁸
6. örnek	0,96*10 ⁸	0,63*10 ⁸	0,84*10 ⁸	0,38*10 ⁸
7. örnek	0,85*10 ⁸	0,48*10 ⁸	0,89*10 ⁸	0,73*10 ⁸
8. örnek	0,72*10 ⁸	0,62*10 ⁸	0,74*10 ⁸	0,47*10 ⁸
9. örnek	0,69*10 ⁸	0,36*10 ⁸	0,71*10 ⁸	0,22*10 ⁸

%5 NaL'ın *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için öncelikle dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edilmiştir. Bu grup kontrol için kullanılmıştır. Bu çalışmada 9 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $5,0 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,28 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $4,30 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,17 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $3,90 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $8,80 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $1,90 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $5,60 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.26. *A. hydrophila* ve %5 NaL ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	-	-	-	-
2. örnek	-	-	-	-
3. örnek	-	-	-	-
4. örnek	-	-	-	-
5. örnek	-	-	-	-
6. örnek	-	-	-	-
7. örnek	-	-	-	-
8. örnek	-	-	-	-
9. örnek	-	-	-	-

%5 NaL'ın *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edildikten sonra %5 NaL ile muamele yapılmıştır. Çizelge 4. 26.'da görüldüğü gibi 9 tekrarlı yapılan bu çalışmada mezofilik ortamda, psikrofilik ortamda tüm örneklerde Ampicilinli GSP Agar 'da ve PCA'da kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır.

Çizelge 4.27. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	$0,92 \cdot 10^8$	$0,68 \cdot 10^8$	$0,74 \cdot 10^8$	$0,45 \cdot 10^8$
2. örnek	$1,30 \cdot 10^8$	$0,87 \cdot 10^8$	$0,96 \cdot 10^8$	$0,63 \cdot 10^8$
3. örnek	$1,90 \cdot 10^8$	$0,75 \cdot 10^8$	$0,87 \cdot 10^8$	$0,53 \cdot 10^8$
4. örnek	$0,96 \cdot 10^8$	$0,55 \cdot 10^8$	$0,81 \cdot 10^8$	$0,45 \cdot 10^8$
5. örnek	$0,85 \cdot 10^8$	$0,64 \cdot 10^8$	$0,72 \cdot 10^8$	$0,42 \cdot 10^8$

Çizelge 4.27. (Devam) *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
6. örnek	0,68*10 ⁸	0,51*10 ⁸	0,56*10 ⁸	0,33*10 ⁸
7. örnek	0,76*10 ⁸	0,57*10 ⁸	0,64*10 ⁸	0,46*10 ⁸
8. örnek	0,62*10 ⁸	0,43*10 ⁸	0,53*10 ⁸	0,22*10 ⁸
9. örnek	0,57*10 ⁸	0,26*10 ⁸	0,46*10 ⁸	0,15*10 ⁸

%5 NaL'in *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması *A. hydrophila* inoküle edilmiş olan örnekler 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir. Bu grup 7. gün inokülasyon kontrolü için kullanılmıştır. Bu çalışmada 9 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

7. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $4,20 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $9,50 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $1,70 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $7,0 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur.

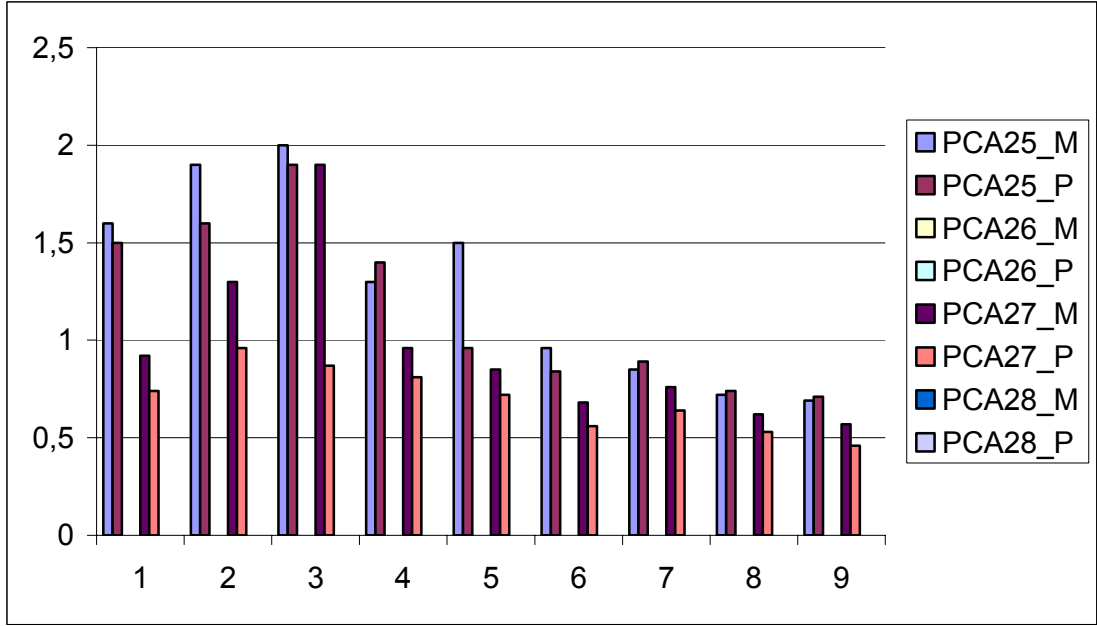
Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $1,80 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $5,90 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $1,50 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $4,0 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.28. *A. hydrophila* ve %5 NaL ilave edilmiş olan kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

.	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	-	-	-	-
2. örnek	-	-	-	-
3. örnek	-	-	-	-
4. örnek	-	-	-	-
5. örnek	-	-	-	-
6. örnek	-	-	-	-
7. örnek	-	-	-	-
8. örnek	-	-	-	-
9. örnek	-	-	-	-

%5 NaL'ın *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması için *A. hydrophila* inoküle edilmiş olan örnekler %5 NaL ile muamele yapılmıştır. 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir.

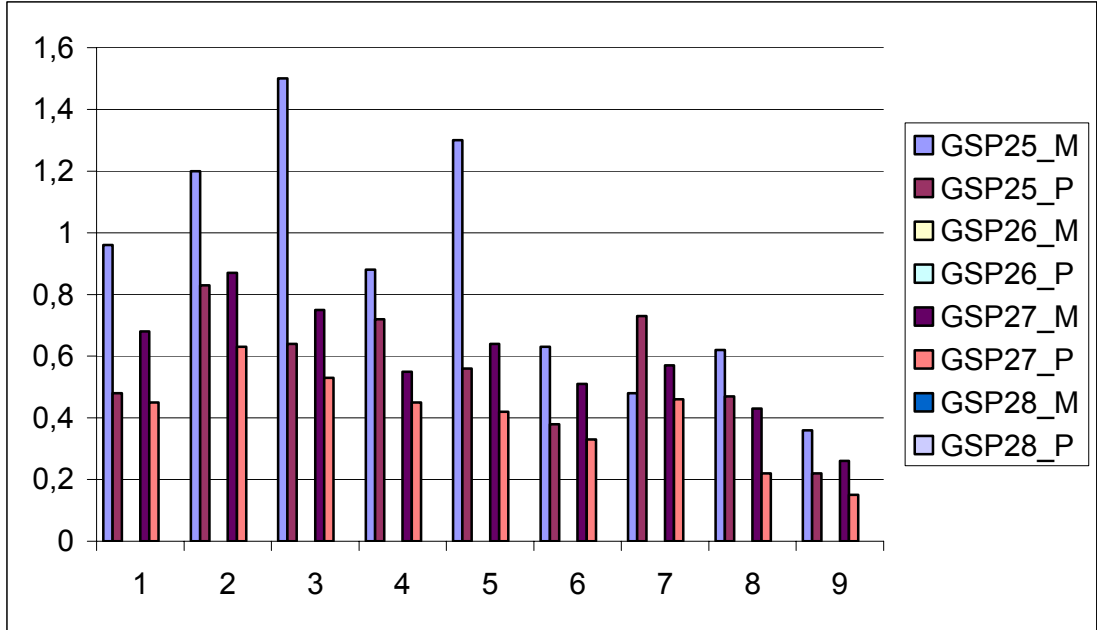
Çizelge 4.28'de görüldüğü gibi 9 örnek için mezofilik ortamda, psikrofilik ortamda tüm örneklerde Ampicilinli GSP Agar 'da ve PCA'da kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır.



Şekil 4.13. Çizelge 4.25., 4.26., 4.27. ve 4.28.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları

Şekil 4.13.'de çizelge 4.25., 4.26., 4.27. ve 4.28.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.13.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %5 sodyum laktat ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %5 sodyum laktat ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %5 sodyum laktat ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerdeki toplam canlı bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).



Şekil 4.14. Çizelge 4.25., 4.26., 4.27. ve 4.28.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları

Şekil 4.14.'de çizelge 4.25., 4.26., 4.27. ve 4.28.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.14.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %5 sodyum laktat ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %5 sodyum laktat ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %5 sodyum laktat ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).

4.4. *O. minutiflorum* Yağının *A. hydrophila* Üzerine İnhibitör

Etkisinin Araştırması

4.4.1. %1 Kekik (*O. minutiflorum*) uçucu yağının inhibitör etkisinin araştırması

Çizelge 4.29. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	0,98*10 ⁸	0,81*10 ⁸	0,75*10 ⁸	0,51*10 ⁸
2. örnek	0,96*10 ⁸	0,53*10 ⁸	0,47*10 ⁸	0,38*10 ⁸
3. örnek	1,50*10 ⁸	0,78*10 ⁸	1,95*10 ⁸	1,5*10 ⁸
4. örnek	0,82*10 ⁸	0,61*10 ⁸	0,78*10 ⁸	0,35*10 ⁸
5. örnek	0,76*10 ⁸	0,60*10 ⁸	1,10*10 ⁸	0,80*10 ⁸
6. örnek	1,30*10 ⁸	0,87*10 ⁸	1,00*10 ⁸	0,92*10 ⁸

%1 Kekik uçucu yağının *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için öncelikle dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edilmiştir. Bu grup kontrol için kullanılmıştır. Bu çalışmada 6 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

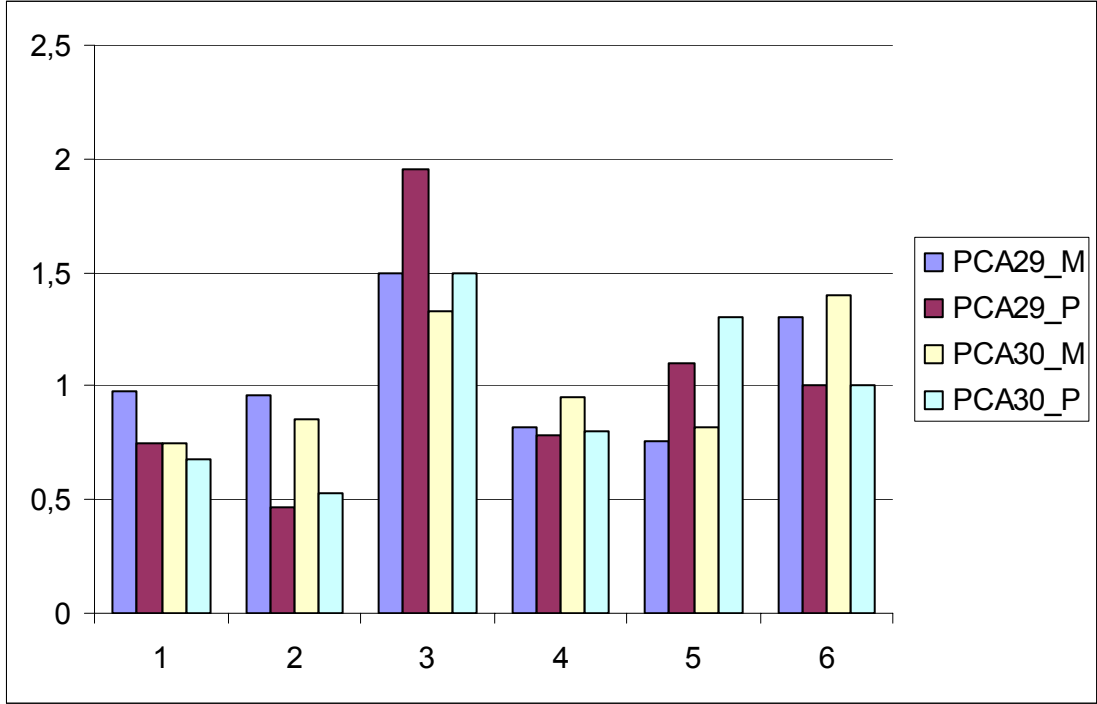
1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $2,80 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,05 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $5,10 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $1,00 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $1,30 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $7,00 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $4,30 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $7,40 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.30. *A. hydrophila* ve etanol inokülasyonu yapılmış olan dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	0,75*10 ⁸	0,62*10 ⁸	0,68*10 ⁸	0,65*10 ⁸
2. örnek	0,85*10 ⁸	0,60*10 ⁸	0,53*10 ⁸	0,42*10 ⁸
3. örnek	01,33*10 ⁸	0,68*10 ⁸	1,50*10 ⁸	1,30*10 ⁸
4. örnek	0,95*10 ⁸	0,71*10 ⁸	0,80*10 ⁸	0,40*10 ⁸
5. örnek	0,82*10 ⁸	0,58*10 ⁸	1,30*10 ⁸	1,27*10 ⁸
6. örnek	1,40*10 ⁸	0,73*10 ⁸	1,00*10 ⁸	0,78*10 ⁸

