

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TULUM PEYNİRİNDEN İZOLE EDİLEN LAKTİK ASİT
BAKTERİLERİNİN TANIMLANMASI VE ANTİ-LİSTERİYAL
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Öznur HIZARCI**

Anabilim Dalı : Gıda Mühendisliği

Programı : Gıda Mühendisliği

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Dilek HEPERKAN

HAZİRAN 2011

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TULUM PEYNİRİNDEN İZOLE EDİLEN LAKTİK ASİT
BAKTERİLERİNİN TANIMLANMASI VE ANTİ-LİSTERİAL
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Öznur HIZARCI
(506081513)**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 06 Mayıs 2011

Tezin Savunulduğu Tarih : 07 Haziran 2011

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Dilek HEPERKAN (İTÜ)
Diğer Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Nevin Gül Karagüler (İTÜ)
Yrd. Doç. Dr. Filiz Altay (İTÜ)**

HAZİRAN 2011

Babam'a

ÖNSÖZ

Tulum peyniri keçi derisi içinde 90 gün olgunlaştırılan yarı sert karakterde geleneksel bir süt ürünüdür. Tulum peyniri besleyici özellikleri nedeniyle tüketiciler tarafından tercih edilen önemli bir peynirdir. Peynirlerde gelişebilen patojen bakterileri önlemek amacıyla pastörize süt kullanımına bağlı olarak starter kullanımı zorunlu hale gelmektedir. Geleneksel ürünlerimizin daha sağlıklı olmasını sağlarken doğal aromalarını kaybetmemek için mikroflorasının bilinmesi önem kazanmaktadır. Tüketicilerin az işlem görmüş gıdaları tercih etmeleri nedeniyle laktik asit bakterileri antimikrobiyal özellikleri açısından değerli bakterilerdir. Son yıllarda araştırmacılar LAB'lerinin antimikrobiyal özellikleri üzerine çok sayıda çalışma yapmaktadırlar. Geleneksel peynirlerimizden biri olan tulum peynirinin, laktik asit bakteri florasını bilmek ve bunların anti-listerial etkilerinin olup olmadığını belirlemek, üreticilere ve literatüre önemli bir katkı sağlayacaktır.

Tez çalışmam ve yüksek lisans eğitimim boyunca hem bilimsel hem de hayat tecrübesi ile bana her zaman yardımcı olan ve ilerlememi sağlayan değerli hocam Prof. Dr. Dilek Heperkan'a teşekkürü borç bilirim. Laboratuvar çalışmamda yardımını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Funda Karbancıoğlu-Güler ve Levent Dinçer'e teşekkür ederim. Tezim süresince yanımda olan ve beni destekleyen annem ve babam'a teşekkür ederim. Çalışmam boyunca anlayış ve desteklerinden ötürü Çağrı Kayadelen, Ceren Daşkaya, Ece Bekpınar ve Sibel Ertuğrul'a teşekkür ederim.

Mayıs 2011

Öznur Hızarcı
(Gıda Mühendisi)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xv
SUMMARY	xvii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
2.1 Tulum Peyniri	3
2.1.1 Tulum peyniri üretimi	4
2.1.2 Tulum peynirinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri	5
2.1.2.1 Fiziksel ve kimyasal özellikler.....	5
2.1.2.2 Mikrobiyal özellikleri.....	6
2.2 Laktik Asit Bakterileri.....	7
2.2.1 Genus Lactobacilli	8
2.2.2 Genus Lactococci	11
2.2.3 Laktik asit bakterileri tarafından üretilen antimikrobiyal maddeler	12
2.2.3.1 Organik asitler.....	13
2.2.3.2 Hidrojen peroksit.....	14
2.2.3.3 Karbondioksit.....	15
2.2.3.4 Bakteriyosinler	15
2.2.4 Peynirde bulunan laktik asit bakterileri	17
2.3. Peynirde Bulunan Patojenler	21
2.3.1 <i>Listeria monocytogenes</i>	22
3.MATERYAL ve METOT	29
3.1. Materyal	29
3.1.1. Mikroorganizmalar.....	29
3.1.2. Örneklerin toplanması.....	29
3.2. Metot	29
3.2.1. pH Ölçümü	29
3.2.2 Mikrobiyolojik analizler	30
3.2.2.1 Laktik asit bakterilerinin sayımı	30
3.2.2.2 Tulum peyniri örneklerinden laktik asit bakterilerinin izolasyonu	30
3.2.2.3 Laktik asit bakterilerinin tanımlanması (İdentifikasyonu).....	30
3.2.3. Biyokimyasal analizler.....	30
3.2.3.1. Gram boyama	30
3.2.3.2 Katalaz testi.....	31
3.2.3.3 İzolatların karbonhidrat metabolizmalarının belirlenmesi	31
3.3 Antimikrobiyal Maddenin Eldesi.....	31
3.4 Süpernatantların Anti-Listerial Etkisinin Belirlenmesi.....	32
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	34

4.1 Tulum Peyniri Örneklerinin pH Değerleri ve Laktik Asit Bakteri Sayım Sonuçları.....	34
4.2 İzolatların Tür Düzeyinde Tanımlanması	35
4.3 Laktik Asit Bakterilerinden Elde Edilen Süpernatantların pH Değerleri.....	48
4.4 Laktik Asit Bakterilerinden Elde Edilen Süpernatantların <i>Listeria monocytogenes</i> Üzerine Etkilerine Ait Bulgular	49
4.4.1 <i>Lactobacillus brevis</i> suşlarından elde edilen süpernatantların <i>L. monocytogenes</i> gelişimi üzerine etkisine ait bulgular.....	49
4.4.2 Diğer izolatlardan elde edilen süpernatantların <i>L. monocytogenes</i> gelişimi üzerine etkileri ile ilgili bulgular	57
4.5 Laktik Asit Bakterilerinden Elde Edilen Süpernatantların <i>Listeria monocytogenes</i> Üzerine Etkileri ile İlgili Tartışmalar	65
4.5.1 <i>Lactobacillus brevis</i> türünün antimikrobiyal etkileri.....	65
4.5.2 <i>Lactobacillus paracasei</i> spp <i>paracasei</i> türünün antimikrobiyal etkileri...	65
4.5.3 <i>Lactobacillus pentosus</i> türünün antimikrobiyal etkileri.....	66
4.5.4 <i>Lactobacillus plantarum</i> türünün antimikrobiyal etkileri	66
4.5.5 <i>Lactococcus lactis</i> spp <i>lactis</i> türünün antimikrobiyal etkileri.....	68
5. SONUÇLAR	70
KAYNAKLAR.....	72
EKLER.....	80
ÖZGEÇMİŞ.....	122

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
E.	: <i>Escherichia</i>
Ent.	: <i>Enterococcus</i>
Kob	: Koloni oluşturan birim
L.	: <i>Listeria</i>
LAB	: Laktik Asit Bakterisi
Lb.	: <i>Lactobacillus</i>
Lc.	: <i>Lactococcus</i>
Leu.	: <i>Leuconostoc</i>
MHB	: Muller Hinton Brot
MRS	: De- Man Rogosa Agar
NAP	: Nitrite Actidione Polymyxin
NKS	: Nötrleştirilmiş ve Katalaz Eklenmiş Süpernatant
NNS	: Nötrleştirilmemiş Süpernatant
NS	: Nötrleştirilmiş Süpernatant
S.	: <i>Staphylococcus</i>
USDA	: United States Department of Agriculture- ABD Tarım Bakanlığı
Y.	: <i>Yersinia</i>

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 4.2.1 : Tulum peyniri örneklerinden izole edilen laktik asit bakteri türleri ve mikroskop altındaki görünüşleri	36
Çizelge 4.2.2 : Peynir çeşitlerinden izole edilen Lactobacilli/Lactococcus türleri.....	39
Çizelge 4.2.3 : Tulum peyniri örneklerinden izole edilen suşların türlere göre dağılımları	43
Çizelge 4.3.1 : Laktik asit bakterilerinden elde edilen süpernatantların pH değerleri	48
Çizelge A.1: 1.1 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatına ait absorbands değerleri.....	81
Çizelge A.2 : 6.2 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatına ait absorbands değerleri.....	81
Çizelge A.3: 7.2 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatına ait absorbands değerleri.....	82
Çizelge A.4: 9.6 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatına ait absorbands değerleri.....	82
Çizelge A.5: 12.2 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatına ait absorbands değerleri.....	83
Çizelge A.6: 16.1 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatına ait absorbands değerleri.....	83
Çizelge A.7: 18.4 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatına ait absorbands değerleri.....	84
Çizelge A.8: 19.4 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatına ait absorbands değerleri.....	84
Çizelge A.9: 20.1 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatına ait absorbands değerleri.....	85
Çizelge A.10: 21.2 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatına ait absorbands değerleri.....	85
Çizelge A.11 : 25.a (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatına ait absorbands değerleri	86
Çizelge A.12 : 27.2 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatına ait absorbands değerleri.....	86
Çizelge A.13 : 28.d (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatına ait absorbands değerleri.....	87
Çizelge A.14 : 33.1 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatına ait absorbands değerleri.....	87
Çizelge A.15 : 39.3 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatına ait absorbands değerleri.....	88
Çizelge A.16 : 41.c (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatına ait absorbands değerleri	88
Çizelge A.17 : 23.1(<i>Lactobacillus brevis</i> 2) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri.....	89
Çizelge A.18 : 2.3 (<i>Lactobacillus brevis</i> 3)izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri.....	89
Çizelge A.19 : 6.1 (<i>Lactobacillus brevis</i> 3)izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri.....	90
Çizelge A.20 : 7.1 (<i>Lactobacillus brevis</i> 3)izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri.....	90
Çizelge A.21 : 8.1 (<i>Lactobacillus brevis</i> 3)izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri.....	91
Çizelge A.22 : 10.2 (<i>Lactobacillus brevis</i> 3)izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri.....	91
Çizelge A.23 : 11.2 (<i>Lactobacillus brevis</i> 3)izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri.....	92
Çizelge A.24 : 18.3 (<i>Lactobacillus brevis</i> 3) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri.....	92
Çizelge A.25 : 25.b (<i>Lactobacillus brevis</i> 3) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri.....	93