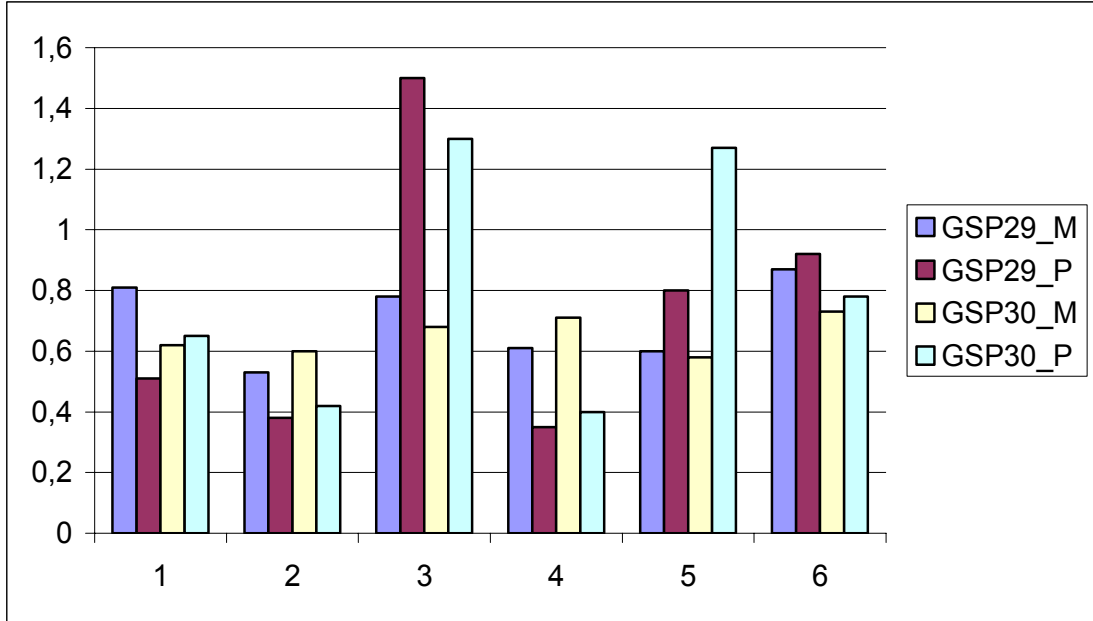
%1 Kekik uçucu yağının *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için öncelikle dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edilmiştir ve etanol ile muamele yapılmıştır. Bu grup da kontrol için kullanılmıştır. Bu çalışmada 6 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı 0,27*10⁸ cfu/gr standart sapma ile ortalama 0,01*10⁸ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı 0,37*10⁸ cfu/gr standart sapma ile ortalama 0,96*10⁸ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı 0,06*10⁸ cfu/gr standart sapma ile ortalama 0,65*10⁸ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı 0,39*10⁸ cfu/gr standart sapma ile ortalama 0,80*10⁸ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.30).



Şekil 4.15. Çizelge 4.29. ve 4.30.'da elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları

Şekil 4.15.'da çizelge 4.29. ve 4.30.'da elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.15.'da görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve etanol ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$). Bu nedenle istatistiksel analizlerde dana kıyma kontrol örnekleri yerine etanol ile işleminden geçirilmiş olan kontrol örnekleri kullanılmıştır.



Şekil 4.16. Çizelge 4.29. ve 4.30.'da elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayıları

Şekil 4.16.'da çizelge 4.29. ve 4.30.'da elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayıları gösterilmiştir. Şekil 4.16.'da görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve etanol ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$). Bu nedenle istatistiksel analizlerde dana kıyma kontrol örnekleri yerine etanol ile işlemde geçirilmiş olan kontrol örnekleri kullanılmıştır.

Çizelge 4. 31. *A. hydrophila* ve %1 kekik uçucu yağı ilave edilmiş dana kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	$0,79 \cdot 10^8$	$0,53 \cdot 10^8$	$0,90 \cdot 10^8$	$0,72 \cdot 10^8$
2. örnek	$0,76 \cdot 10^8$	$0,43 \cdot 10^8$	$0,45 \cdot 10^8$	$0,35 \cdot 10^8$
3. örnek	$1,23 \cdot 10^8$	$0,52 \cdot 10^8$	$1,51 \cdot 10^8$	$0,97 \cdot 10^8$
4. örnek	$0,64 \cdot 10^8$	$0,47 \cdot 10^8$	$0,63 \cdot 10^8$	$0,25 \cdot 10^8$

Çizelge 4. 31. (Devam) *A. hydrophila* ve %1 kekik uçucu yağı ilave edilmiş dana kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
5. örnek	$0,55 \cdot 10^8$	$0,38 \cdot 10^8$	$0,47 \cdot 10^8$	$0,43 \cdot 10^8$
6. örnek	$1,13 \cdot 10^8$	$0,63 \cdot 10^8$	$0,72 \cdot 10^8$	$0,65 \cdot 10^8$

%1 Kekik uçucu yağı'nın *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edildikten sonra %1 Kekik uçucu yağı ile muamele yapılmıştır. 6 tekrarlı yapılan bu çalışmada psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $2,70 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $8,50 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $0,39 \cdot 10^8$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $7,80 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur.

Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $1,08 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $4,90 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $2,60 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $5,60 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.32. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	$0,53 \cdot 10^8$	$0,48 \cdot 10^8$	$0,43 \cdot 10^8$	$0,35 \cdot 10^8$
2. örnek	$0,82 \cdot 10^8$	$0,41 \cdot 10^8$	$0,38 \cdot 10^8$	$0,22 \cdot 10^8$
3. örnek	$1,32 \cdot 10^8$	$0,53 \cdot 10^8$	$1,5 \cdot 10^8$	$0,97 \cdot 10^8$

Çizelge 4.32. (Devam) *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
4. örnek	0,71*10 ⁸	0,49*10 ⁸	0,67*10 ⁸	0,28*10 ⁸
5. örnek	0,63*10 ⁸	0,47*10 ⁸	0,93*10 ⁸	0,34*10 ⁸
6. örnek	1,10*10 ⁸	0,72*10 ⁸	0,88*10 ⁸	0,76*10 ⁸

%1 Kekik uçucu yağı'nın *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması *A. hydrophila* inoküle edilmiş olan örnekler 7 gün buzdolabında - 10 °C'de bekletilmiştir. Bu grup 7. gün inokülasyon kontrolü için kullanılmıştır. Bu çalışmada 6 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

7. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı 3,00*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 8,50*10⁷ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı 4,10*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 7,90*10⁷ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı 1,00*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 5,20*10⁷ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı 3,00*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 4,90*10⁷ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.33. *A. hydrophila* ve etanol inokülasyonu yapılmış olan dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	0,48*10 ⁸	0,35*10 ⁸	0,40*10 ⁸	0,38*10 ⁸
2. örnek	0,79*10 ⁸	0,45*10 ⁸	0,32*10 ⁸	0,25*10 ⁸
3. örnek	1,25*10 ⁸	0,49*10 ⁸	1,11*10 ⁸	0,88*10 ⁸

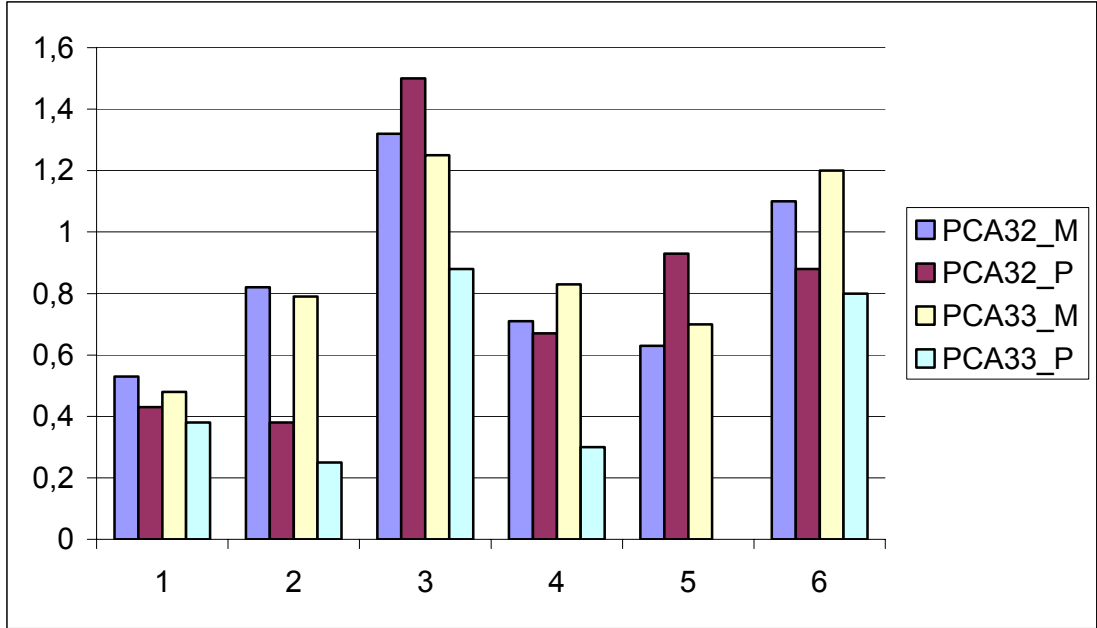
Çizelge 4.33. (Devam) *A. hydrophila* ve etanol inokülasyonu yapılmış olan dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
4. örnek	$0,83 \cdot 10^8$	$0,45 \cdot 10^8$	$0,72 \cdot 10^8$	$0,30 \cdot 10^8$
5. örnek	$0,70 \cdot 10^8$	$0,53 \cdot 10^8$	$0,80 \cdot 10^8$	-
6. örnek	$1,2 \cdot 10^8$	$0,85 \cdot 10^8$	$0,92 \cdot 10^8$	$0,80 \cdot 10^8$

%1 Kekik uçucu yağının *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması için öncelikle dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edilmiştir ve etanol ile muamele yapılmıştır. 7 gün buzdolabında $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de bekletilmiştir. Bu grup da kontrol için kullanılmıştır. Bu çalışmada 6 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

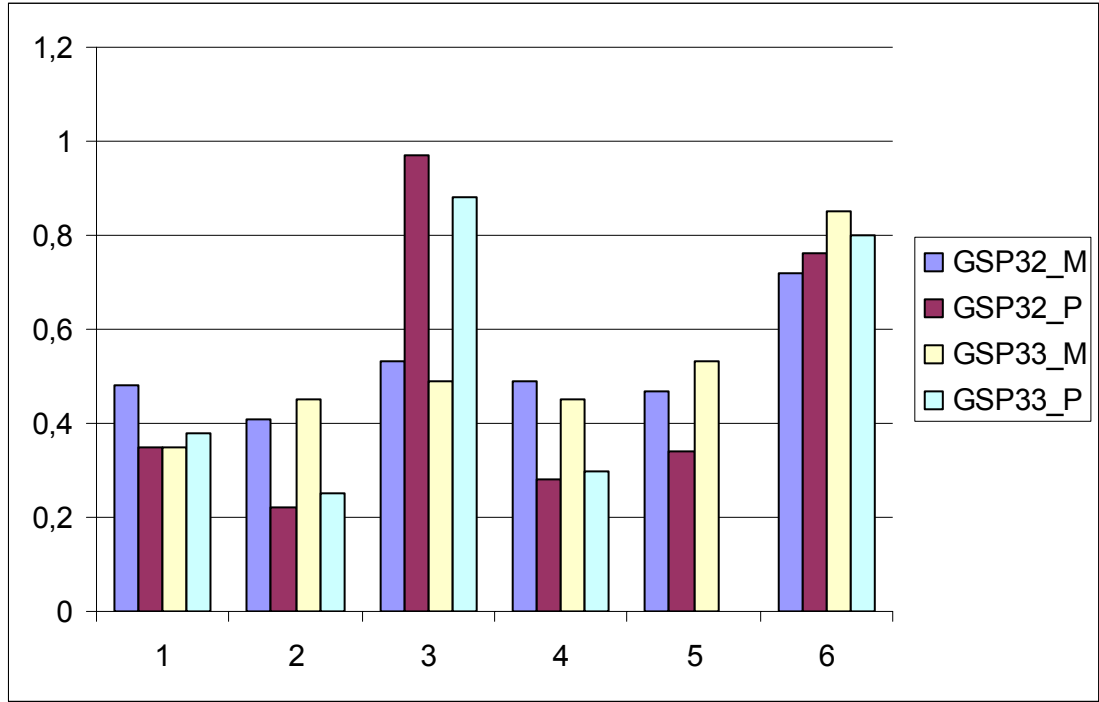
7. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $2,90 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $8,80 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $3,00 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $7,20 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur.

Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $1,70 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $5,20 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $2,90 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $5,20 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.33).



Şekil 4.17. Çizelge 4.32. ve 4.33.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları

Şekil 4.17.'de çizelge 4.32. ve 4.33.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.17.'de görüldüğü gibi 7. gün kontrol grupları ile etanol ilave edilerek işlem den geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$). Bu nedenle istatistiksel analizlerde dana kıyma kontrol örnekleri yerine etanol ile işlem den geçirilmiş olan kontrol örnekleri kullanılmıştır.



Şekil 4.18. Çizelge 4.32. ve 4.33.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları

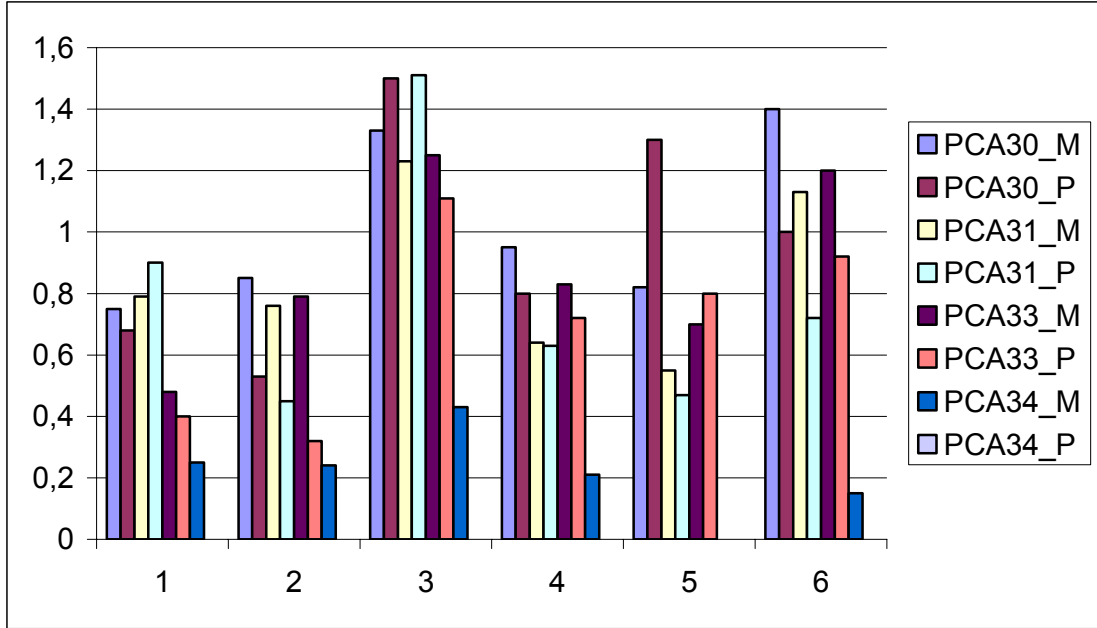
Şekil 4.18.'de çizelge 4.32. ve 4.33.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.18.'de görüldüğü gibi 7. gün kontrol grupları ile etanol ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$). Bu nedenle istatistiksel analizlerde dana kıyma kontrol örnekleri yerine etanol ile işleminden geçirilmiş olan kontrol örnekleri kullanılmıştır.

Çizelge 4.34. *A. hydrophila* ve %1 kekik uçucu yağı ilave edilmiş dana kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	0,25*10 ⁸	-	-	-
2. örnek	0,24*10 ⁸	-	-	-
3. örnek	0,43*10 ⁸	0,24*10 ⁸	-	-
4. örnek	0,21*10 ⁸	-	-	-
5. örnek	-	-	-	-
6. örnek	0,15*10 ⁸	-	-	-

%1 Kekik uçucu yağının *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması için *A. hydrophila* inoküle edilmiş olan örnekler %1 Kekik uçucu yağı ile muamele yapılmıştır. 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir.

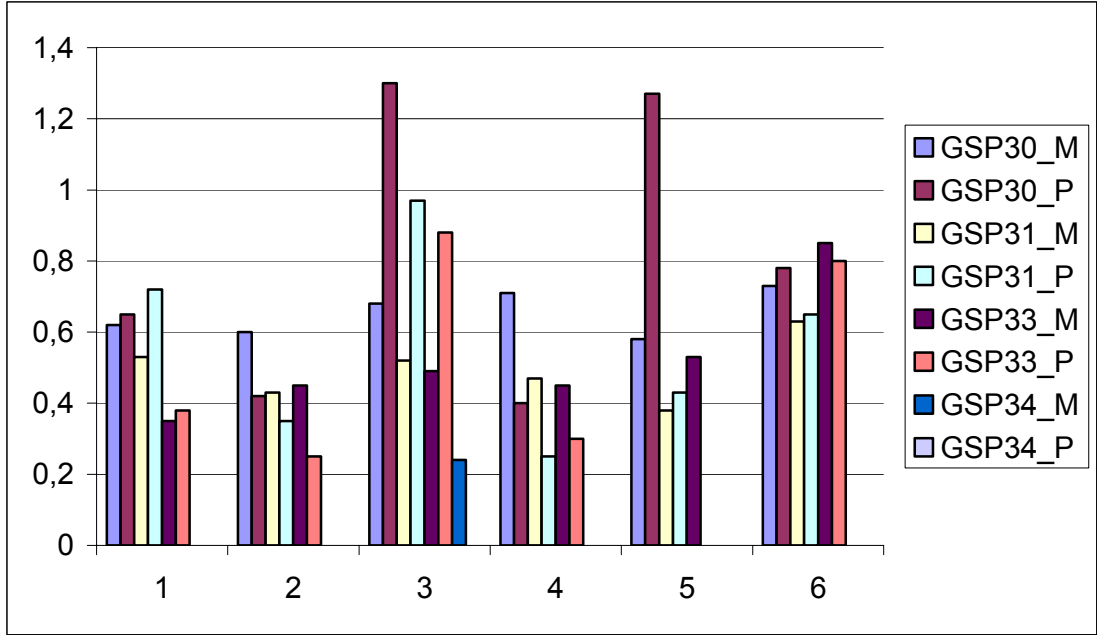
Çizelge 4.34'de görüldüğü gibi 5 örnek için mezofilik ortamda, psikrofilik ortamda tüm örneklerde Ampicilinli GSP Agar 'da ve PCA'da kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır. Canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $1,20 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $2,60 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı ortalama $2,40 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Sapma yok).



Şekil 4.19. Çizelge 4.30., 4.31., 4.33. ve 4.34.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları

Şekil 4.19.'da çizelge 4.30., 4.31., 4.33. ve 4.34.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.19.'da görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %1 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %1 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %1 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki toplam canlı bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).



Şekil 4.20. Çizelge 4.30., 4.31., 4.33. ve 4.34.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları

Şekil 4.20.'de çizelge 4.30., 4.31., 4.33. ve 4.34.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.20.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %1 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %1 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %1 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).

4.4.2. %2 Kekik (*O. minutiflorum*) uçucu yağının inhibitör etkisinin araştırması

Çizelge 4.35. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	0,95*10 ⁸	0,79*10 ⁸	0,75*10 ⁸	0,51*10 ⁸
2. örnek	1,46*10 ⁸	0,88*10 ⁸	0,68*10 ⁸	-
3. örnek	0,75*10 ⁸	0,52*10 ⁸	0,58*10 ⁸	0,39*10 ⁸
4. örnek	0,68*10 ⁸	0,49*10 ⁸	0,42*10 ⁸	0,35*10 ⁸
5. örnek	0,99*10 ⁸	0,82*10 ⁸	0,75*10 ⁸	0,42*10 ⁸
6. örnek	1,20*10 ⁸	0,95*10 ⁸	1,00*10 ⁸	0,75*10 ⁸

%2 Kekik uçucu yağının *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için öncelikle dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edilmiştir. Bu grup kontrol için kullanılmıştır. Bu çalışmada 6 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

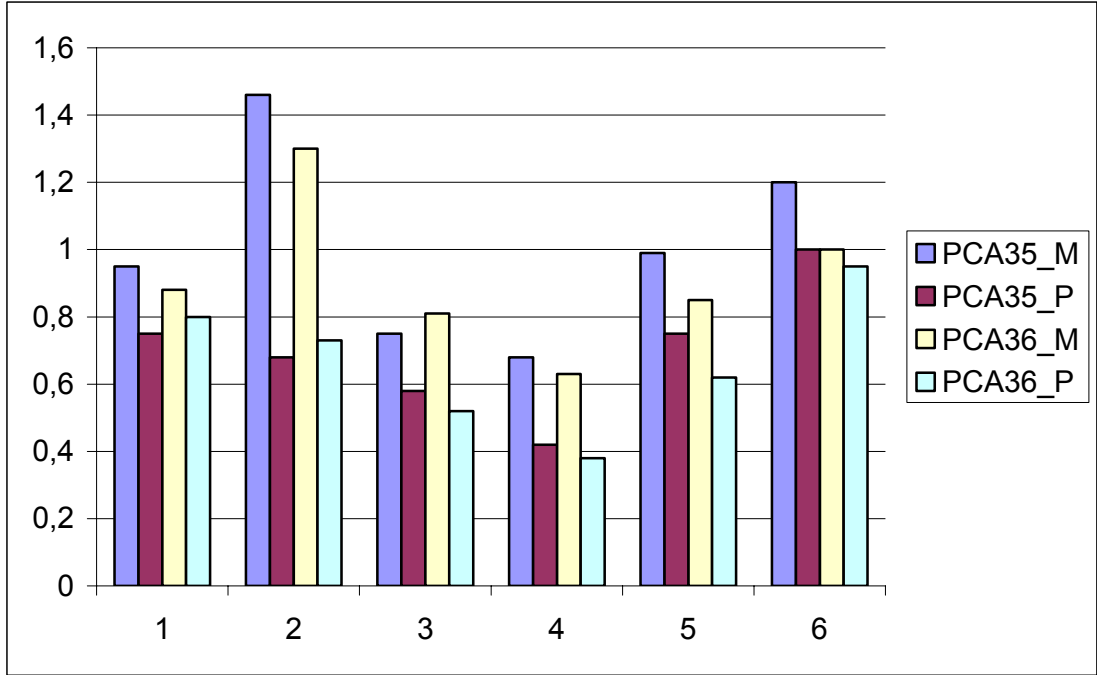
1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı 0,28*10⁸ cfu/gr standart sapma ile ortalama 1,00*10⁸ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı 0,19*10⁸ cfu/gr standart sapma ile ortalama 0,70*10⁸ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı 0,19*10⁸ cfu/gr standart sapma ile ortalama 0,74*10⁸ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı 0,15*10⁸ cfu/gr standart sapma ile ortalama 0,48*10⁸ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.36. *A. hydrophila* ve etanol inokülasyonu yapılmış olan dana kıyma kontrol örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	0,88*10 ⁸	0,75*10 ⁸	0,80*10 ⁸	0,63*10 ⁸
2. örnek	1,30*10 ⁸	0,82*10 ⁸	0,73*10 ⁸	0,55*10 ⁸
3. örnek	0,81*10 ⁸	0,49*10 ⁸	0,52*10 ⁸	0,4*10 ⁸
4. örnek	0,63*10 ⁸	0,44*10 ⁸	0,38*10 ⁸	0,30*10 ⁸
5. örnek	0,85*10 ⁸	0,73*10 ⁸	0,62*10 ⁸	0,20*10 ⁸
6. örnek	1,00*10 ⁸	0,83*10 ⁸	0,95*10 ⁸	0,68*10 ⁸