Çizelge A.26 : 27.a (<i>Lactobacillus brevis</i> 3) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	93
Çizelge A.27 : 47.c (<i>Lactobacillus brevis</i> 3) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	94
Çizelge A.28 : 11.1 (<i>Lactobacillus paracasei</i> spp <i>paracasei</i>) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri	94
Çizelge A.29 : 21.3 (<i>Lactobacillus paracasei</i> spp <i>paracasei</i>) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri	95
Çizelge A.30 : 44.a (<i>Lactobacillus paracasei</i> spp <i>paracasei</i>) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri	95
Çizelge A.31 : 45.d (<i>Lactobacillus paracasei</i> spp <i>paracasei</i>) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri	96
Çizelge A.32 : 6.3 (<i>Lactobacillus pentosus</i>) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	96
Çizelge A.33 : 13.1 (<i>Lactobacillus pentosus</i>) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	97
Çizelge A.34 : 7.4 (<i>Lactobacillus plantarum</i> 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	97
Çizelge A.35 : 9.3 (<i>Lactobacillus plantarum</i> 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	98
Çizelge A.36 : 10.3 (<i>Lactobacillus plantarum</i> 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	98
Çizelge A.37 : 17.3 (<i>Lactobacillus plantarum</i> 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	99
Çizelge A.38 : 19.5 (<i>Lactobacillus plantarum</i> 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	99
Çizelge A.39 : 21.1 (<i>Lactobacillus plantarum</i> 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	100
Çizelge A.40 : 22.3 (<i>Lactobacillus plantarum</i> 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	100
Çizelge A.41 : 23.3 (<i>Lactobacillus plantarum</i> 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	101
Çizelge A.42 : 33.d (<i>Lactobacillus plantarum</i> 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	101
Çizelge A.43 : 36.4 (<i>Lactobacillus plantarum</i> 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	102
Çizelge A.44 : 41.d (<i>Lactobacillus plantarum</i> 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	102
Çizelge A.45 : 42.1 (<i>Lactobacillus plantarum</i> 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	103
Çizelge A.46 : 44.2 (<i>Lactobacillus plantarum</i> 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	103
Çizelge A.47 : 27.3 (<i>Lactococcus lactis</i> spp. <i>lactis</i> 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri.....	104

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.4.1.1 : <i>Lactobacillus brevis</i> 1, 2, 3 suşlarından elde edilen nötrleştirilmemiş süpernatantların (NNS) anti-listeria etkileri	52
Şekil 4.4.1.2 : <i>Lactobacillus brevis</i> 1, 2, 3 suşlarından elde edilen nötrleştirilmiş süpernatantların (NS) anti-listerial etkileri.....	55
Şekil 4.4.1.3: <i>Lactobacillus brevis</i> 1, 2, 3 suşlarından elde edilen nötrleştirilmiş ve katalaz eklenmiş süpernatantların (NKS) anti-listerial etkileri.....	57
Şekil 4.4.2.1 : Diğer izolatlardan elde edilen nötrleştirilmemiş süpernatantların (NNS) anti-listerial etkileri.....	60
Şekil 4.4.2.2 : Diğer izolatlardan elde edilen nötrleştirilmiş süpernatantların (NS) anti-listerial etkisi.....	63
Şekil 4.4.2.3 : Diğer izolatlardan elde edilen nötrleştirilmiş ve katalaz eklenmiş süpernatantların (NKS) anti-listerial etkisi.....	65
Şekil B. 1 : 1.1 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatının anti-listerial etkisi.....	106
Şekil B. 2 : 6.2 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatının anti-listerial etkisi.....	106
Şekil B. 3 : 7.2 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatının anti-listerial etkisi.....	106
Şekil B. 4 : 9.6 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatının anti-listerial etkisi.....	107
Şekil B. 5 : 12.2 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatının anti-listerial etkisi.....	107
Şekil B. 6 : 16.1 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatının anti-listerial etkisi.....	107
Şekil B. 7 : 18.4 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatının anti-listerial etkisi.....	108
Şekil B. 8 : 19.4 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatının anti-listerial etkisi.....	108
Şekil B. 9 : 20.1 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatının anti-listerial etkisi.....	108
Şekil B. 10 : 21.2 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatının anti-listerial etkisi.....	109
Şekil B. 11 : 25.a (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatının anti-listerial etkisi.....	109
Şekil B. 12 : 27.2 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatının anti-listerial etkisi.....	109
Şekil B. 13 : 28.d (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatının anti-listerial etkisi.....	110
Şekil B. 14 : 33.1 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatının anti-listerial etkisi.....	110
Şekil B. 15 : 39.3 (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatının anti-listerial etkisi.....	110
Şekil B. 16 : 41.c (<i>Lactobacillus brevis</i> 1) izolatının anti-listerial etkisi.....	111
Şekil B. 17 : 23.1 (<i>Lactobacillus brevis</i> 2) izolatının anti-listerial etkisi.....	111
Şekil B. 18 : 2.3 (<i>Lactobacillus brevis</i> 3) izolatının anti-listerial etkisi.....	111
Şekil B. 19 : 6.1 (<i>Lactobacillus brevis</i> 3) izolatının anti-listerial etkisi.....	112
Şekil B. 20 : 7.1 (<i>Lactobacillus brevis</i> 3) izolatının anti-listerial etkisi.....	112
Şekil B. 21 : 8.1 (<i>Lactobacillus brevis</i> 3) izolatının anti-listerial etkisi.....	112
Şekil B. 22 : 10.2 (<i>Lactobacillus brevis</i> 3) izolatının anti-listerial etkisi.....	113
Şekil B. 23 : 11.2 (<i>Lactobacillus brevis</i> 3) izolatının anti-listerial etkisi.....	113
Şekil B. 24 : 18.3 (<i>Lactobacillus brevis</i> 3) izolatının anti-listerial etkisi.....	113
Şekil B. 25 : 25.b (<i>Lactobacillus brevis</i> 3) izolatının anti-listerial etkisi.....	114
Şekil B. 26 : 27.a (<i>Lactobacillus brevis</i> 3) izolatının anti-listerial etkisi.....	114
Şekil B. 27 : 47.c (<i>Lactobacillus brevis</i> 3) izolatının anti-listerial etkisi.....	114
Şekil B. 28 : 11.1 (<i>Lactobacillus paracasei</i> spp <i>paracasei</i>) izolatının anti-listerial etkisi	115

Şekil B. 29 :	21.3 (<i>Lactobacillus paracasei</i> spp <i>paracasei</i>) izolatının anti-listerial etkisi	115
Şekil B. 30 :	44.a (<i>Lactobacillus paracasei</i> spp <i>paracasei</i>) izolatının anti-listerial etkisi	115
Şekil B. 31 :	45.d (<i>Lactobacillus paracasei</i> spp <i>paracasei</i>) izolatının anti-listerial etkisi	116
Şekil B. 32 :	6.3 (<i>Lactobacillus pentosus</i>) izolatının anti-listerial etkisi	116
Şekil B. 33 :	13.1 (<i>Lactobacillus pentosus</i>) izolatının anti-listerial etkisi	116
Şekil B. 34 :	7.4 (<i>Lactobacillus plantarum</i>) izolatının anti-listerial etkisi	117
Şekil B. 35 :	9.3 (<i>Lactobacillus plantarum</i>) izolatının anti-listerial etkisi	117
Şekil B. 36 :	10.3 (<i>Lactobacillus plantarum</i>) izolatının anti-listerial etkisi	117
Şekil B. 37 :	17.3 (<i>Lactobacillus plantarum</i>) izolatının anti-listerial etkisi	118
Şekil B. 38 :	19.5 (<i>Lactobacillus plantarum</i>) izolatının anti-listerial etkisi	118
Şekil B. 39 :	21.1 (<i>Lactobacillus plantarum</i>) izolatının anti-listerial etkisi	118
Şekil B. 40 :	22.3 (<i>Lactobacillus plantarum</i>) izolatının anti-listerial etkisi	119
Şekil B. 41 :	23.3 (<i>Lactobacillus plantarum</i>) izolatının anti-listerial etkisi	119
Şekil B. 42 :	33.d (<i>Lactobacillus plantarum</i>) izolatının anti-listerial etkisi	119
Şekil B. 43 :	36.4 (<i>Lactobacillus plantarum</i>) izolatının anti-listerial etkisi	120
Şekil B. 44 :	41.d (<i>Lactobacillus plantarum</i>) izolatının anti-listerial etkisi	120
Şekil B. 45 :	42.1 (<i>Lactobacillus plantarum</i>) izolatının anti-listerial etkisi	120
Şekil B. 46 :	44.2 (<i>Lactobacillus plantarum</i>) izolatının anti-listerial etkisi	121
Şekil B. 47 :	27.3 (<i>Lactococcus lactis</i> spp <i>lactis</i>) izolatının anti-listerial etkisi.....	121

TULUM PEYNİRİNDEN İZOLE EDİLEN LAKTİK ASİT BAKTERİLERİNİN TANIMLANMASI VE ANTİ-LİSTERİAL ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

ÖZET

Tulum peyniri sevilerek tüketilen keçi tulumları içinde olgunlaştırılan fermente bir süt ürünüdür. Besin değerinin yüksek olması, değişik lezzet ve aromaya sahip olması nedeniyle peynir çeşitleri arasında önemli bir yere sahiptir. Beyaz ve krem renkte, kuru madde ve yağ oranı yüksek, kolay dağılmayan (plastik özellikte), ağıza alındığında eriyerek kendine has tereyağı aroması kolaylıkla hissedilen, yarı sert, homojen tekstürde ve belirgin asidik tatla olan bir peynir çeşidi olarak belirtilmektedir.

Geleneksel ürünlere olan ilginin atmasına bağlı olarak geleneksel ürünlerin mikroflorasının bilinmesi önem kazanmıştır. Zamanla geleneksel ürünlerin mikroflorasında; çevresel koşullar, üretim yöntemleri gibi çeşitli faktörlerin değişimine bağlı olarak farklılık söz konusu olmaktadır. Bu açıdan değişik yıllarda mikroflora ile ilgili yapılan çalışmalar değerlendirilmektedir.