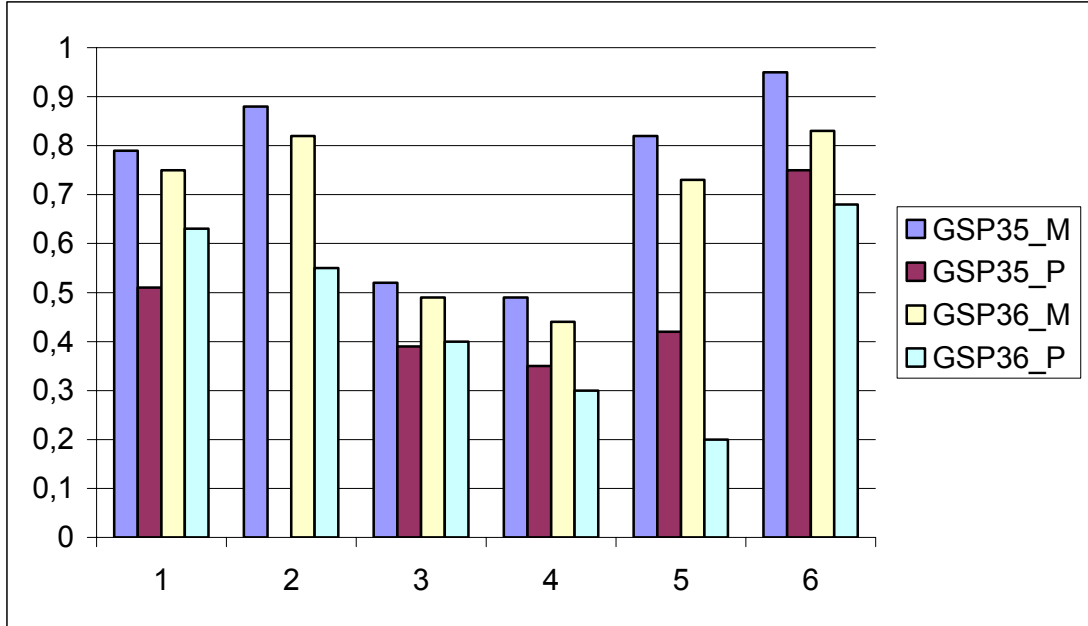
%2 Kekik uçucu yağının *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için öncelikle dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edilmiştir ve etanol ile muamele yapılmıştır. Bu grup da kontrol için kullanılmıştır. Bu çalışmada 6 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $2,20 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $9,10 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $2,00 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $6,70 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $1,70 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $0,67 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $1,90 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $4,60 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur (Çizelge 4.36).



Şekil 4.21. Çizelge 4.35., ve 4.36.'da elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları

Şekil 4.21.'de çizelge 4.35. ve 4.36.'da elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.21.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve etanol ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$). Bu nedenle istatistiksel analizlerde dana kıyma kontrol örnekleri yerine etanol ile işlemde geçirilmiş olan kontrol örnekleri kullanılmıştır.



Şekil 4.22. Çizelge 4.35., ve 4.36.'da elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları

Şekil 4.22.'de çizelge 4.35. ve 4.36.'da elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.22.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve etanol ilave edilerek işleminden geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$). Bu nedenle istatistiksel analizlerde dana kıyma kontrol örnekleri yerine etanol ile işleminden geçirilmiş olan kontrol örnekleri kullanılmıştır.

Çizelge 4.37. *A. hydrophila* ve %2 kekik uçucu yağı ilave edilmiş dana kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	$0,40 \cdot 10^8$	$0,20 \cdot 10^8$	-	-
2. örnek	$0,81 \cdot 10^8$	$0,35 \cdot 10^8$	$0,27 \cdot 10^8$	-
3. örnek	$0,33 \cdot 10^8$	$0,20 \cdot 10^8$	-	-
4. örnek	$0,27 \cdot 10^8$	-	-	-
5. örnek	$0,65 \cdot 10^8$	$0,33 \cdot 10^8$	$0,21 \cdot 10^8$	-

Çizelge 4.37. (Devam) *A. hydrophila* ve %2 kekik uçucu yağı ilave edilmiş dana kıyma örneklerinin 1. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
6. örnek	$0,58 \cdot 10^8$	$0,44 \cdot 10^8$	$0,48 \cdot 10^8$	-

%2 Kekik uçucu yağı'nın *A. hydrophila* üzerine 1. gün inhibitör etkisinin araştırılması için dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edildikten sonra %2 Kekik uçucu yağı ile muamele yapılmıştır. 6 tekrarlı yapılan bu çalışmada psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

Çizelge 4.37.'da görüldüğü gibi mezofilik ortamda 1 örnekte ve psikrofilik ortamda tüm örneklerde Ampicilinli GSP Agar 'da, psikrofilik ortamda 3 örnekte PCA'da kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır.

1. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre canlı mezofilik toplam bakteri sayısı $2,00 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $5,10 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı $1,40 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $3,20 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur.

Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı $1,00 \cdot 10^7$ cfu/gr standart sapma ile ortalama $3,00 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur.

Çizelge 4.38. *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	$0,40 \cdot 10^8$	$0,23 \cdot 10^8$	-	-
2. örnek	$0,75 \cdot 10^8$	$0,29 \cdot 10^8$	$0,30 \cdot 10^8$	-

Çizelge 4.38. (Devam) *A. hydrophila* inoküle edilmiş dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr)

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
3. örnek	0,40*10 ⁸	0,21*10 ⁸	-	-
4. örnek	0,32*10 ⁸	-	-	-
5. örnek	-	-	-	-
6. örnek	0,60*10 ⁸	0,28*10 ⁸	0,30*10 ⁸	-

%2 Kekik uçucu yağı'nın *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması *A. hydrophila* inoküle edilmiş olan örnekler 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir. Bu grup 7. gün inokülasyon kontrolü için kullanılmıştır. Bu çalışmada 6 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

7. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre inokülasyon kontrolündeki canlı mezofilik toplam bakteri sayısı 1,70*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 4,90*10⁷ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı ortalama 3,20*10⁷ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı 1,00*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 3,00*10⁷ cfu/gr bulunmuştur. (Sapma yok). Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı 1,03*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 2,50*10⁷ cfu/gr bulunmuştur.

Çizelge 4.38.'de görüldüğü gibi psikrofilik tüm örneklerde Ampicilinli GSP Agar 'da ve PCA'da 4 örnekte kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır.

Çizelge 4.39. *A. hydrophila* ve etanol inokülasyonu yapılmış olan dana kıyma kontrol örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	0,38*10 ⁸	0,25*10 ⁸	-	-
2. örnek	0,63*10 ⁸	0,31*10 ⁸	0,25*10 ⁸	-
3. örnek	0,37*10 ⁸	0,25*10 ⁸	-	-
4. örnek	0,35*10 ⁸	-	-	-
5. örnek	-	-	-	-
6. örnek	0,53*10 ⁸	-	-	-

%2 Kekik uçucu yağının *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması için öncelikle dana kıyma örneklerine *A. hydrophila* inoküle edilmiştir ve etanol ile muamele yapılmıştır. 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir. Bu grup da kontrol için kullanılmıştır. Bu çalışmada 6 örnek için psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

7. gün yapılan dana kıyma analiz sonuçlarına göre canlı mezofilik toplam bakteri sayısı 1,20*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 4,50*10⁷ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik toplam bakteri sayısı ortalama 2,50*10⁷ cfu/gr bulunmuştur (Sapma yok). Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı 1,03*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 2,70*10⁷ cfu/gr bulunmuştur. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı 1,03*10⁷ cfu/gr standart sapma ile ortalama 2,50*10⁷ cfu/gr bulunmuştur.

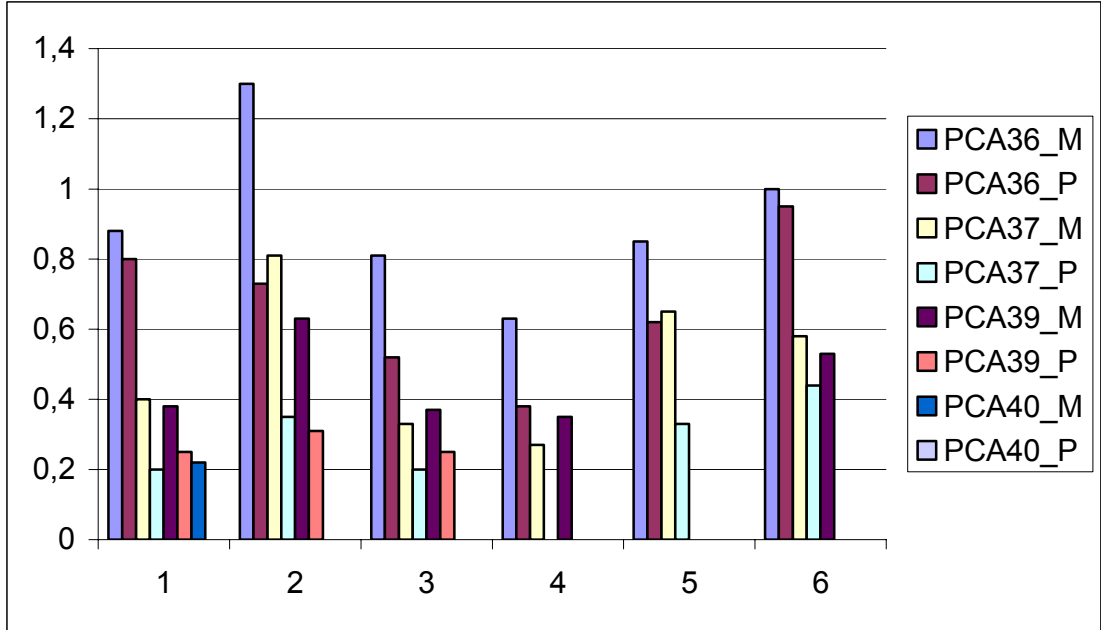
Çizelge 4.39.'de görüldüğü gibi mezofilik ortamda PCA'da 1 örnekte, mezofilik 3 örnekte ve psikrofilik tüm örneklerde Ampicilinli GSP Agar 'da, psikrofilik ortamda 5 örnekte PCA'da kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır.

Çizelge 4.40. *A. hydrophila* ve %2 kekik uçucu yağı ilave edilmiş dana kıyma örneklerinin 7. gün analiz sonuçları (cfu/gr).

	Mezofil		Psikrofil	
	PCA	GSP	PCA	GSP
1. örnek	0,22*10 ⁸	-	-	-
2. örnek	-	-	-	-
3. örnek	-	-	-	-
4. örnek	-	-	-	-
5. örnek	-	-	-	-
6. örnek	-	-	-	-

%2 Kekik uçucu yağının *A. hydrophila* üzerine 7. gün inhibitör etkisinin araştırılması için *A. hydrophila* inoküle edilmiş olan örnekler %2 Kekik uçucu yağı ile muamele yapılmıştır. 7 gün buzdolabında -10 °C'de bekletilmiştir.

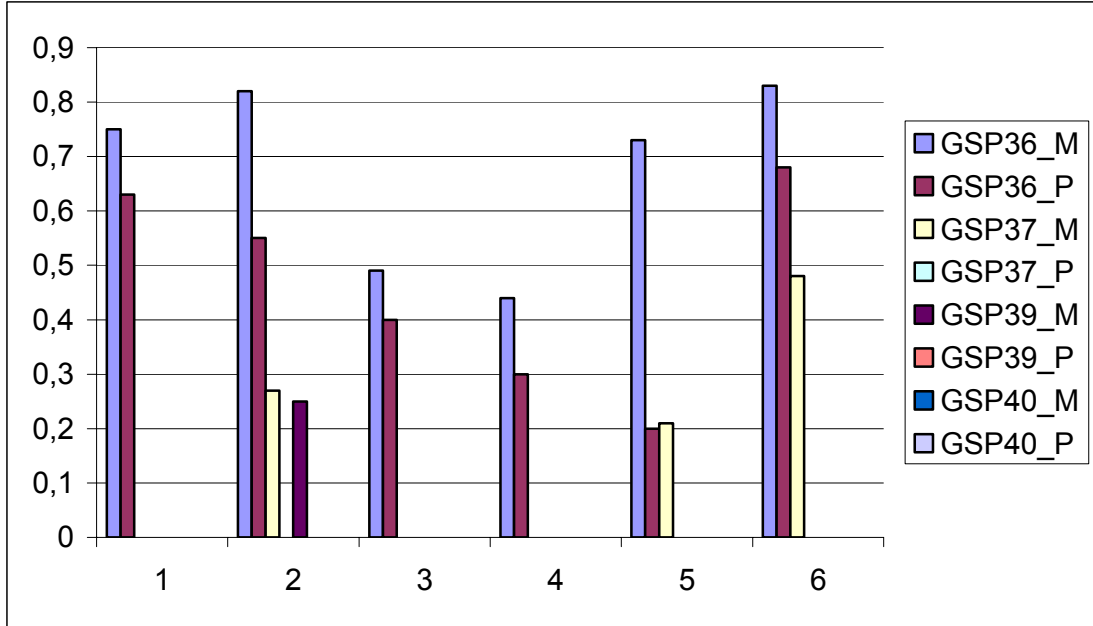
Çizelge 4.40'de görüldüğü gibi 6 örnek için mezofilik ortamda, psikrofilik ortamda tüm örneklerde Ampicilinli GSP Agar 'da ve Psikrofilik ortamda PCA'da kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır. Sadece 1 örnekte mezofilik ortamda PCA'da kayda değer üreme gerçekleşmiştir.