Son yıllarda tüketicilerin az işlem görmüş gıda ürünlerini tercih etmeleri nedeniyle ısıtma işlemi gibi gıdaların besin değerinde kayıplara neden olan koruyucu yöntemler yerine kullanılabilecek alternatif yöntemler önem kazanmıştır. Bu anlamda laktik asit bakterilerinin saf kültürlerin ve bu kültürlerin ürettiği antimikrobiyal maddelerin(organik asit, H₂O₂, bakteriyosin ve benzeri maddeler vb.) antimikrobiyal özellikleri üzerine çalışmalar yapılmaktadır.

Patojen bir bakteri olan *L.monocytogenes*'in varlığı ilk olarak 1980'lerden önce kontamine olmuş soft peynirlerin yanılmasına bağlı olarak listeriosis vakalarının görülmesine bağlı olarak ortaya çıkmıştır. Bu nedenle bilim ve tıp çevrelerinin, süt ve süt ürünlerinin bu patojen açısından güvenilirliği konusunda şüpheleri vardır.

Çalışma kapsamında 30 farklı tulum peyniri örneğinden izole edilen 75 laktik asit bakterisi API 50 CHL test kiti ile tanımlanmış ve bu izolatların anti-listerial etkileri ELİSA mikropate yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Anti-listerial etki PALCAM katı besiyerine ekimler yapılarak doğrulanmıştır.

Bulgulara göre 30 tulum peyniri örneğinden 75 adet LAB izole edilmiş ve API 50 CHL ile tür düzeyinde tanımlanarak; % 39,7'si *Lb. brevis* 1, % 27,4'ü *Lb. brevis* 3, % 20,6'sı *Lb. plantarum* 1, % 5,5'i *Lb. paracasei* spp. *paracasei* 1, % 4,1'i *Lb. pentosus*, % 1,4'ü *Lb. brevis* 2, % 1,4'ü *Lactococcus lactis* spp. *lactis* 1 olarak belirlenmiştir. 2 adet izolat ise tanımlanamamıştır. Süt ürünlerinde ilk kez bu çalışmada *Lb.pentosus* türüne rastlanılabileceği ortaya konmuştur. Antimikrobiyal

etkinin belirlenmesi amacıyla aynı örnekten aynı türe ait bir adet izolat seçilmiş, böylece 47 izolatın *L.monocytogenes* bakterisine karşı antimikrobiyal etkisi incelenmiştir.

Tüm izolatların antimikrobiyal etkisi incelendiğinde anti-listerial etkinin bütün süpernatantlar için organik asitlerden ileri geldiği belirlenmiştir. Sadece *Lb. paracasei spp paracasei* türüne ait 2 izolatlarının (11.1; 21.3) ürettiği H₂O₂'in de anti-listerial etki gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada izole edilen 7 LAB türü tarafından üretilen bakteriyosinlerin *L. monocytogenes*'e karşı etkisiz olduğunu veya bu yöntem ile etkinin belirlenemediği ortaya konmuştur. *Lb. brevis* ve *Lb. pentosus* türlerinin anti-listerial etkisi ilk kez bu çalışmada araştırılmıştır. Her iki türün de anti-listerial etkiye sahip olduğu belirlenmiş ve bu etkinin de organik asitlerden ileri geldiği çalışmamızdaki bulgular değerlendirilerek ortaya konmuştur.

IDENTIFICATION of LACTIC ACID BACTERIA ISOLATED FROM TULUM CHEESE AND DETERMINATION of THE ANI-LISTERIAL ACTIVITY

SUMMARY

Tulum cheese is a fermented dairy product that has been aged in goat skin. Among other cheese types tulum cheese has a specific place with its high nutritional value and unique taste and aroma. Tulum cheese is stated as a white, cream coloured cheese having high dry matter and fat ratio and besides it is not easily dispersed (plastic structure), it has a semi-hard and homogeneous structure and reveals a butter like aroma when melting in mouth and additionally it has a significant acidic taste.

The increase in the interest against traditional products lead to a growing importance in knowing their microflora. In time, microflora of the traditional products have changed depending on factors like environmental conditions and processing methods. That is the reason for evaluating studies that had been done in different years.

In last years depending on consumers' demand on food products with less heat treatments for its decreasing impact on nutritional value, alternative processing methods have gained importance. In this sense, pure cultures of lactic acid bacteria and the antimicrobial compounds (organic acids, H₂O₂, bacteriocins, etc.) produced by these have been studied in antimicrobial means.

L. monocytogenes, which is known as a pathogen bacteria, first appeared with the listeriosis cases that result from consumption of soft cheeses in years earlier than 1980. That situation constitutes a suspect in both science and medical society about the reliability of dairy products against this pathogen bacteria.

In the content of this study, 75 lactic acid bacteria culture is identified using API 50 CHL test kit and their anti-listerial activity is determined using ELISA microplate method. Results are also verified with inoculations on PALCAM Agar.

Results of the identification of LAB cultures with API 50 CHL indicated that 75 LAB cultures isolated from 30 tulum cheese samples consist of 39,7% *Lb. brevis* 1, 27,4% *Lb. brevis* 3, 20,6% *Lb. plantarum* 1, 5,5% *Lb. paracasei* ssp. *paracasei* 1, 4,1% *Lb. pentosus*, 1,4% *Lb. brevis* 2 and 1,4% *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* 1. Two of the isolates were not identified. This study is the first to prove that *Lb. pentosus* can be seen in dairy products. For determination of the antimicrobial activity, one isolate is chosen from each species from each sample and thus antimicrobial activity of 47 isolates against *L. monocytogenes* bacteria had been analysed.

Considering the antimicrobial activity of all the supernatants, organic acids were found to be the source of the anti-listerial impact. Only two isolates of *Lb. paracasei* ssp. *paracasei* (11.1 and 21.3) were found to be anti- listerial with the H₂O₂ they produce. This study has also showed that bacteriocins produced by 7 LAB isolates

have no anti-listerial activity or this activity can not be determined with this method. In addition, this is also the first study to examine the anti-listerial activity of *Lb. brevis* and *Lb. pentosus*. According to the results of the study, both of the species were found to have anti-listerial activity which results from the organic acids produced.

1. GİRİŞ

Gıdaların muhafazasında insanlık tarihinde bilinen en eski metotlardan biri fermentasyondur. Fermente st ürünlerinin üretiminde yaygın bir şekilde kullanılan laktik asit fermentasyonu buna tipik bir örnektir. Fermentasyon olayı “ starter kültür” olarak bilinen bazı bakteri, maya ve küf gibi mikroorganizmalar tarafından meydana getirilir. Bu mikroorganizmaların bir kısmı laktozdan asit meydana getirirken diğerk bir kısmı da sütteki yağ ve proteinleri parçalayarak oluşturdukları bileşikler sayesinde ürüne has karakteristik tat-aroma ve yapı kazandırmaları ya da alkol gibi diğerk bileşiklerin rimiyle peynir gibi bazı fermente süt ürünlerinin yapımında önemli rol oynarlar.

Fermente ürünlerden biri olan peynir, sevilen tat ve aromaya sahip olduğundan yüzyıllardan beri tüketilen değerk yiyeceklerimiz arasında yer almaktadır. Dünyada 2000 kadar peynir řidi vardır. Ancak bunların yalnızca 250-300 řidi olduķa büyük miktarda üretilip tüketilmektedir. Ülkemizde üretilen başlıca peynir řitleri beyaz peynir, kaşar peyniri, tulum peyniri, gravyer ve mihaliç peyniridir.

Fermente rnlerin yapımında önemli yere sahip starter kültürleri, özellikle gelişmiş ülkelerde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu ülkelerde, sütler çoğunlukla pastörize edildikten sonra peynire işlenmektedir. Bu işlem yasal bir zorunluluk olmamakla birlikte, bilindiğiki gibi standart ve sağlıklı bir ürün elde etmek için en önemli koşuldur. Pastörizasyon esnasında, patojenlerle birlikte olgunlaşmayı sağlayacak olan laktik asit bakterileri de yıkımlandığından, pastörizasyondan sonra, bu faydalı bakterilerin tekrar süte aşılanması zorunlu görülmektedir. Bunların süte ilave edilmesi için önceden bu bakterilerin özelliklerinin ve yeteneklerinin tespiti şarttır. Bu nedenle starter kültür olarak kullanılacak bakterilerin özellikle, peynir řidine bağlı olarak olgunlaşmada rol oynayan türlerinin bilinmesi gerekmektedir.

Peynirlerin mikroflorası; peynir yapımında kullanılan sütün doğal mikroflorası ve üretim sırasında uygulanan hijyenik kurallara bağlı olarak farklılık göstermektedir. Çiğ sütün yapılan tulum peyniri; sütün mikrobiyolojik kalitesi ve hijyenik olmayan koşullara bağlı olarak *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* ve *Salmonella spp.* gibi bazı zararlı patojenleri içerebilir.

Kontamine olmuş soft peynirlerin yenilmesi ile listeriosis vakalarının görülmesi sonucunda *L. monocytogenes*, 1980'lerden önce gıda kaynaklı patojen olarak tanınmıştır (Bleicher ve diğ., 2010). *L. monocytogenes*'in neden olduğu ciddi sporadik enfeksiyonların bazılarında süt ürünleri sorumlu tutulmaktadır. İngiltere'de pastörize süt tüketimi sonucu ortaya çıkan ve ardından Meksika tipi yumuşak peynir tüketimine bağlı olarak oluşan listeriozis olguları bilim ve tıp çevrelerinin süt ürünlerinin güvenliği konusuna yönelmelerine neden olmuştur (Yıldırım ve Sarımeahmetoğlu, 2006). Buzdolabı sıcaklığında muhafaza edilmiş sütlerde *L. monocytogenes*'in gelişebildiği ve birçok peynir çeşidinin üretim ve olgunlaşma aşamasında da yaşayabildiği görülmüştür (Rodriguez ve diğ., 1997).