Şekil 4.23. Çizelge 4.36., 4.37., 4.39. ve 4.40.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları

Şekil 4.23.'de çizelge 4.36., 4.37., 4.39. ve 4.40.'da elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil PCA sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.23.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %2 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %2 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$).

Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %2 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerdeki toplam canlı bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).



Şekil 4.24. Çizelge 4.36., 4.37., 4.39. ve 4.40.'de elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları

Şekil 4.24.'de çizelge 4.36., 4.37., 4.39. ve 4.40.'da elde edilmiş olan psikrofil ve mezofil GSP sayımları gösterilmiştir. Şekil 4.24.'de görüldüğü gibi 1. gün kontrol gruplarında ve %2 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %2 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %2 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemden geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).

4.5. İstatistiksel Analiz Sonuçları

Bu çalışmada gıdalarda koruyucu olarak kullanılan organik asitlerden laktik asit, sodyum klorür, sodyum laktat ve kekik yağının *A. hydrophila* üzerine inhibisyon etkileri arasında bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler SPSS programında Kolmogorof-Smirnof normalite

testinden geçirilmiş ve dağılımların normal olmadığı belirlendikten sonra bulgular paired-sample Wilcoxon Signed Rank Test kullanılarak analiz edilmiştir.

Yapılan alışmalar sonucunda işlemden geçirilerek analiz edilen toplam 300 dana kıyma örneklerindeki bakteri sayılarında, beklentilerimiz doğrultusunda genel olarak azalma olduğu ve sonuçların %5 anlam düzeyinde ($p < 0,05$) istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (bkz. tartışma ve sonuç bölümü).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

İnsanoğlunun var olduğu ilk tarihlerden bu yana, et ilk gıda maddesi olarak beslenmede yerini almıştır. Ayrıca organik bünyemizin temel taşı ve alt yapısı olarak da büyük önem taşıyan et ve et ürünleri, insanların yeterli ve dengeli beslenmesinde ilk sırada yer alır [94–96]. İnsan beslenmesinde bu kadar önemli yere sahip olan et ve et ürünlerinden daha iyi yararlanmak, kalitesini ve verimini arttırmak yönünde günümüze kadar birçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar günümüzde de sürdürülmektedir.

Bilindiği üzere et, besin içeriğinin zengin olması ve su aktivitesinin yüksekliği ile patojen mikroorganizmalar da dâhil olmak üzere çok geniş bir mikroorganizma grubunun gelişme ve çoğalmaları için ideal bir kültür ortamıdır.

Birçok mikroorganizma için uygun bir pH değerine sahiptir. Et ve et ürünlerinin mikrobiyal olarak bozulması mevcut bakteri türlerine ve toplam bakteri sayısına bağlıdır. Kontaminasyona açık bir gıda olması ve de çok tüketilmesi nedeniyle bu gıdanın mikrobiyolojik yükünün belirlenmesi halk sağlığı ve güvenliği açısından önem taşımaktadır [97,98].

Gelişmiş ülkeler dengeli ve sağlıklı bir tüketim için standardizasyona gitmişler ve sorunlarını büyük ölçüde çözmüşlerdir. Ülkemizde bu sorunlar hâlâ yeterince çözülememiş, yeterli standardizasyonlar hazırlanamamıştır [99]. Türkiye’de hayvansal ürünlerin üretimi, işleme, taşıma ve pazarlanması aşamalarındaki sanitasyon koşulları dikkate alındığında, yapılan işlemlerin yeterli olmadığı görülmektedir. Özellikle et ürünlerinin hazırlanması sırasında kullanılan satır, bıçak ve tezgâhların hijyenik durumu ile etin çekilmesi, karıştırılması sırasında makine ve eller ile patojen mikroorganizmaların bulaşma riski vardır [100].

Yapılan alışmalar başta *A. hydrophila* olmak üzere, diğer hareketli *Aeromonas* türlerinin et ve et ürünlerinde yüksek oranda kontaminasyon yarattığını ortaya koymuştur. Hareketli *Aeromonas* türleri buzdolabı sıcaklığında üreyebilen ve halk sağlığı açısından önem taşıyan gıda kökenli enfeksiyon etkenleridir. Son yıllarda, soğutulmuş gıda tüketiminin artmasıyla hareketli *Aeromonas* türlerinin sebep olduğu enfeksiyonlarda artış görölmektedir [101]. Hareketli *Aeromonas* türleri gıda enfeksiyonları yanında ölümlerle sonuçlanabilecek septisemilere, yara enfeksiyonlarına, nekrozlara, akciğer, pleura, endokard ve diğer iç organ yangılarına sebep olabilmektedir. Meydana gelen diyareler akut olabileceği gibi; kanlı ve koleral formda da tüm yaş gruplarını etkileyebilir [102]. İmmun sistemi zayıflamış insanlar ve beş yaş altı çocuklar özellikle risk altındadır. *Aeromonas* gastroenteritlerinin semptomları çok komplekstir. Diyare sulu, kanlı, sümüğümsü olabileceği gibi bulantı, karın ağrısı, kusma ve ateş de semptomlara eşlik edebilir [103].

Aeromonas'lar insan ve hayvanların sindirim sistemi florasında bulunan oportünist 'fırsatçı' patojenik mikroorganizmalar arasında yer alırlar ve bu bakteriler özellikle 5 yaşın altındaki çocuklarda, yaşlılarda ve immün sistemi zayıf olan insanlarda gastroenteritis ile seyreden enfeksiyona neden olurlar [104–107]. Yapılan alışmalar hareketli *Aeromonas* türlerinin, insanların önemli bakteriyel ishal etkenlerinden birisi olduğunu ortaya çıkarmıştır [108–111].

Aeromonas türleri sindirim sistemi enfeksiyonları dışında septisemi, menenjit, deri, kas, kemik enfeksiyonları, kulak burun enfeksiyonları, endokardit, korneal ülser, göz enfeksiyonları, tonsillit, pneumoni, üriner kanal enfeksiyonları, osteomyelitis ve lokalize yara enfeksiyonları gibi ekstraintestinal enfeksiyonlara da neden olduğu bildirilmiştir. *Aeromonas* türlerinin neden olduğu menenjit ve septisemi vakaları, siroz ve lösemi gibi immün sistemi baskılanmış hastalarda saptanmıştır [38,112–116].

Aeromonas türlerinden ileri gelen septisemilerin semptomları yüksek ateş ve terleme ile karakterize olmaktadır. *Aeromonas*'ların hipotansiyon ve karın ağrısı ile bazen de mide bulantısı, kusma ve hatta deri lezyonlarına neden olduğu bildirilmiştir [38].

Et ürünlerinin korunmasında etkili kimyasal yöntemlerin geliştirilmesi günümüzde büyük önem taşımaktadır. Laktik ve asetik asit gibi organik asitlerin bakterisidal aktiviteye sahip oldukları ve genellikle güvenilir olarak bilindikleri (GRAS) için Karkas yüzeyindeki mikrobiyal yükü azaltmadaki etkinlikleri araştırılmış, bu özellikleri nedeniyle sığır, koyun ve kanatlı karkaslarında kullanılmışlardır [47–50].

Yapılan çalışmalara göre organik asitler (asetik, sitrik, laktik, propiyonik, askorbik ve formik asit) bakterisidal ve bakteriyostatik etkinin her ikisini de göstererek sığır karkaslarının raf ömrünü uzatmakta, ayrıca asit uygulaması vakum paketlenme ile birlikte uygulandığında raf ömrü daha da artmaktadır [49,51]. Et ürünlerinde kullanılacak antimikrobiyal kimyasal koruyucuların sayısı, çözünürlükleri ve gıdanın duyuşal özellikleri üzerindeki olumsuz etkileri ile sınırlı kalmaktadır.

Koruyucu olarak ilave edilen bazı organik asitlerin mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal etkileri pH'yı düşürmelerinden (asitliği yükseltmeleri) ziyade, çözünmemiş asit moleküllerinin inhibitör etkiye sahip olmalarından kaynaklanmaktadır [53,54]. Özetle, organik asitlerin antimikrobiyal (bakterisidal veya bakteriyostatik) etkileri ortam pH'yı, asidin çözünürlüğü ve çözünmemiş asit moleküllerinin etkisi olmak üzere üç faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Farklı organik asitlerin mikroorganizmalar üzerindeki inhibe edici etkileri de farklı olmaktadır (Çizelge 2.5). Ortam pH'sına bağlı olarak her bir organik asit için çözünmemiş asit molekülü miktarlarının farklı olması, bu asitlerin antimikrobiyal etkilerinin de farklı olmasına yol açmaktadır.

Marel ve ark. (1983) tarafından yapılan bir araştırmada piliç üretimi sırasında soğutma işleminden sonra karkasların 19 °C'de %1 veya %2 LA çözeltisine (pH:2,2) 15 sn daldırılmasının karkaslardaki bozulmayı geciktirdiği gözlenmiştir. 0 °C'de depolanan kontrol ve asit çözeltilerine daldırılmış örneklerdeki toplam canlı sayısının $10^7-10^8/g$ 'a ulaşması için gereken süre sırasıyla 11-15 ve 18-22 gün olmuştur. Bir başka çalışmada %2 LA ile işleme tabi tutulan butlar 6 °C'de sadece 8 günlük bir raf ömrüne sahip olmuştur, tamponlanmış LA ve modifiye atmosferde ambalajlama (%90 CO₂; %10 O₂) birlikte kullanıldığı zaman raf ömrünü uzatmıştır. 6 °C'de depolanan 0, %2, 57,5 ve %10 tamponlanmış LA ile işleme tabi tutulan tavuk butları sırasıyla 13, 14, 15, 16 ve 17 günlük raf ömrüne sahip olmuştur [59].

Yüzülmüş sığır başlarının et yüzeylerine %1 laktik asit püskürtmenin, 4, 15 ve 20 °C'de depolama sırasında toplam canlı bakteri sayısında önemli bir azalmayla sonuçlandığı bildirmiştir [63].

Sallama ve Samejimab (2004) tarafından yapılan çalışmada sodyum laktat (NaL) ve sodyum klorür (NaCl) ile ayrı ayrı (her birinden 30g/KG) ve birleşik (20+20 g/Kg) olarak işleminden geçirilip vakumlanarak paketlenmiş ve 2 °C'de raflanmış olan çiğ kıymalar mikrobiyolojik ve kimyasal etkileri bakımından analiz edilmiş, yapılan analiz sonuçlarına göre NaL tek başına ve NaCl ile birleştirilmek sureti ile işleme tabi tutulan çiğ kıymalarda aerobik canlı bakteri sayısı, psikrofil canlı sayısı, Enterobacteriaceae ve laktik asit bakteri sayıları önemli ölçüde azalmış ve kıymaların raf ömrü sırasıyla 15 ve 21 gün arasında olduğu gözlemlenmiştir [64].

Bedie ve ark. (2001) laktatın ette 3 g/100 gr'a kadar koruyucu madde olarak kullanılmasına USDA-Food Safety and Inspection Service'in (USDA-FSIS) izin vermekte olduğunu belirtmişlerdir [65].

ABD’de et endüstrisinde Laktat 1.5–3.0 g/100 g düzeyinde etin kalitesini artırmak üzere yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu konuda yapılan birçok çalışma, NaL ilavesi ile etin tadının, renginin, yumuşaklığının, özünün ve pişme kalitesinin iyileştiğini göstermiştir [66–68].

NaL’in etin duyarlılık özelliğini koruması yanı sıra antimikrobiyal etkisi de bulunmaktadır. Birçok çalışma göstermiştir ki NaL ile işlemde geçirilen çiğ etlerde bozulmaya sebep olan mikroorganizmaların oluşumunu geciktirdiği gibi [69–71], yiyeceklerde oluşan patojenlerinde oluşumunu geciktirdiği saptanmıştır [65,72,73].

Yukarıdaki çalışmalar göstermiştir ki sodyum klorür (NaCl) uzun zamandan beri et üzerindeki duyarlılık ve koruyuculuk etkileri sebebiyle kullanılmaktadır. NaCl, et ürünlerindeki mevcut su seviyesini muhafaza ederek mikrobiyal gelişmeyi inhibite etmektedir.