Günümüzde tüketicilerin işlem uygulanmamış gıdaları tercih etmeleri nedeniyle doğal koruma yöntemleri ile ilgili çalışmalarda artış söz konusudur. Laktik asit bakterileri tarafından üretilen organik asitler, H₂O₂, bakteriyosin ve benzeri maddeler gibi antimikrobiyal etkiye sahip maddeler, üründe bulunabilecek patojenler ve bozulma yapan mikroorganizmaların gelişimini önleyebilmektedir. Bu nedenle besin öğelerinde kayba neden olan ve gıdanın aroma, tat ve bazı tekstürel özelliklerinin değişmesine neden olan doğal olmayan gıda koruma işlemlerine alternatif olarak LAB'leri tarafından üretilen bu antimikrobiyal maddeler üzerine yapılan çalışmalar önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada geleneksel peynir çeşitlerimizden biri olan tulum peynirinden laktik asit bakterilerinin izole edilmesi, tür düzeyinde tanımlanması ve *L. monocytogenes* bakterisine karşı antimikrobiyal etkiye sahip olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmamız tulum peyniri üretiminde starter kültür olarak kullanılabilecek laktik asit bakteri türlerinin belirlenmesi ve laktik asit bakterileri tarafından üretilen antimikrobiyal maddelerin *L. monocytogenes* üzerine inhibe edici etkisinin belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1 Tulum Peyniri

Dünyada yaklaşık olarak 2000 kadar peynir çeşidi bulunmakta; ülkemizde ise bu sayının 50'ye yakın olduğu bilinmektedir. Bu peynirlerden özellikle salamura beyaz peynir, kaşar peyniri, tulum peyniri ve mihaliç peyniri daha yüksek miktarda üretilmektedir. Tulum peyniri, diğerlerine göre besin değerinin yüksek olması, değişik lezzet ve aromaya sahip olması nedeniyle önemli bir yere sahiptir (Ateş ve Patır, 2001). Ülkemizde yılda yaklaşık 45-50 bin ton tulum peynirinin üretildiği tahmin edilmektedir (Sert ve Akın, 2008).

Tulum peyniri; ham peynirin ufalanıp, tuzlandıktan sonra tulumlara basılması ve belli bir süre olgunlaştırılması sonucunda elde edilen peynir olarak tanımlanmaktadır. Duyusal ve kimyasal özellikleri dikkate alınarak yapılan bir diğer tanımlamada ise beyaz ve krem renkte, kuru madde ve yağ oranı yüksek, kolay dağılmayan (plastik özellikte), ağıza alındığında eriyerek kendine has tereyağı aroması kolaylıkla hissedilen, yarı sert, homojen tekstürde ve belirgin asidik tatla olan bir peynir çeşidi olarak belirtilmektedir (Dağdemir, 2000). Zengin protein, kalsiyum, yağ ve fosfor kaynağı olan tulum peyniri insanların dengeli beslenmesi ve sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır (Sert ve Akın, 2008).

Türkiye'nin birçok bölgesinde üretimi yaygınlaşan tulum peyniri, genellikle küçük aile işletmelerinde ve ilkel mandıralarda geleneksel metotlarla üretilmektedir. Üretim sütün bol olduğu Mart-Temmuz aylarında artmaktadır. Günümüzde tulum peyniri, her kesimden tüketicinin beğenisini kazanması nedeniyle yöresel peynirler içinde çok miktarda üretilen ve yüksek fiyatlarda satılan peynirler arasında yer almaya başlamıştır (Dağdemir, 2000). Buna rağmen üretiminde henüz standart bir teknik uygulanmamaktadır (Öksüztepe ve diğ., 2005)

2.1.1 Tulum peyniri üretimi

Tulum peyniri özellikle doğu bölgelerde ve İç Anadolu’da üretilmektedir. Genel olarak iki çeşit tulum peyniri bulunmaktadır. Bunlar doğu bölgelerde üretilen “Erzincan Şavak Tulumu” ve batı bölgelerinde üretilen “İzmir Salamuralı Tulum peyniri”dir. Erzincan Şavak Tulum peyniri Erzincan, Erzurum, Tunceli, Bingöl ve Elazığ gibi Doğu Anadolu illerimizde ve İç Anadolu’da tulumlar içerisinde en az 3 ay olgunlaştırılarak yapılmaktadır. Tulum peynirinin diğer çeşitleri ise Antalya, Karaman, Çankırı, Çorum, Isparta, Afyon, Konya, Giresun gibi illerimizde üretilmektedir (Hayaloğlu ve diğ., 2007).

Ülkemizde tulum peyniri üretimi, kuru ve salamuralı olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Kuru tulum peyniri en çok İç, Doğu, Güney ve Güney Doğu Anadolu Bölgeleri’nde, salamuralı olanı ise Ege Bölgesi’nde kıyıya yakın yerleşim merkezlerinde üretilmektedir (Ateş ve Patır, 2001).

İzmir salamuralı tulum peyniri çiğ koyun sütü ya da koyun, keçi veya inek sütü karışımından yapılmaktadır. İzmir, Aydın, Manisa, Muğla ve Denizli salamuralı tulum peynirinin yapıldığı illerdendir (Hayaloğlu ve diğ., 2007).

Tulum peyniri ismini ambalajlanmasında ve olgunlaştırılmasında kullanılan tulumlardan almaktadır. Tulum olarak genellikle keçi derisi tercih edilmekle birlikte koyun derisi de kullanılmaktadır. Keçi derisinden tulumlar koyun derisine göre daha dayanıklıdır. Üretimde kullanılan tulumların, gözenekli yapıları nedeniyle su ve hava geçirgenliği oldukça fazladır. Günümüzde tulumla alternatif olarak ağaç veya plastik bidonlar kullanılmaktadır. Özellikle de sert plastik bidonlar tercih edilmektedir (Hayaloğlu ve diğ., 2007; Sert ve Akın, 2008). Akyüz ve Gülümser (1984) bazı yörelerde tulum peynirlerinin pişmiş topraktan yapılan testi ve çanaklara basılarak olgunlaştırıldığını bildirmiştir (Tarakçı ve diğ., 2005).

Peynir tulumun genellikle iç kısmına doldurulduğu halde, özellikle Ege Bölgesi’nde yaygın olarak, derinin kılları tıraş edildikten sonra dış kısmı içe gelecek şekilde de kullanılmaktadır (Sert ve Akın, 2008)..

Tulum peynirinin geleneksel yöntemle üretiminde yaklaşık 20 litre süte bir kaşık dolusu rennet enzimi yavaş bir şekilde ilave edildikten sonra sıcaklığı korumak için kabın etrafı birkaç kat bezle örtülür. Pıhtı oluşumu parmakla kontrol edilir ve yaklaşık 57-160 dakika içinde pıhtı parmağa yapışmadığı zaman pıhtılaşma sürecinin

tamamlandığına karar verilir. Oluşan pıhtı 1,5 kg'lık torbalara kepçelerle doldurulur. Peynir altı suyu uzaklaştırıldıktan sonra pıhtı büyük teknelere aktarılır ve yoğrulur. Tulum içerisine doldurulurken tuz ilave edilir ve sıkıca basılarak hava uzaklaştırılır. Peynirde havanın varlığı bozulmaya sebep olabilir. Bazı üreticiler peyniri, daha yumuşak ve tatlı yaptığı, ayrıca tulum basımı kolaylaştırdığı düşüncesiyle bir miktar süt ile peyniri yoğurmaktadır. Tuz peynir üzerine ve tulumun ağız kısmına serpiştirilir. Tulumlara doldurulan peynirler olgunlaşması için 6-10 C°'de % 65-85 nispi nemde 3-6 ay süre ile bekletilir (Sert ve Akın, 2008).

Standart olmamakla birlikte 3-4 C° sıcaklıkta bağıl nemi % 70-80 olan soğuk hava depoları veya sabah sıcaklığı 4-5 C°, öğle sıcaklığı 8-12 C° ve nispi rutubeti % 75-85 arasında değişen mağaralarda doğal olarak olgunlaştırılmaktadır (Çetin ve diğ., 2006).

Tulum peynirinin olgunlaşma periyodu beyaz peynir ve kaşar peynirine göre daha uzundur. Tulum peyniri soğuk odalarda en az 3 ay olgunlaştırmaya bırakılır fakat genellikle 6 aydan sonra tüketilmektedir ve olgunlaştırma periyodu 1 yıla kadar uzayabilmektedir (Hayaloğlu ve diğ., 2007)..Olgunlaşma sırasında keçi derisi doğal mikroflorayla birlikte tulum peynirine özgü keskin tat ve aromanın oluşumuna katkıda bulunur. Mandıralarda peynirler bazı tehlikeli mikroorganizmaların kontamine olmasını önlemek için keçi derisi yerine hijyenik plastik ambalajlar kullanılarak olgunlaştırılmaktadır (Erdoğan ve diğ., 2003; Yılmaz ve diğ., 2005; Sert ve Akın, 2008).

2.1.2 Tulum peynirinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri

Yapımında standart bir teknik uygulanmadığı için genellikle tüketime sunulan tulum peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kaliteleri oldukça farklı olmaktadır (Patır ve Ateş, 2003; Ateş ve Patır, 2001).

2.1.2.1 Fiziksel ve kimyasal özellikler

Tulum peyniri % 40-45 nemli, asidik tat ve pH'sı 4,8 ile 5,2 arasındadır. Kuru ağırlıkta % 3-6 (w/w) tuz içeriği kabul edilebilir değerdir. Kuru ağırlıkta yağ içeriği % 51,6 ile % 58,9 arasındadır (Hayaloğlu ve diğ., 2007)..

Eralp (1967)ve Yaygın (1971) yaptıkları çalışmada, İzmir tulum peynirinin kuru maddesi % 61,8-57,1, yağı % 26,6-28,7, protein miktarı % 27,4-21,3 ve tuz miktarının % 5,8-5,9 olduğunu bulunmuştur (Hayaloğlu ve diğ., 2007)..Bedel ve

diğ.(2000)yaptığı çalışmaya göre starter kültür kullanılmadan üretilen peynirlerde olgunlaşmanın ilk gününde kuru madde miktarı % 51,2, kuru maddede yağ miktarı % 43,6, tuz miktarı % 3,9, pH'sı 5,2 , iken 90 günlük olgunlaşmadan sonra bu değerlerin değiştiği ve sırasıyla % 49,6, % 42,4, % 7,1, 5,1 olduğu gözlenmiştir (Hayaloğlu ve diğ., 2007)..

Efe ve Heperkan (1995) 60 adet tulum peyniri örneğinin pH'ları incelenmiş ve örneklerin % 3,33'ünde pH 4,5'dan az, % 61,67'sinde pH 4,5-5,0, % 28,33'ünde pH 5,0-5,5 ve % 6,67'sinde pH 5,5'den fazla olarak belirlenmiştir.

2.1.2.2 Mikrobiyal özellikleri

Tulum peynirinin mikroflorası; peynirin yapımında kullanılan sütün doğal mikroflorası ve üretim sırasında uygulanan hijyenik kurallara bağlı olarak farklılık göstermektedir.

Tulum peynirlerinde toplam bakteri sayısı üzerine yapılan çalışmalarda; 7,01 log kob/g (Tarakçı ve diğ., 2005), $4,8 \cdot 10^8$ (8,68 log) kob/g (Ateş ve Patır, 2001), 7,97 log kob/g (Öner ve diğ., 2005) olarak ortaya koymuşlardır. Değişik olgunlaşma dönemlerinde ise toplam bakteri sayısı; 9,35 log kob/g (Kıvanc, 1989; Hayaloğlu ve diğ., 2007), 8,51 log kob/g (Bostan, 1991; Hayaloğlu ve diğ., 2007), 9,32 log kob/g (Kurt, 1991; Hayaloğlu ve diğ., 2007), 9,25 log kob/g (Digrak, 1994; Hayaloğlu ve diğ., 2007), 7,44 log kob/g (Oner ve diğ., 2003) olarak değişmektedir.

Tulum peynirlerinde yapılan çalışmada koliform bakteri sayısı 6,51 log kob/g (Kurt, 1991; Hayaloğlu ve diğ., 2007); 4,04 log kob/g (Kilic, 1992, Hayaloğlu ve diğ., 2007); 6,99 log kob/g (Patır ve diğ., 2000); 3,23 log kob/g (Oner ve diğ., 2003); 5,02 log kob/g (Öner ve diğ., 2005) olarak belirlenmiştir.Tarakçı ve diğ., (2005) ise koliform belirlemediklerini belirtmiştir.

Tulum peynirinde yapılan bazı araştırmalarda maya ve küf sayısı $2,6 \cdot 10^7$ kob/g (Ateş ve Patır, 2001), 5,49 log kob/g (Öner ve diğ., 2005), 3,52 log kob/g (90.gün) (Tarakçı ve diğ., 2005) olarak kaydedilmiştir. Maya ve küf sayısı üzerine yapılan diğer çalışmalarda da 7.00 log kob/g (Kıvanc M. 1989, Hayaloğlu ve diğ., 2007), 6,27 log kob/g (Kurt A. 1991, Hayaloğlu ve diğ., 2007), 6,01 log kob/g (Bostan K. 1991, Hayaloğlu ve diğ., 2007), 6,56 log kob/g (Digrak M. 1994, Hayaloğlu ve diğ., 2007), 5,46 log kob/g (Patır ve diğ., 2000), 4,83 log kob/g (Oner ve diğ., 2003) olarak belirlenmiştir.

2.2 Laktik Asit Bakterileri

Laktik asit bakterileri gram pozitif, katalaz negatif, oksidaz negatif, spor oluşturmeyen, sitokroma sahip olmayan, genelde hareketsiz olan, aside toleranslı, kuvvetli fermentatif olup şeker fermentasyonu sırasında başlıca son ürün olarak laktik asit üreten çubuk ve koklardır (İşleroğlu ve diğ., 2008; Wood ve Holzapfel,1992; Axelsson,1998). Oksijeni kullanmalarına göre anaerobik, aerotolerant veya mikroaerofiliktirler. Şekerleri fermente ederek laktik asit oluştururlar ve böylece ortam asiditesini 3,5 pH değerine kadar düşürürler (Charlier ve diğ., 2009). Karbonhidratları metabolize ederken takip ettikleri yola göre homofermantatif ve heterofermantatif özellik göstermektedirler. Homofermantatif glikolizis (Embden-Meyerhof yolu) ile son ürün olarak laktik asit oluştururlar. Heterofermantatifler ise 6-fosfoglukonat/fosfoketolaz yolunu kullanarak laktik asit yanında etanol, CO₂, asetik asit ve formik asit de oluştururlar. Metabolizmalarında son ürün olarak en fazla laktik asit oluşturmaktadırlar (Wood ve Holzapfel,1992; Axelsson,1998) .

Günümüzde gıda ile ilişkisi bulunan laktik asit bakterileri, Carnobacterium, Enterococcus, Lactobacillus, Lactococcus, Leuconostoc, Oenococcus, Pediococcus, Streptococcus, Tetragenococcus, Vagococcus ve Weissella gibi cinslerin türlerini kapsamaktadır (Axelson 1993; Stiles and Holzapfel 1997; İşleroğlu ve diğ., 2008; Adams ve Nicolaides, 1997).

Laktik asit bakterileri genellikle besin içeriği bakımından zengin olan ortamlarda, örneğin süt, et ve sebzelerde bulunmaktadırlar (İşleroğlu ve diğ., 2008).

Laktik asit fermentasyonu gıdaların üretimi ve korunmasında uygulanan eski yöntemlerden birisidir (Charlier ve diğ., 2009). Laktik asit bakterileri; peynir, yoğurt, fermente süt ve tereyağı gibi fermente gıdaların üretimi için gereklidir (Stiles and Holzapfel, 1997; Charlier ve diğ., 2009). Laktik asit bakterileri ayrıca son ürünün organoleptik (flavor, aroma, tekstür) özelliklerinin geliştirilmesinde de görev almaktadır (Charlier ve diğ., 2009). Gıdaların korunmasında kullanılmalarında laktik asit üreterek pH' yı düşürmelerinin yanında bazı antimikrobiyal maddeler (bakteriosin ve protein olmayan organik bileşikler gibi) üretmeleri de etkilidir. Bu faktörlerin kombinasyonu ile istenmeyen mikroorganizmaların gelişimini sınırlandırılmaktadır.

Laktik asit bakterileri, gıdaları fermente ederek birçok fayda sağlamaktadır. Bu faydalar aşağıda sıralanmıştır (Singh ve Prakash, 2009) :

- LAB' leri ortamdaki diğer mikroorganizmalarla besin ögeleri için yarışarak ve pH'yı düşürerek; bozulmaya sebep olan bakterilere ve patojen bakterilere karşı inhibe edici etki oluşturur.
- Bitki kaynaklı siyanojen gibi tehlikeli bileşikler parçalayarak toksisiteyi azaltırlar.
- Probiyotik etki ile intestinal sistemde mikrobiyal dengeyi düzenlerler.

Laktik asit bakterileri GRAS statüsündedir. Bu nedenle “güvenli bakteriler” olarak kabul edilirler ve koruyucu kültürlerin özelliklerini taşırlar. Gıdalarda sadece gıda kaynaklı patojen ve bozulma etmeni mikroorganizmaları inhibe etmek ve/veya raf ömrünü uzatmak için kullanılan ve gıdanın duyuşal özelliklerinde değişime sebep olmayan antogonistik kültürler “koruyucu kültürler” denir (Työppönen ve diğ., 2003, Devlieghere ve diğ., 2004, İşleröğlü ve diğ., 2008). Laktik asit bakterilerinin antogonizması diğer mikroorganizmalarla besin ögeleri için yarışarak ya da organik asitler (asetik, propiyonik, laktik asit gibi), hidrojen peroksit, antimikrobiyal enzimler, diasetil ve bakteriyosinler gibi bir veya daha fazla antimikrobiyal aktiviteye sahip bileşikler üretmelerinden kaynaklanmaktadır (Työppönen ve diğ., 2003, Devlieghere ve diğ., 2004, İşleröğlü ve diğ., 2008). Ayrıca laktik asit bakterileri yağ asitleri, fenil laktik asit gibi anti-fungal bileşikler üretmektedirler (Gulahmadov ve diğ., 2006).

2.2.1 Genus lactobacilli

Lactobacilli gram pozitif, spor oluşturmayan, çubuk ya da kokobasil şeklinde, DNA'sında genellikle %50 mol'den az guanin+sitozin nükleotidi bulunan laktik asit bakterileridir. Laktik asit bakterileri arasında en yaygın cinslerdir. Fermentatif, aero-tolerant ya da anaerobik, aside dayanıklı ya da asidofiliktir ve kompleks besinlere (karbonhidratlar, amino asitler, peptidler, yağ asidi esterleri, tuzlar, vitaminler vb.) ihtiyaç duyarlar (Wood ve Holzapfel, 1992).

Lactobacilli karbonhidrat içeren substratlarda bulunurlar. Bu nedenle insan ve hayvanların mukozal hücreleri (ağız, bağırsak ve vajina), bitkiler ve bitki temelli materyaller, fermente gıdalar gibi çeşitli ortamlarda bulunurlar.

***Lactobacillus brevis*:** Çubuk şeklinde, hücrelerin kenarları yuvarlak ve 0.7-1.0'e 2.0-4.0 µm boyutlarında tek ya da kısa zincirler olarak bulunurlar. Gelişmeleri için kalsiyum pantotenat, niyasin, tiyamin ve folik aside ihtiyaç duyarlar. *Lactobacillus brevis* suşları süt, peynir, lahana turşusu, ekşi maya, bağırsak ve dışkıdan izole edilmiştir. Heterofermantatifler (Salminen ve Wright, 1998). *Lb. brevis*'in antimikrobiyal özelliklerinin incelendiği çalışmalar bulunmaktadır.

Aslim ve diğ., (2005) *Lactobacillus brevis* 15 ve *Lb. brevis* Z13L suşlarına ait süpernatantın *S. aureus* üzerine güçlü (20-30mm) antimikrobiyel etki gösterirken nötralize edilmiş süpernatant ve nötralize edilip katalaz eklenen süpernatantın antimikrobiyal etki göstermediğini belirlemiştir.

Lactobacillus brevis 15 ve *Lb. brevis* Z13L suşlarına ait süpernatantın *E. coli* üzerine orta (13-20mm) düzeyde antimikrobiyel etki gösterirken nötralize edilmiş süpernatant ve nötralize edilip katalaz eklenen süpernatantın antimikrobiyal etki göstermediği belirlenmiştir. *Lb. brevis* 15 suşuna ait süpernatantın *Y. enterocolitica* üzerine güçlü(20-30mm) düzeyde antimikrobiyel etki gösterirken nötralize edilmiş süpernatant ve nötralize edilip katalaz eklenen süpernatantın antimikrobiyal etki göstermediği belirlenmiştir (Aslim ve diğ., 2005).