Papadopoulos ve ark. (1991) tarafından yapılan çalışmada pişirilerek paketlenmiş etlere %1, %2, %3 veya %4 sodyum laktat enjekte edilerek 0°C’de 84 gün saklanmıştır. Başlangıçta etlerin mikrofloralarında *Micrococcus* ve koagülaz-negatif *Staphylococcus* spp rastlanmıştır. %3 ve %4’lük sodyum laktat ile işleme tabi tutulmuş olan örneklerde, 84 gün sonra mikrofloraların genellikle hetero- ve homofermentatif *Lactobacillus* spp içerdikleri gözlenmiş, APC, laktik asit, pH veya su aktivitelerinde bir fark gözlenmemiştir. Bu çalışmadan elde edilen en önemli sonuç, %3 ve %4’lük sodyum laktatla işleme tabi tutularak vakumla paketlenmiş olan etlerin mikrobiyal raf ömürlerinin 84 güne kadar uzamış olmasıdır [74].

Seydim ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada 2% sodyum laktat (SL), 0.2% biberiye özü veya ikisi ile birlikte işlemde geçirilerek vakumla paketlenmiş devekuşu hamburgerleri sıcaklığı 3 ± 1 °C’de kontrol altında tutulan karanlık bir ortamda saklanarak pH, 2-thiobarbituric asit-reaktif madde, örnek renkleri ve mikrobiyal içerikleri bakımından değerlendirilmiştir

[75]. Sodyum laktat tek başına veya biberiye özü ile birlikte kullanıldıklarında devekuşu hamburgerlerindeki toplam aerobik bakteri sayılarını, koliformları, laktik asit bakterilerini ve *Brochothrix thermosphacta*ları inhibite etmede etkili olmuştur [75].

Brewer ve ark. (1995) tarafından yapılan çalışmada 28 örnekten oluşan domuz kıymaları %0 ile %3'lük sodyum klorür ve/veya %0 ile %3'lük sodyum laktat ile işleminden geçirilmiştir. Tekrar edilen beş örnekten ikisinde düşük ($< 10^3$ CFU/g) üçünde ise yüksek ($> 10^5$ CFU/ g) başlangıç mikrobiyal değerlerine sahiptir. 454 gramlık domuz kıymaları PVC ile paketlenerek 4°C 'de saklanmıştır. %2 veya %3'lük sodyum laktat ile işleme tabi tutulan örneklerde etin kırmızılığı bakımından en iyi sonuç alınmıştır. %3'lük sodyum laktat ile işleme tabi tutulan örneklerde tuz seviyesine bağlı olmaksızın en düşük APC seviyeleri gözlenmiştir [69].

Son yıllarda antibiyotiklere dirençli suşların ortaya çıkması ve doğal kaynaklı ilaçlarda görülmeyen veya az görülen yan etkilerin sentetik ilaçlarda dikkati çekecek kadar olması, bilim adamlarını doğal kaynaklı ilaçları araştırmaya itmiştir. Tarımda, besinlerin korunmasında ve tıpta mikroorganizmalara karşı etkili maddelere büyük gereksinim duyulmaktadır. Çeşitli bilim adamları birçok tıbbi bitkiyi tanımlamış ve bu bitkisel drogların birçoğunun etkisi bilimsel olarak kanıtlanmıştır [82,90].

Gören ve ark. (2005) tarafından Gebze'de *Satureja thymbra* uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesini araştırmışlardır. Çalışmada *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Shigella sonnei*, *Staphylococcus aureus* ve *Candida albicans* test mikroorganizmaları olarak kullanılmıştır. Etanolde dilüsyonu yapılan *S.thymbra* ekstraktı test edilen organizmaların üremesini inhibe etmezken, dilüsyonu yapılmamış uçucu yağın test mikroorganizmaları üzerinde antibikrobiyal etki göstermiştir. En yüksek aktivite *C. albicans*'da gözlenmiştir [90].

Azaz ve ark. (2002) tarafından yapılan çalışmada bazı *Satureja* uçucu yağlarının antimikrobiyal etkisini araştırmışlar. *S.pilosa* yağı *Candida albicans*'a karşı 3,25 µg/ml minimum inhibitör konsantrasyon değeri göstermiştir. *S. icarica* yağı en çok *Pseudomonas aeruginosa* bakterisini inhibe etmiştir. Test edilen diğer yağlar da bu bakteriye inhibitör etki göstermiştir. *S.pilosa* ve *S. icarica* yağının her ikisi de 62,5 µg/ml MIC değeri ile *Enterobacter aerogenes*'i inhibe etmiştir. *S. coerulea* dışında tüm yağlar standart antibiyotik gibi *Salmonella typhimurium*'un inhibe etmiştir [91].

O. minutiflorum bitkisinin uçucu yağı ile yapılan bir çalışmada antimikrobiyal etkileri araştırılmış bu amaçla dört bakteri ve iki fungusu karşı denemeler yapılmıştır. Deneme sonuçlarına göre *O. minutiflorum* uçucu yağının mikroorganizmalar üzerinde standart olarak kullanılan trimetuprim artı sülfometakzasol (Baktrim) ve Ketokonazol hazır diskleri ile karşılaştırıldıklarında, hazır disklerle oranla kuvvetli antibakteriyal etki gösterdikleri, yağların antifungal etkilerinin antibakteriyal etkilere oranla daha güçlü olduğu bildirilmiştir [87].

Yapılan bu çalışma sonucunda tüm örneklerin 7. gün inoküle grubu analizlerinde *A. hydrophila* ortalama değerlerinde belirgin azalmaya rastlanmıştır ($p < 0,05$).

Bu çalışmada yapılan analizler sonucunda %3 NaCl ile muamele edilen örneklerde 7. gün *A. hydrophila* sayısında azalma olmuştur. *A. hydrophila* sayımı 1. gün ortalama değer $3,70 \cdot 10^7$ cfu/gr iken 7. gün $1,07 \cdot 10^7$ cfu/gr'a düşmüştür.

1. gün kontrol gruplarında ve %3 sodyum klorür ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %3 sodyum klorür ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde toplam bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %3

sodyum klorür ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p<0,05$).

1. gün kontrol gruplarında ve %3 sodyum klorür ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %3 sodyum klorür ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde toplam *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p<0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %3 sodyum klorür ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p<0,05$).

%5 NaCl ile muamele edilen örneklerde 1. gün kısmi azalma, 7. gün ise tamamen azalmaya rastlanmıştır. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı ortalama $2,00 \cdot 10^7$ cfu/gr, canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı ortalama $2,80 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur.

1. gün kontrol gruplarında ve %5 sodyum klorür ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %5 sodyum klorür ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde toplam bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p<0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %5 sodyum klorür ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki toplam bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p<0,05$).

1. gün kontrol gruplarında ve %5 sodyum klorür ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %5 sodyum klorür ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p<0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %5 sodyum klorür ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p<0,05$).

%1 ve %2 Laktik asit muamelesinde ise 1. gün mezofil ve psikrofil ortamlarda azalma gözlenmiştir. 7. gün ise tamamen üreme olmamıştır. %1 Laktik asit canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı ortalama $2,60 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı ortalama $2,50 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. 7. gün sadece 1. örnekte PCA'da psikrofilik üreme gözlenmiştir.

1. gün kontrol gruplarında ve %1 laktik asit ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %1 laktik asit ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde toplam bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %1 laktik asit ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki toplam bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).

1. gün kontrol gruplarında ve %1 laktik asit ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %1 laktik asit ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %1 laktik asit ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).

%2 Laktik asit muamelesinde ise 1. gün canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı ortalama $1,03 \cdot 10^8$ cfu/gr bulunmuştur. Canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı $5,50 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. 7. gün psikrofil, mezofil toplam canlı bakteri sayımı ve psikrofil, mezofil canlı *A. hydrophila* sayımları yapılmıştır.

1. gün kontrol gruplarında ve %2 laktik asit ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %2 laktik asit ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde toplam bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p < 0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %2 laktik asit ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki toplam bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p < 0,05$).

1. gün kontrol gruplarında ve %2 laktik asit ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %2 laktik asit ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p<0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %2 laktik asit ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p<0,05$).

%3 Sodyum laktat 1. gün ve 7. gün mezofilik ortamda üremede azalma, psikrofil ortamda ise tamamen üreme engellenmiştir.

1. gün kontrol gruplarında ve %3 sodyum laktat ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %3 sodyum laktat ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p<0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %3 sodyum laktat ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki toplam canlı bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p<0,05$).

1. gün kontrol gruplarında ve %3 sodyum laktat ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %3 sodyum laktat ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p<0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %3 sodyum laktat ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p<0,05$).

%4 ve %5 Sodyum laktat ile örneklerin muamelesinde tamamen üreme olmamıştır.

1. gün kontrol gruplarında ve %4 ve %5 sodyum laktat ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %4 ve %5 sodyum laktat ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı

bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p<0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %4 ve %5 sodyum laktat ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki toplam canlı bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p<0,05$).

1. gün kontrol gruplarında ve %4 ve %5 sodyum laktat ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %4 ve %5 sodyum laktat ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p<0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %4 ve %5 sodyum laktat ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p<0,05$).

1. gün kontrol gruplarında ve etanol ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p<0,05$). Bu nedenle istatistiksel analizlerde dana kıyma kontrol örnekleri yerine etanol ile işlemde geçirilmiş olan kontrol örnekleri kullanılmıştır.

Etanol ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p<0,05$). Bu nedenle istatistiksel analizlerde dana kıyma kontrol örnekleri yerine etanol ile işlemde geçirilmiş olan kontrol örnekleri kullanılmıştır.

%1 Kekik uçucu yağının 1. gün mezofilik, psikrofilik ortamda azalmaya rastlanmıştır. Canlı mezofilik *A. hydrophila* sayısı ortalama $4,90 \cdot 10^7$ cfu/gr, canlı psikrofilik *A. hydrophila* sayısı ortalama $5,60 \cdot 10^7$ cfu/gr bulunmuştur. 7. gün mezofilik ortamda, psikrofilik ortamda tüm örneklerde Ampicilinli GSP Agar 'da ve PCA'da kayda değer bir üremeye rastlanmamıştır.

1. gün kontrol gruplarında ve %1 kekik uçucu yağ ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %1 kekik uçucu yağ ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı bakteri

sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p<0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %1 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki toplam canlı bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p<0,05$).

1. gün kontrol gruplarında ve %1 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %1 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p<0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %1 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p<0,05$).

%2 Kekik uçucu yağının 1. gün ve 7. gün mezofil ortamda azalma, psikrofil'de ise tamamen üreme olmamıştır.

1. gün kontrol gruplarında ve %2 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %2 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde toplam canlı bakteri sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p<0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %2 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki toplam canlı bakteri sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p<0,05$).

1. gün kontrol gruplarında ve %2 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde ve 7. gün kontrol grupları ile %2 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerde *A. hydrophila* sayısında anlamlı azalma olmuştur ($p<0,05$). Ayrıca 1. ve 7. gün kontrol grupları ve %2 kekik uçucu yağı ilave edilerek işlemde geçirilmiş olan örneklerdeki *A. hydrophila* sayılarında istatistiksel olarak anlamlı azalmalar gözlenmiştir ($p<0,05$).

Bu çalışmanın sonucunda kullanılan tüm inhibitör maddelerin *A. hydrophila*'nın ortalama değerlerini farklı oranlarda düşürdüğü gözlenmiştir.

Bu çalışmada kullanılan tüm inhibitör maddelerin *A. hydrophila*'nın ortalama değerlerini düşürdüğü gözlenmiştir. 1. ve 7. gün mezofilik ve psikrofilik ortamda NaL'in en etkili inhibitör olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Dinçer, B., "Et Bilimi Ve Teknolojisi", Ders Notları, **Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni Ve Teknolojisi**, 1 (1986).
2. Gökmen, M., "Van ilinde Tüketime Sunulan Kıymaların Bazı Patojen Bakteriler Yönünden İncelenmesi", Yüksek lisans Tezi, **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü**, 1-25 (2003).
3. Göktan, D., "Et Mikrobiyolojisi", Gıdaların Mikrobiyolojik Ekolojisi, Cilt 1, **Ege Üniv. Basımevi**, Bornova, İzmir, 292 (1990).
4. Emswiler, B. S. et al., "Bacteriological quality and shelf life of ground beef", **Applied and Environmental Microbiology**, 31 (6): 826-830 (1976).
5. Ünlütürk, A. ve Turantaş, F., "Gıda Mikrobiyolojisi", **Mengi Tan Basımevi**, İzmir, 22-35 (1998).
6. Kovaks, N., "Identification of *Pseudomonas pyogenes* by the oxidase reaction", **Nature**, 178-703 (1956).
7. Kayardı, S., "Et bilimi Et Teknolojisi Ders Notu, **C. B. Ü Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü**, Manisa, 14-18 (1999).
8. Labadie, J., "Consequences of packaging on bacterial Growth. Meat is an ecological niche", **Meat Science**, 52: 299–305 (1999).
9. Newton, K. G., Harrison, J. C. L., Wauters, M. A., "sources of psychrotrophic bacteria on meat at the abattoir", **Journal of Applied Bacteriology**, 45, 75-82 (1978).
10. Dinçer, B., "İzmir İlinde Tüketime Sunulan Bazı Dondurulmuş Et Ürünlerinin Mikrobiyolojik Açısından İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, **Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst.**, 31 (2000).
11. Keskin, D., "İzmir ilinde Satılan Sade dondurmaların Mikrobiyolojik Açısından İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, **Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst.**, 99 (1999).
12. Ünlütürk, A., Turantaş, F., Acar, J., Karapınar, M., Temiz, A., Aktuğ, Ş., Tunçel, G., "Gıda Muhafaza İlkeleri", "Gıdalarda Mikrobiyolojik Bozulmalar, Patojen Mikroorganizmalar ve Muhafaza Yöntemleri", Gıda Mikrobiyolojisi, Ünlütürk, A., Turantaş, F., **Ege**

- üniversitesi, Mengi Tan Basımevi**, İzmir, 194, 12-13, 262-265 (1999).
13. Lillard, H. S., "The impact of commercial processing procedures on the bacterial contamination and cross-contamination of broiler carcasses", **Journal of Food Protection**, 53 (3): 202-204 (1990).
 14. Slavik, M. F., Griffis, C., Li, Y. And Engler, P., "Effect of electrical stimulation on bacterial contamination of chicken legs", **Journal of Food Protection**, 54 (7): 508-513 (1991).
 15. Slavik, M. F., Kim, J. W., Pharr, M.D., Raben, D. P., Tsai, S. and Lobsinger, C. M., "Effect of trisodium phosphate on *Campylobacter* attached to post-chill chicken carcasses", **Journal of Food Protection**, 57(4): 324-326 (1994).
 16. Podolak, R. K., Zayas, J. F., Kastner, C. L. and Fung, D. Y. C., "reduction of bacterial populations on vacuum-packaged ground beef patties with fumaric and lactic acids", **Journal of Food Protection**, 59(10): 1037-1040 (1996).
 17. Doores, S., 1993 "Organic Acids", Antimicrobials in Foods, Second Edition., Branen, A.L. and Davidson, P.M., (eds), **Marcel Dekker, Inc.**, New York, Ch. 4: 95–136 (1993).
 18. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, **T.C.Resmi Gazete**, 16 Kasım 1992, Sayı 23172, Ankara, 1-31 (1997).
 19. Ertaş, A. H., "Ette bozulmaya neden olan mikroorganizmalar", **Gıda**, 6: 187-192 (1979).
 20. Shahidi, F. And Rubin, L. J., "Control of lipid oxidation in cooked meats by combinations of antioxidants and chelator", **Food Chem.**, 23: 151-157 (1987).
 21. Otremba, M. M., Dikeman, M. E., Boyle, E. A. E., "Refrigerated shelf life of vacuum-packaged, previously frozen ostrich meat", **Meat Science**, 52: 279- 283 (1999).
 22. Yıldırım, Y., "Et Endüstrisi", **Kazan Ofset Matbaası**, Ankara 34-57 (1996).
 23. George, W.L., Nakata, M.M., Thompson, J.& White , M.L., "A. related diarrhea in aldust", **Arch. Intern. Med.** 145:2207-2211 (1985).

24. Holmberg, S.D., Schell, W.L., Fanning, G.R., Wachsmuth, I.K., Hickman F.W., Blake, P.A., Brenner, D.J. & Farmer III., J.J., "A. intestinal infections in the United States", *Ann. Intern. Med.*, 105: 683-689 (1986).
25. Altwegg, M. & Hottenstein, J., "Methods for the identification of DNA hybridization groups in the genus A.", *Experientia*, 47: 403-405 (1991).
26. Gürsoy, T.K. "Ankara'daki askeri birliklerin su kaynaklarında A.'ların bulunuşu", *A.Ü. Sağ. Bil. Enst. Yük. Lisans Tezi*, Ankara (1993).
27. Gavriel, A.A., Landre, J.P.B., Lamb, A.j., "Incidence of mesophilic A. within a public drinking water supply in North-east Scotland", *J. Appl. Microbiol.*, 84: 383-386 (1998).
28. Von Gravenitz, A., "Research on A. and Plesiomonas", *Experientia*, 43: 347-374 (1987).
29. Popoff, M., "Genus III. A.", *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, volume 1, Kluver and Van Niel 1936, 398, In Krieg, N.R and Holt, J.G., (eds.), *Williams and Wilkins*, Baltimore, 545-548 (1984).
30. Allen, D.A., Austin, B., Colwell, R.R., "Numerical taxonomy of bacterial isolates associated with freshwater fishery", *J. Gen. Microiol.*, 129: 2043-2062 (1983).
31. Chuang, Y.C., Chiou, S.F., SU, J.H., WU, M.C., Chang, M.C., "Molecular analysis and expression of the extracellular lipase of A. *hydrophila* MCC-2", *Microbiology*, 143: 803-812 (1997).
32. Allen, D.A., Austin, B., Colwell, R.R., "A. media, a new species isolated from river water", *Int. J. Syst. Bacteriol.*, 33: 599-604 (1983).
33. Needham, J.R., Kirkwood, J.K., Cooper, G.E. "A survey of aerobic bacteria in droppings of captive birds of prey", *Res. Vet. Sci.*, 27: 125-126 (1979).
34. Carnahan, A.M., Behram S., Joseph, W.S., "Aerokey II: a flexible key for identifying clinical A. species", *J. Clin Microbiol.*, 29: 2843-2849 (1991).

35. Burke, V., Robinson, J., Gracey, M., Peterson, D. And Partidge, K., "Isolation of *A. hydrophila* from a metropolition water supply: Seasonal correlation with clinical isolates"., **Appl. Environ. Microbiol.** 48: 361–366 (1984).
36. Desgrandchamps, D., And Munzinger, J., "Infectiose gastroenteritis beim immunkompetenten king Bedevtung von crytospondium spp and *A. spp.*", **Schweiz. Med. Wschr.**, 119(9): 276-281 (1989).
37. Kirov, S. M., Anderson, M.J. and Mc Meekin, T. A., "A note on *A. spp.* From chickens as possible food-borne pathogens", **J. Appl. Bacteriol.**, 68: 327-334 (1990).
38. Stelma, GN Jr., "*Aerornonas hydrophila*", Foodborne Bacterial Pathogens, In Doyle, M.P., (eds),: **Marcel Dekker Inc.**, New York, 2-19 (1989).
39. San joaquin, V. H. And Pickett, D. A., "A. associated gastroenteritis in children", **Pediatr. Infect. Diseas.**, 7(1): 53-57 (1988).
40. Moyer, N.P., "Clinical significance of Areomonasspecies isolated from patients with diarrhea", **Clinical Microbiol.**, 25(11): 2044-2048 (1988).
41. Blankenship, L.C., "Reduction of spoilage and pathogenic bacteria through the use of chemical and mechanical methods", **Zootechnica Intern.** September: 56–60 (1987).
42. Izat, A.L., Colberg, M., Thomas, R.A., Adams, M.H. And Driggers, C.D., "Effects of lactic acid in processing water on the incidence of *Salmonella* on broilers", **J. Food Quality**, 13: 295-306 (1990).
43. Mulder, R.W., Vander, A.W., Hulst, M.C. And Bolder, N.M., "*Salmonella* decontamination of broiler carcasses with lactic acid, l-cysteine and hidrogenperoxide", **Polutry Sci.**, 66: 1555-1557 (1987).
44. Mountey, G.J. And O'Malley, J., "Acids as poultry meat preservatives", **Polutry Sci.**, 44:252 (1965).
45. Tamblyn, K. C., "And of organic acids against *Salmonella typhimurium* attached to broiler chicken skin", **Journal of Food Protection**, 60(6): 629-633 (1997).

46. Seeliger, H.P.R. and Jones, D., "Cins *Listeria*", Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Vol.2, In Sneath, P.H.A. and Holt, J.H., (eds), **Williams and Wilkins**, Baltimore, 1235-1245 (1986).
47. Siragusa, G.R. and Dickson, J.S., "Inhibition of *Listeria monocytogenes* on beef tissue by application of organic acids immobilized in a calcium alginate gel", **Journal of Food Science**, 57(2): 293-296 (1992).
48. Quattara, B., Simand, R.E., Holley, R.T, Piette, G.J.P. And Begin, A., "Inhibitory effect of organic acids upon meat spoilage bacteria", **Journal of Food Protection**, 60(6): 629-633 (1997).
49. Tamblyn, K.C. and Conner, D.E., "Bactericidal Activity of organic acids against *Salmonella typhimurium* attached to broiler chicken skin", **Journal of Food Protection**, 60(6): 629-633 (1997).
50. Prasai, R.K., Acuff, G.R., Lucia, L.M., Hale, D.S., Savell, J.W. And Morgan, J.B., "Microbiological effects of acid decontamination of beff carcasses at various locations in processing", **Jouranal of Food Protection**, 54(11): 868-872 (1991).
51. Office of Federal Register, "Code of Federal Regulations", Title 21, **Food and Drug**, Chapter I, Part 184 (21CFR 184.1061), Washington, D. C., 234-340 (2000).
52. ICMSF (International Commission on Microbiological Specification for Foods of the International Association of Microbiological Societies), "Poultry and Poultry Meat Products", **Microbial Ecology of Foods** Vol. 2, Food Commodities, Academic Pres, New York, 410-450 (1980).
53. Gould, G.W., "Food Presevation Procedures, 84, Food Microbiology: Advences and Prospects ", **the Society for Applied Bacteriology Syymposium Series** No.11, Canadian, 327-335 (1983).
54. Neal, A.L., Weinstok, J.O. And Lampen, J.O., "Mechanisms of fatty acid toxicity for yeast", **Journal of Bacteriology**, 90(1): 126-131 (1965).
55. Freese, E., Sheu, C.W. And Galliers, E., "Function of lipophlic acids as antimicrobiol food additives", **Nature**, 241(2): 321-325 (1973).
56. Adams, M.R. And Hall, C.J., "Growth inhibition of food-borne parhogens by lactic and acetic acids and their mixtures",

- International Journal of food Science and Technology***, 23: 287-292 (1988).
57. Selef, L.A. and Seiter, N., "Indirect antimicrobials", Antimicrobials in Foods 2nd Ed., In Davidson, P.M. And Branen, A.L., (eds), **Marcel Dekker**, Inc., 545-550 (1993).
 58. Russel, A.D., "Mechanisms of bacterial resistance to antibiotics: food additives and food and pharmaceutical preservatives", **Journal of Applied Bacteriology**, 71:191-201 (1991).
 59. Marel, G.M., Vander Logtestijn, J.G., Massel, D.D.A., "Bacteriological quality of broiler carcasses as affected by in-plant lactic acid decontamination", **Journal of food microbiology**, 6: 31-42 (1983).
 60. Hwang, C. And Beuchat, L.R., "Efficacy of a lactic acid/sodium benzoate wash solution in reducing bacterial contamination of raw chicken", **International Journal of Food Microbiology**, 27: 91-98 (1995).
 61. Zeitoun, A.A.M. And Debevere, J.M., "Decontamination with lactic acid/sodium lactate buffer in combination with modified atmosphere packaging effects on the shelf life of fresh with modified atmosphere packaging effects on the shelf life of fresh poultry", **International Journal of Food Microbiology**, 16: 89-98 (1992).
 62. Bostan, K., Özgen, Ö. Aksu, H., Uğur, M., "Farklı laktik asit konsantrasyonlarına daldırmanın kanatlı karkaslarının mikrobiyolojik kalitesi üzerine etkisi", 9. Kükem Kongresi, **Pamukkale Üniv. Müh. Fak.**, Denizli, 84-85 (1995).
 63. Cudjoe, K.S., "The effect of lactic acid sprays on the keeping qualities of meat during storage", **Int. J. Food Mic.**, 7: 1-7 (1998).
 64. Sallama, Kh.I., Samejimab, K. "Microbiological and chemical quality of ground beef treated with sodium lactate and sodium chloride during refrigerated storage", **Swiss Society of Food Science and Technology**, 37: 865-871 (2004).
 65. Bedie, G.K., Samelis, J., Sofos, J.N., Belk, K.E., Scanga, J.A., & Smith, G.C. "Antimicrobials in the formulation to control *Listeria monocytogenes* postprocessing contamination on frankfurters stored at 4 degree C in vacuum packages", **Journal of Food Protection**, 64: 1949–1955 (2001).