Kishi ve diğ. (1996) *Lb. brevis*'in interferon-alfa üretimini artırıcı etki yaptığını söylemektedir. İnterferon-alfa bağışıklık tepki sistemi içinde viral enfeksiyonlara karşı önemli yere sahiptir. Banach ve diğ. (2002) hayvan beslenmesinde *Lb. brevis* E-1 suşunun kullanılması ile laktasyon sırasında intestinal mikrofloranın sağlıklı hale gelmesini sağladığı ortaya konulmuştur (Banerji ve diğ., 2011).

Mrigala isimli taze deniz balığından izole edilen *Lb. brevis* FPTLB3 suşunun *S. aureus* ATCC 25923'e karşı bakteriyosin ürettiği tespit edilmiştir. Kuyucuk difüzyon agar testi ile ham süpernatantın (sadece bakteriyosin ve bakteriyosin benzeri bileşikler içeren) *E. coli* MTCC 1563, *Ent. faecalis* MTCC2729, *Lb. casei* MTCC 1423, *Lb. sakei* ATCC 15521 ve *S. aureus* ATCC 25923 suşlarının gelişimini inhibe ettiği görülmüştür (Banerji ve diğ., 2011).

***Lactobacillus pentosus*:** Alt ve üst kenarları düzgün uçları yuvarlak çubuk şeklinde hücrelere sahiptirler. Gliserolü fermente ederler. 1.0-1.2'e 2.0-5.0 µm ölçüsünde tek, gruplar halinde ya da kısa zincirli hücrelerdir. Mısır siloları, fermente zeytinler ve atık sulardan izole edilmiştir(Salminen ve Wright, 1998).

***Lactobacillus plantarum*:** Çubuk şeklinde, alt ve üst kenarları düzgün, uçları yuvarlak hücrelere sahiptirler. 0.9-1.2'e 3.0-8.0 µm boyutlarında tek, gruplar halinde ya da kısa zincirli hücrelerdir. Glikozun limitli olduğu durumda gelişme gösterdiğinde sahte katalaz özellik gösterirler. Gelişimi için kalsiyum pantotenat ve niyasin gereklidir. *Lb. plantarum* suşları süt ürünlerinden, lahana turşusundan, sebze turşularından, ekşi mayadan, ağız ve bağırsak sisteminden, atık sulardan izole edilmiştir. Fakültatif heterofermantatifler (Salminen ve Wright, 1998).

Lb. plantarum 'un benzoik asit, mevalonik asit lakton ve metilhidantoin bileşiklerini ürettiği belirtilmiştir (Helander ve diğ., 1997).

Lb. plantarum BN suşunun BHI agarda 4 C°, 10 C° ve 15 C° sıcaklıklarında inkübe edildikten sonra bakteriyosinogenik aktivite gösterdiği görülmüştür (Rodriguez ve diğ., 1997).

Lb. plantarum plantarisin bakteriyosinlerini üretebilmektedir. Plantarisinler; LAB, *S. aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium sporogenes*, ve bazı Enterobacteriaceae ailesine ait türlere karşı antimikrobiyal etkiye sahiptir (Chen 2003, Hernandez ve diğ., 2005, Ortolani ve diğ., 2010).

Lb. plantarum CRL 60 ve *Lb. plantarum* CRL83 suşlarının 30-37 C°'de asit üretirken, 15 C°'de asit üretmediğini bildirilmiştir (Yüksekdağ ve Beyatlı, 2003).

Lb. plantarum C-11 suşunun plantarisin E, plantarisin F (Anderssen ve diğ., 1998; Garneau ve diğ., 2002), plantarisin J ve plantarisin K (Anderssen ve diğ., 1998; Garneau ve diğ., 2002) bakteriyosinlerini ürettiği belirlenmiştir. *Lb. plantarum* LPC010 suşunun, plantarisin S ürettiği belirtilmiş (Jimenez-Diaz R. 1995; Garneau ve diğ., 2002). *Lb. plantarum* ALC 01 suşunun pediocin AcH bakteriyosinin ürettiği ortaya konmuştur (Loessner ve diğ., 2003).

Lb. plantarum Z11L suşuna ait süpernatantın *S. aureus* üzerine güçlü (20-30mm) antimikrobiyel etki gösterirken nötralize edilmiş süpernatant ve nötralize edilip katalaz eklenen süpernatantın antimikrobiyal etki göstermediği belirlenmiştir. *Lb. plantarum* 10 suşu *S. aureus* üzerine güçlü etkisi olmuştur. Nötrleştirilmiş süpernatant (NS) ve nötr ve katalaz eklenmiş süpernatantın (NKS) ise orta (13-20mm) düzeyde antimikrobiyal etki gösterdiği görülmüştür. *Lactobacillus plantarum* 10 suşuna ait bakteriyosinin elektroforez yöntemi ile yapılan tayininde moleküler ağırlığının 29kDa olduğu tespit edilmiştir (Aslim ve diğ., 2005).

Lb. plantarum Z11L suşuna ait süpernatantın *E. coli* ve *Y. enterocolitica* üzerine orta düzeyde inhibe edici etki gösterdiği görülmüştür. Nötralize edilmiş ve nötr ve katalaz eklenmiş süpernatantların *E. coli* ve *Y. enterocolitica* üzerine inhibe edici etkisinin olmadığı görülmüştür. *Lb. plantarum* 10 suşu *E. coli* ve *Y. enterocolitica* üzerine güçlü inhibe edici etki gösterirken; nötrleştirilmiş ve nötr ve katalaz eklenmiş süpernatantın zayıf (8-10 mm) antimikrobiyal etki gösterdiği görülmüştür (Aslim ve diğ., 2005).

***Lactobacillus paracasei spp paracasei*:** Süt ürünlerinden, depolardan, atık sulardan izole edilmiştir.

Lactobacillus paracasei spp. paracasei Lb1931 suşunun piroglutamik asit (PCA-cyclic amino acid) ürettiğini belirlenmiştir. Fakat *L. monocytogenes* üzerinde PCA'nın inhibe edici etkisi görülmemiştir. Yapılan araştırmada PCA'nın gram(-) bakteriler üzerinde gram (+) bakterilere göre daha etkili olduğu görülmektedir (Yang, 2000).

Lb. paracasei spp. paracasei türü *E.coli*'ye karşı antibakteriyal aktivite gösterdiği well difusion agar yöntemi ile belirlenmiştir (Gulahmadov ve diğ., 2006).

Lb. paracasei spp. paracasei M3 starter türünün bakteri ve mayalara karşı antimikrobiyal etki gösterdiği well difusion agar yöntemi belirlenmiştir (Gulahmadov ve diğ., 2006).

Azerbaycan geleneksel peynirlerinden Motal ve Brunza peynirlerinden izole edilen *Lb. paracasei spp. paracasei*'nin *E. coli* HB 101'e karşı antibakteriyal etki gösterdiği well difusion agar yöntemi belirlenmiştir. *Lb. paracasei spp. paracasei* BN ATS 5w ve BN ATS 7w suşlarının *Candida pseudotropicalis*'i inhibe ettiği bulunurken; *L. innocua*'ya karşı ise antibakteriyal etki göstermediği belirlenmiştir. . *Lb. paracasei spp. paracasei* BN ATS 5w ve . *Lb. paracasei spp. paracasei* BN ATS 8w suşlarının *S. aureus* Cip 9973 türüne karşı güçlü antimikrobiyal etki gösterdiği belirtilmiştir. *Lb. paracasei spp. paracasei* BN ATS 5w ve BN ATS 7w suşlarının pH'larını sırasıyla 4.03, 4.02 olarak belirtmişlerdir (Gulahmadov ve diğ., 2006).

2.2.2 Genus lactococci

***Lactococcus lactis spp. lactis*:** Lactococcus türleri küre ya da oval şeklinde, 0,5-1,2x 0,5-1,5 µm büyüklüğündedir. Gram pozitifler ve endospor oluşturmazlar.

Hareketsiz ve kapsülsüzdürler. Fakültatif anaerobtur. Fermentatif metabolizma ile birtakım karbonhidratları fermente eder ve başlıca L(+)- laktik asit oluştururken gaz oluşturmazlar. Katalaz ve oksidaz negatiftirler (Büyükyörük ve Soyutemiz, 2010).

Lc. lactis spp. lactis birçok bakteriyosini üretebilmektedir. Nisin de bu bakteriyosinlerden GRAS statüsünde bir bakteriyosindir ve gıda endüstrisinde de özellikle gram pozitif bakterilere karşı kullanılmaktadır (Chen 2003, Ortalani ve diğ., 2010). *Lc. lactis subsp. lactis* ATCC 11454 suşunun nisin ürettiği ilk defa Joosten ve diğ., (1996) tarafından ortaya konmuştur (Rodriguez ve diğ., 1997). *Lc. lactis spp. lactis*'in BHI agarda 4 C°, 10 C° ve 15 C° lerde inkübe edildikten sonra bakteriyosinogenik aktivite gösterdiği görülmüştür (Rodriguez ve diğ., 1997).

2.2.3 Laktik asit bakterileri tarafından üretilen antimikrobiyal maddeler

1900'lerin başlarından beri peynirlerin ve fermente sütlerin endüstriyel üretiminde artış söz konusudur. Laktik asit bakterileri antimikrobiyal maddeler üretmeleri nedeniyle gıdaların korunmasında eskiden beri kullanılmaktadırlar. Sümer yazıtlarına göre sütün fermentasyon yoluyla korunması İ.Ö. 6000 yıllarına dayanmaktadır. Fermentasyon kullanılabilir karbonhidrat miktarını azaltır ve antimikrobiyal etkiye sahip küçük molekül ağırlığında organik moleküllerin oluşmasını sağlar. Bu moleküllerin en bilinenleri laktik, asetik, ve propiyonik asittir (Salminen ve Wright, 1998).

Laktik asit bakterilerinin ürettiği antimikrobiyal maddeler;

- düşük molekül ağırlığına sahip bileşenler (H₂O₂, CO₂ gibi)
- karakterize edilemeyen bileşenler
- yüksek molekül ağırlığına sahip bileşenler (bakteriyosin ve bakteriyosin benzeri maddeler) olarak sınıflandırılmaktadır (Yang, 2000; Ammor ve diğ., 2006)

Laktik asit bakterileri *E. coli* O157:H7, *L. monocytogenes*, *Vibrio cholerae* ve *Salmonella enteritidis* gibi enteropatojenlere karşı antimikrobiyal etkileri bulunmaktadır. Bu etki LAB tarafından üretilen organik asit, hidrojen peroksit, bakteriyosin ve bakteriyosin benzeri maddeler ile sağlanmaktadır (Drago ve diğ., 1997; Todoriki ve diğ., 2001; Bevilacqua ve diğ., 2003; Santos ve diğ., 2003; Park ve diğ., 2005).

2.2.3.1 Organik asitler

Fermentasyon sırasında üretilen organik asidin türü LAB çeşit ve türüne, ortamın bileşimine ve gelişme koşullarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Yang, 2000; Ammor ve diğ., 2006).

Asitlerin antimikrobiyal etkisi sadece pH'yı düşürmeleri ile ilgili değildir. Bu etkide asidin türü de önem kazanmaktadır. Asit inhibisyonu; pH, asidin iyonlaşma derecesi ve asidin tek başına toksik etkisi ile ilişkilendirilmektedir (Adams ve Nicolaides, 1997).

Asidik stres özellikle laktik asit bakterileri olmak üzere birçok bakteri türünde çalışılmıştır. Düşük pH iyonize olmayan asitlerin oluşumunu artırmaktadır. Dış ortamda pH'nın düşük olması hücre sitoplazmasının asidifikasyonuna sebep olur ve iyonlaşmamış asit hücre zarından içeriye difuze olur. İyonlaşmamış asit elektrokimyasal proton gradiyentini etkileyerek ya da substrat transport sistemini etkileyen hücre zarı geçirgenliğini değiştirerek etkisini göstermektedir (Adams ve Nicolaides, 1997; Yang, 2000). Organik asitler ile genellikle hücre içindeki pH düşmekte ve bu düşüş membran yapısını değiştirmekte ve pH'ya duyarlı bazı enzimlerin aktivitesini azaltmaktadır. Hücre, enerjisinin çoğunu sitoplazmik zarla proton gradiyenti oluşturarak sitoplazmayı nötralize (de-asidifiye) etmek için harcar ve bakteri gelişimi bu durumdan oldukça etkilenir (Cotter ve diğ., 2005; Charlier ve diğ., 2009).

Heksozların fermentasyonu ile homofermantatif olarak laktik asit üretilirken; heterofermantatif olarak laktik asit, asetik asit/etanol ve karbondioksit oluşmaktadır (Adams ve Nicolaides, 1997).

Laktik asit fermentasyonunun temel organik asidi olan laktik asidin iyonlaşmış ve iyonlaşmamış formu dengelidir ve pH üzerinde iyonlaşmış formun etkisi bulunmaktadır. Düşük pH'larda laktik asidin büyük bir kısmı iyonlaşmamış olarak bulunmaktadır ve bu formda birçok bakteri, maya ve küfe karşı toksik etki göstermektedir. pH 5,0 seviyesinde laktik asit spor oluşturan bakterilere karşı inhibe edici etkilere sahiptir fakat maya ve küfe karşı etkili değildir (Yang, 2000). Laktik asidin antimikrobiyal etkisi D veya L laktik asit olmasına bağlı olarak değişim göstermektedir (Adams ve Nicolaides, 1997).

Zayıf asitlerin düşük pH'larda nötral pH ortamlarına göre daha fazla antimikrobiyal etki gösterdiği gözlenmiştir. Asetik asit, laktik aside göre daha fazla inhibe edicidir ve maya, küf ve bakterileri inhibe etmektedir (Adams ve Nicolaides, 1997).

Rubin 1978'de yaptığı bir araştırmada laktik asit ve asetik asit bir arada *Salmonella typhimurium*'un gelişme hızını tek başına asetik asitten daha fazla düşürmüştür. Asetik asidin, laktik asit ve sitrik aside göre *L. monocytogenes*'e karşı inhibe edici etkisi daha fazladır (Yang, 2000). Asetik asit *Bacillus cereus*'un gelişme ve çimlenmesini inhibe etmede daha etkilidir (Yang, 2000). Laktik asit pH'yı düşürürken asetik asidin etkinliğinde artışa sebebiyet vererek; asetik asit laktik asitle sinerjistik etki göstermektedir (Yang, 2000).

Et yüzeyine laktik asit uygulamasının florada 1-3 log azalmaya neden olduğu belirlenmiştir (Gonzalez-Fandos ve Dominguez, 2006).

Çiğ tavuk butlarına 5 dk 0.55 mol/l laktik asit uygulamasının mezofil bakteri sayısında 0,68-3-13 log'luk azalma yaptığı ortaya konmuştur. 0,55 mol/l laktik asit uygulanan çiğ tavuk butları 7 gün boyunca 4 C°'de depolanmış ve depolama sonunda *L. monocytogenes* sayısında 1,74 log azalma kaydedilmiştir (Gonzalez-Fandos ve Dominguez, 2006). 0,22 mol/l laktik asit sığır etine uygulandığında *L. monocytogenes* sayısında 0. günde 1,56 log azalmaya neden olduğu ortaya konmuştur (Gonzalez-Fandos ve Dominguez, 2006).

2.2.3.2 Hidrojen peroksit

Oksijen varlığında laktik asit bakterileri; flavoprotein içeren oksidaz, NADH oksidaz ve süperoksit dismutaz enzim aktiviteleri sonucunda hidrojen peroksit oluştururlar. Laktik asit bakterilerinin “hem” grupları(sitokrom ve katalaz) yoktur. Bu nedenle hidrojen peroksidi indirgeyemezler. “Hidrojen peroksit’ in gram pozitif bakterilere (laktik asit bakterileri dahil) karşı bakteriyostatik, birçok gram negatif bakteriye karşı ise öldürücü etkisi bulunmaktadır (Yang, 2000).

Üretilen H₂O₂ miktarı, LAB türüne ve ortamda bulunan oksijen miktarına göre değişiklik göstermektedir (Helander ve diğ., 1997).

Hidrojen peroksidin antimikrobiyal etkisi; sulfidril gruplarını okside ederek birçok enzimin denature olmasına sebep olması ve hücre zarı lipitlerini peroksitleyerek membran geçirgenliğini artırmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca bakterisidal etkiye

sahip süperoksit (O_2^-) ve hidroksil (OH^*) serbest radikallerinin oluşmasına sebep olarak da DNA'ya zarar verir (Ammor ve diğ., 2006). Çiğ sütte H_2O_2 , laktoperoksidaz sistemini aktive ederek hipotiyosiyanat (OSCN), yüksek oksit-asitler (O_2 SCN ve O_3 SCN) ve orta oksidasyon ürünleri oluşturmaktadır. Bu ürünlerin geniş bir spektrumda gram pozitif ve gram negatif bakteriler üzerine inhibe edici etkisi bulunmaktadır (Yang, 2000).

Laktobasiller ve laktokoklar tarafından üretilen H_2O_2 ; *S. aureus*, *Pseudomonas spp.* ve çeşitli psikrotrofik mikroorganizmanın inhibisyonunu sağlamıştır (Yang, 2000).

2.2.3.3 Karbondioksit

Karbondioksit, çoğunlukla heksozların heterofermantatif laktik asit fermentasyonu sırasında oluşmaktadır. CO_2 ortamın anaerobik olmasına sebep olarak ortamda aerobik mikroorganizmaların gelişimini etkilemektedir (Adams ve Nicolaides, 1997). Diğer antimikrobiyal etkisi ise ortam basıncını artırmasından kaynaklanmaktadır (Adams ve Nicolaides, 1997). CO_2 anaerobik ortam oluşturarak enzimatik dekarboksilasyonu inhibe etmektedir ayrıca membran geçirgenliğini de etkilemektedir. CO_2 özellikle gram negatif psikrotrofik bakterilerin gelişimini inhibe etmede de etkilidir (Yang, 2000).

2.2.3.4 Bakteriyosinler

Süt, et, tahıl ve sebzelerin fermentasyonunda rol alan laktik asit bakterilerinin ürettiği antimikrobiyal maddeler, fermente gıdalarda olabilecek patojen bakterileri inhibe edebilmektedir. Son yıllarda laktik asit bakterilerinin ürettiği bakteriyosinlerle ilgili olarak birçok çalışma yayımlanmıştır. Bakteriosinler protein yapısındadır.

Bakteriyosinler Klaenhammer (1993) yaptığı sınıflandırmaya göre;

- Sınıf I: lantibiyotikler yani küçük peptidler (nisin, lacticin 3147A, lacticin 3147B, plantarisin C (Kurt ve Zorba, 2005),
- Sınıf II: küçük, ısıya karşı stabil peptidler,
- Sınıf III: ısıya duyarlı büyük proteinler,
- Sınıf IV: kompleks bakteriosinler olarak sınıflandırılmaktadırlar.

Lantibiyotikler lantionin(Lan), metillantionin(MeLan), dehidroalanin ve dehidrobutirin amino asitlerini içerirler (Tome ve diğ., 2009).

Sınıf IIa (Enterocin A, Pediocin AcH, Sakacin A, lactococcin MMF II (Ghraiiri ve diğ., 2004) vb.) bakteriyosinleri anti-listerial bakteriyosinler olarak bilinmektedir (Cotter ve diğ., 2005, Ennahar ve Deschamps, 2000). Sınıf IIa bakteriyosinleri düşük molekül ağırlığında, N-terminal bölgede disülfid bağları kuran en az iki sisteine sahip ısıya dirençli peptitlerdir. Sınıf IIa bakteriyosinlerinin üretimi pH, sıcaklık, NaCl, etanol ve asetat gibi çevresel faktörlerden etkilenmektedir (Richard ve diğ., 2003).