66. Eckert, L.A., Maca, J.V., Miller, R.K., & Acuff, G.R. "Sensory, microbial and chemical characteristics of fresh aerobically stored ground beef containing sodium lactate and sodium propionate", ***Journal of Food Science***, 62: 429–433 (1997).
67. Maca, J.V., Miller, R.K., & Acuff, G.R. "Microbiological, sensory and chemical characteristics of vacuum-packaged ground beef patties treated with salts of organic acids", ***Journal of Food Science***, 62: 591–596 (1997).
68. Vote, D.J., Platter, W.J., Tatum, J.D., Schmidt, G.R., Belk, K.E., Smith, G.C., & Speer, N.C. "Injection of beef strip loins with solutions containing sodium tripolyphosphate, sodium lactate, and sodium chloride to enhance palatability", ***Journal of Animal Science***, 78: 952–957 (2000).
69. Brewer, M.S., Rostogi, B.K., Argoudelis, L., & Sprouls, G.K. "Sodium lactate/ sodium chloride effects on aerobic plate count and color of aerobically packaged ground pork", ***Journal of Food Science***, 60: 58–62 (1995).
70. Maca, J.V., Miller, R.K., Bigner, M.E., Lucia, L.M., & Acuff, G.R. "Sodium lactate and storage temperature effects on shelf life of vacuum packaged beef top rounds", ***Meat Science***, 53: 23–29 (1999).
71. Vasavada, M., Carpenter, C.E., Cornforth, D.P., & Ghorpade, V. "Sodium levulinate and sodium lactate effects on microbial growth and stability of fresh pork and turkey sausages", ***Journal of Muscle Foods***, 14: 119–129 (2003).
72. Miller, R.K., & Acuff, G.R. "Sodium lactate affects pathogens in cooked beef", ***Journal of Food Science***, 59: 15–19 (1994).
73. Mbandi, E., & Shelef, L.A. "Enhanced inhibition of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella enteritidis* in meat by combinations of sodium lactate and diacetate", ***Journal of Food Protection***, 64: 640–644 (2001).
74. Papadopoulos, L.S., Miller, R.K., Acuff, G.R., Vanderzant, C., Cross, H.R., "Effect of sodium lactate on microbial and chemical composition of cooked beef during storage", ***Journal of Food Science***, 56(2): 341–347 (1991).
75. Seydim, A.C., Güzel-Seydim, Z.B., Acton, J.B., Dawson, P.L. "Effects of rosemary extract and sodium lactate on quality of

- vacuum-packaged ground ostrich meat”, **Journal of Food Science**, 71(1): 71–76 (2006).
76. Başer, K.H.C., “Her derde deva bir bitki kekik”, **Bilim ve Teknik Dergisi**, Mayıs: 74-77 (2001).
77. Botsoglou, N.A., Fletouris, D.J., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Spais, A.B., “Inhibition of lipoxidation in long-term frozen stored chicken meat by dietary oregano essential oil and α -tocopheryl acetate supplementantation”, **Food Research International**, 36: 207-213 (2003).
78. Botsoglou, N.A., Grigoropoulou, S.H., Bostoglou, E., Govaris, A., Papegeorgiou, G., “The effects of dietary oregano essential oil and α -tocopheryl acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage”, **Meat Science**, 65: 1193-1200 (2003).
79. Baydar, H., “Yayla Kekığı (Origanum minutiflorum O. Schwarz et P. H. Davis)’nde Farklı Toplama Zamanlarının Uçucu Yağ İçeriği ve Uçucu Yağ Bileşenleri Üzerine Etkisi”, **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 18(2): 175–178 (2005).
80. İnternet: Süyad, “Sütçüleri Kültür Dayanışma ve Yardımlaşma Derneği”, <http://www.antalya.tarim.gov.tr/upload/Image/webcaltepe8.jpg>, (Erişim tarihi: 16.02.2008).
81. Tümen, G., Kırimer, N., Ermin, N. and Başer, K.H.C., “The essential oils of two new *Satureja* species for turkey, *S.pilosa* and *S.icarica*”, **J.Essent.Oil Res.**, 10: 524-526 (1998).
82. Tümen G. and Başer K.H.C., “The essential oil of *Satureja spicigera* Boiss. From Turkey”, **J.Essent.Oil Res.**, 8: 57-58 (1996).
83. Benli, M., Yiğit, N., “Ülkemizde yaygın kullanımı olan kekik bitkisinin antimikrobiyal aktivitesi”, **Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi**, 8 (3): 1-8 (2005).
84. Cormican, M.D., Pfaller, M.A., “Standardization of antifungal susceptibilitytesting”, **J. Antimicrob. Chemot.**, 38: 561-578 (1996).
85. Kan, Y., Uçan, U.S., Kartal, M., Altun, M.L., Aslan, S., Sayar, E., Ceyhan, T., “GC-MS analysis and antibacterial activity of cultivated *Satureja cuneifolia* Ten. Essential oil”, **Turk J. Chem.**, 30: 253-259 (2006).

86. Akgül, A., "Baharat Bilimi ve Teknolojisi", **Gıda Teknoloji Derneği Yayınları**, Ankara, 41-47 (1993).
87. Şarer, E., Pançalı, S., Yıldız, S., "Origanum *minutiflorum* O. Schwarz et P.H. Davis Uçucu Yağının Bileşimi ve Antimikrobiyal Aktivitesi", **Ankara Eczacılık Fak. Dergisi**, 25(1): 30-38 (1996).
88. Başer K.H.C., Tümen, G., Sezik, E., "The essential Oil of *Origanum minutiflorum* O. Schwarz and P.H. Davis", **J. Essent. Oil Res.**, 3(6): 445-446 (1991).
89. Aligiannis, N., Kalpoutzakis, E., Mitaku, S., and Chinou, I.B., "Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oils of Two *Origanum* Species", **J. Agric. Food Chem.**, 49(9): 4168-4170 (2001).
90. Gören, A.C., Topçu, G., Bilsel, G., Bilsel, M., Wilkinson, J.M., Cavanagh, H.M.A., "Analysis of essential oil of *Satureja thymbra* by hydrodistillation, thermal desorber, and headspace GC/MS techniques and its antimicrobial activity", **Nat. Prod. Res.**, 18 (2): 189-195 (2005).
91. Azaz, D., Demirci, F., Satıl, F., Kürkçüoğlu, M., Başer, K.H.C., "Antimicrobial activity of some *Satureja* essential oils", **Verlag. Der. Zeitschrift für. Naturforschung**, 57: 817-821 (2002).
92. Adıgüzel, A., Özer, H., Kılıç, H., Çetin, B., "Screening of antimicrobial activity of essential oil and methanol extract of *Satureja hortensis* on foodborne bacteria and fungi", **Czech J. Food Sci.**, 25 (2): 81-89 (2007).
93. Biavati, B., Özcan, M., Piccagli, R., "Composition and antimicrobial properties of *Satureja cuneifolia* Ten. And *Thymbra sintenisii* Bornm. et Aznav. Subsp. *isaurica* P.H. Davis essential oils", **Ann. Microbiol.**, 54 (4): 393-401 (2004).
94. Farber, J.M., Sanders, G.W., Johnston, M.A., "A survey of various foods for the presence of *Listeria* species", **J. Food Prot.**, 52 (7): 456-458 (1989).
95. Unat, E.K., "Tıp Bakteriyolojisi ve Virolojisi", **Dergâh Tıp Yayınları**, 2. Baskı, 416-423 (1986).
96. McClain, D., Lee, W.H., "Development of USDA-FSIS method for isolation of *Listeria monocytogenes* from raw meat and poultry", **J. Assoc. Off. Anal. Chem.**, 71: 660-664 (1998).

97. Prandl, O., Fischer, A., Schmidhofer, T., Sinell, H.J., "Fleischtechnologie und hygiene der gewinnung und verarbeitung", **Verlag Eugen Ulmer**, Stuttgart, Germany, 212-215 (1988).
98. Jöckel, J., Stengel, G., "Döner kebab: Ununtersuchung und beurteilung einer Türkischen spezialität", **Fleischwirtschaft**, 64 (5): 527-540 (1984).
99. Mclauchlin, J., "*Listeria monocytogenes*, recent advances in the taxonomy and Epidemiology of Listeriosis in humans", **J. Appl. Bacteriol.**, 63: 1-11(1987).
100. Seeger, H., Schoppe, U., Gemmer, H., Volk, K., "Döner-kebab, über die zusammensetzung des Türkischen fleiscgerichtetes", **Fleischwirtschaft**, 66 (1): 29-31 (1986).
101. Buchanan, R.L., Palumbo, S.A., "*A. hydrophila* and *A. sobria* as potential food poisoning species: a review", **J. Food Safety**, 7: 15-29 (1985).
102. Janda, J.M., "Recent advances in the study of the taxonomy, pathogenicity and infectious syndromes associated with the genus *A.*", **J. Clin. Microbiol. Rev.**, 4: 397-410 (1991).
103. Waites, W.M., Dodd, E.R., Bolton, K.J., "Microbial food poisoning: Problems and solutions", **British Food Journal**, 93 (1): 4-9 (1991).
104. Abeyta, C.JR., Charles, A.K., Wekell, M.M., Sullivan, J.J., Stelma, G.N., "Recovery of *A. hydrophila* from oysters implicated in an outbreak of foodborne illness", **J.Food Prot.**, 49: 643-646 (1986).
105. Adams, M.R., Moss, M.O., "Bacterial agents of foodbome illness *A. hydrophila* in: Food Microbiology", **The Royal Society of Chemistry**. Cambridge, Chapter 7:156-158 (1997).
106. Altwegg, M., "*A. caviae*: An enteric pathogen?" **Infection**, 13: 228–230 (1985).
107. Wadström, T., Ljungh, A., "*A.* and *Plesiomonas* as food and waterborne pathogens", **Int. J. Food Microbiol.** 12: 303–312 (1991).
108. Palumbo, S.A., Steigerwalt, A.G., Altwegg-Bissig, R., Lüthy-Hottonstein, J., Brenner, D.J., "Biochemical identification of *A.* genospecies isolated from humans", **J. Clin. Microbiol.**, 28: 258-264 (1990).

109. Burke, V., Robinson, J., Gracey, M., Peterson, D. and Partridge, K., "Isolation of *A. hydrophila* from a metropolitan water supply: Seasonal correlation with clinical isolates", ***Appl. Environ. Microbiol.***, 47: 1146-1149 (1984).
110. Desgrandchamps, D., Munzinger, J., "Infectiose gastroenteritis beim immunkompetenten Kind Bedeutung von *Cryptosporidium* spp. and *A. spp.*" ***Schweiz. Med. Wschr.***, 119(9): 276-280 (1989).
111. Kirov, S.M., Anderson, M.J., McMeekin, T.A., "A note on *A. spp.* from chickens as possible food-borne pathogens", ***J. Appl. Bacteriol.***, 68: 327-334 (1990).
112. Brenden, R.A., Miller, M.A., Janda, J.M., "Clinical disease spectrum and pathogenic factors associated with *Plesiomonas shigelloides* infections in humans", ***Rev. Infect. Dis.***, 10: 303 (1988).
113. Palumbo, S.A., Abeyta, C., Stelma, G., "*A. hydrophila* Group", Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, Third edition, In Vanderzant, D.F., Splittstoesser, A., (eds), In Chapter 30 ***Ed: C.***, Washington D.C., 497-515 (1992).
114. Parras, F., Diaz, M.D., Reina J., Moreno, S., Guerrero, C., Bouza, E., "Meningitis due to *A. species*: case report and review", ***Clin. Infect. Dis.***, 17: 1058 (1993).
115. Gold, W.L., Salit, I.E., "*A. hydrophila* infections of skin and soft tissue: report of 11 cases and review", ***Clin. Infect. Dis.***, 16: 69-74 (1993).
116. Kelly, K.A., Koehler, M., Ashdown, L.R., "Spectrum of extraintestinal disease due to *A. species* in tropical Queensland, Australia", ***Clin. Infect. Dis.***, 16: 574-579 (1993).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÖZSOY, Figan (Can)
 Uyuğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 01. 10. 1969 Mersin
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 0 (505) 359 2550
 e-mail : figan_ozsoy@hotmail.com.

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Ege Üniversitesi/ Biyoloji Bölümü	1992
Lise	Tarsus Lisesi	1986

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
1992-1993	Akdeniz Dersanesi, Mersin	Öğretmen
1993-1994	Necatibey İlköğretim Okulu, Niğe	Öğretmen
1994-1995	Karacailyas İlköğretim Okulu, Mersin	Öğretmen
1995-1996	Salim Yılmaz Lisesi, Mersin	Öğretmen
1997-1998	Ahiler İlköğretim Okulu, Ankara	Öğretmen
1998-şimdi	Ankara Atatürk Lisesi	Öğretmen

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Kitap okumak, müzik dinlemek, resim yapmak, yürüyüş yapmak ve tenis oynamak.