Bakteriosinler ribozomal olarak sentezlenen, ekstraselüler biyoaktif peptidler veya peptid kompleksleridir (genellikle 30-60 amino asit içerirler). Gram pozitif bakterilere karşı geniş bir antibakteriyal spekturuma sahiptirler (Tome ve diğ., 2009). Bakteriosinler diğer türler üzerinde bakterisidal ya da bakteriostatik etkilere sahiptir. Sitoplazmik zarı etkileyerek proton hareket ettici (motive) gücünü etkileyerek fosfolipid tabakada porların oluşmasına sebebiyet vermektedir. Bakteriyosin üreten hücreler, ürettikleri bakteriyosine karşı özel bir bağışıklığa sahiptirler. Bu bağışıklık özel bağışıklık proteinine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. (Ammor ve diğ., 2006; Cotter ve diğ., 2005).

Bakteriyosinler gastrointestinal bölgedeki proteinazlar tarafından sindirilebildikleri için GRAS statüsündedirler (Tome ve diğ., 2009).

Yüksek molekül ağırlığındaki maddelerden bakteriosin gıdaların korunmasında uygulanabilirliği açısından önemli bir yere sahiptir. Nisin ve pediocin PA1/AcH gıda endüstrisinde kullanılan bakteriyosinlerdir (Cotter ve diğ., 2005). Bakteriyosinler et, süt ürünleri, konserve gıdalar, balık, alkollü içkiler, salatalar, yumurtalı ürünler, yüksek neme sahip unlu mamüller ve fermente sebzeler gibi ürünlerde tek başlarına, kombine halde ya da ambalaj malzemesine katılarak koruyucu olarak kullanılmaktadırlar (Cotter ve diğ., 2005).

Bakteriyosinler özellikle düşük guanin-sitozin nükleotidine sahip organizmalar ve gram pozitif bakterilere karşı etkilidirler (Cotter ve diğ., 2005).

Bakteriyosinler patojenler üzerine inhibe edici etkilerinin dışında starter kültür olarak kullanılmadığı halde peynir ve şarap ürünlerinde gelişen fakat peynirde kalsiyum D-laktat oluşumunu artırarak kesilmeye ve şarapta zararlı maddelerin oluşmasına sebep olan bazı LAB'lerini de baskılama özelliklerinden ötürü faydalıdır (Cotter ve diğ., 2005).

Kırmızı Smear peynirinden izole edilen ve Linocin M18 bakteriyosinini üreten *Brevibacterium linens* türü, yapılan in-situ çalışmada *L. monocytogenes* sayısında 1 ile 2 log'luk azalmaya neden olmuştur (Eppert ve diğ., 1997).

Enterocin A bakteriyosininin 13 adet *L. monocytogenes* türüne karşı etkili olduğu, *L. monocytogenes* SA türüne karşı kısmen inhibe edici, *L. monocytogenes* türüne karşı ise etkisiz olduğu ortaya konulmuştur. Enterocin A bakteriyosininin *Listeria* üzerine inhibe edici etkisi pH: 6,5 olduğunda daha fazla olduğu ortaya konmuştur (Ennahar ve Deschamps, 2000).

2.2.4 Peynirde bulunan laktik asit bakterileri

Bostan ve ark.(1992) çiğ inek sütünden ürettikleri tulum peynirinden 684 LAB izole etmişlerdir. İlk fazda *Lc. lactis subsp. lactis* ve *Ent. faecalis* baskınken olgunlaşmanın ilerleyen fazlarında *Ent. faecium*, *Lc. lactis subsp. lactis*, *Lb. casei* ve *Lb. plantarum*'un baskın olduğunu belirtmişlerdir (Hayaloğlu ve diğ., 2007).

Elazığ'dan toplanan 45 tulum peyniri örneğinden 587 laktik asit bakterisi izole edilmiştir. İzolatlardan lactobacilli türleri *Lb. casei* ve alttürleri (127), *Lb. plantarum* (58), *Lb. curvatus* (4.6) olarak tanımlanmıştır (Patır ve diğ., 2000).

Şengül ve Çakmakçı (2003) Doğu Anadolu bölgesinden toplanan tulum peyniri örneklerinden izole ettikleri 240 laktik asit bakterisini mikrobiyal identifikasyon sistemi (MIS) ile identifiye edilmiştir. İzolatların % 92' sinin *Lactobacillus* spp. olduğunu ve 221 lactobacilli türlerinin *Lb. parabuchneri* (94), *Lb. bifermentas* (50), *Lb. buchneri* (14), *Lb. paracasei* (14), *Lb. fermentum* (12), *Lb. suebicus* (8), *Lb. casei* (6), *Lb. malefermentas* (5), *Lb. collinoides* (4), *Lb. cellobiosus* (3), *Lb. coryniformis* (3), *Lb. confusus* (2), *Lb. kefir* (2), *Lb. vaccिनostercus* (2), *Lb. brevis* (1) ve *Lb. helveticus* (1) olduğunu söylemişlerdir.

Patır ve Ateş (2003) çiğ koyun sütünden üretilen tulum peynirlerinden 851 LAB izole etmiştir. İzolatlar fizyolojik özellikler, fenotipik özellikler ve biyokimyasal testler ile tanımlanmıştır. Olgunlaşmanın ilk aşamalarında laktik streptococcus, ileri aşamalarında da *Lactobacillus*-*Leuconostoc*-*Pediococcus* grubu mikroorganizmaların daha yüksek düzeylerde bulunduğu ortaya konmuştur. İzolatlarda *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, *Lb casei* ve alt türleri ile *Lb plantarum*, *Leuconostoc cremoris*, *Leuconostoc dexttanicum* ve *Leuconostoc lactis* türlerinin baskın olduğunu belirtmiştir.

Armada peynirinden izole edilen 31 adet laktik asit bakterisi fizyolojik ve biyokimyasal testler ile tanımlanmıştır. Tanımlama sonucunda 31 izolattan 8'i *Lc lactis subsp. lactis*, 4'ü *Lc lactis subsp. cremoris*, 2'si *Lc lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis*, 2'si *Leu. mesenteroides subsp. mesenteroides*, 2'si *Leu. mesenteroides subsp. dextranicum*, 5'i *Lb. plantarum*, 6'sı *Lb casei subsp. casei* ve 2'si *Lb brevis* olarak tanımlanmıştır (Herreros ve diğ., 2003).

Öner ve diğ. (2004) Isparta ve Ankara' da farklı marketlerden topladıkları 20 tulum peyniri örneğinde MRS agar besiyerinde LAB sayısını 7,22 log kob/g olarak kaydetmiştir. LAB izolatları fizyolojik özellikler, fenotipik özellikler ve biyokimyasal testler ile identifiye edilerek; izolatların % 48,5 'u lactobacilli, % 32,7' si enterococci, % 15,8 lactococci ve % 3,0' ü streptococci olarak belirlenmiştir. Bu izolatlardan *Lb. paracasei spp. paracasei*, *Lb. bifermentans* ve *Ent. faecium* baskın mikroorganizmalardır. Diğer lactobacilli türleri; *Lb. paracasei ssp. paracasei* (%12.4), *Lb. bifermentans* (%9.4), *Lb. casei ssp. casei* (%6.4), *Lb. coryniformis ssp. coryniformis* (%5.4), *Lb. plantarum* (%4.5), *Lb. delbrueckii ssp. bulgaricus* (%3.5), *Lb. delbrueckii ssp. lactis* (%1.9), *Lb. coryniformis ssp. torquens* (%1.5), *Lb. rhamnosus* (%1.0), *Lb. curvatus* (%1.0), *Lb. homohiochii* (%0.5), *Lb. salivarius ssp. salivarius* (%0.5), *Lb. helveticus* (%0.5) olarak tanımlanmıştır.

Morocco'da sekiz ayrı bölgeden toplanan Moroccan yumuşak beyaz peynirinden 164 adet LAB izole edilmiştir. İzolatlar whole-cell protein fingerprinting (SDS-PAGE) ve rep-PCR genomic fingerprinting ve API 50CHL kiti yöntemleri kullanılarak tanımlanmış ve *Lactobacillus* (% 34), *Lactococcus*(% 27), *Leuconostoc* (% 27), *Enterococcus* (% 10) ve *Streptococcus* (% 1) cinsleri olarak belirlenmiştir. *Lactobacillus* cinsine ait türler *Lb. plantarum*, *Lb. rhamnosus*, *Lb. paracasei*, *Lb. brevis*, *Lb. buchneri* türleri olarak belirlenmiştir (Ouadghiri ve diğ., 2005).

Öner ve diğ., 2005 çiğ süt kullanılarak üretilen tulum peynirinde yaptıkları çalışmada olgunlaşmanın son fazında 7,50 log kob/g *Lactobacillus*, 8,15 log kob/g *Lactococcus* bulunduğunu belirtmişlerdir. Buna karşılık olgunlaşmanın son fazında laktik asit bakteri sayısının daha düşük olduğu çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin Tarakçı ve diğ., (2005) tarafından yapılan çalışmada LAB sayısı 5,96 log kob/g olarak bulunmuştur.

Penicilium roqueforti inoküle edilmiş mavi küflü tulum peynirlerinden 228 laktik asit bakterisi (LAB) izole edilmiştir. Erdoğan ve Gürses (2005) bu izolatlarda olgunlaşmanın son fazında baskın mikroorganizmanın enterococcus (% 53) ve lactobacillus (% 23) olduğunu söylemişlerdir. Morfolojik özellikler, API 50CHL ve API 50CHE kitlerine ile yapılan tanımlamada da *Enterobacter faecalis* (% 40,0), *Lb. parabuchneri* (% 13,3) baskınken diğer gruplarda (*Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Lactobacillus*) *Leu. mesenteroides* (% 10,0), *Pediococcus acetilactici* (% 6,7), *Lb. bifermatas* (% 6,7) baskın olarak bulunmuştur. Lactobacilli türleri *Lb. plantarum* (% 1.6), *Lb. parabuchneri* (% 15.9), *Lb. paracasei* (% 4.8), *Lb. bifermatas* (% 6.3) olarak belirlenmiştir. Lactokoklardan ise *Lc. lactis ssp. lactis* (%15.9) belirlenmiştir

Çiğ koyun sütünden elde edilen tulum peyniri örneklerinden 783 LAB izole edilmiş ve izolatlar morfolojik özellikler ve biyokimyasal testler ile tanımlanmıştır. Buna göre olgunlaşmanın ilk ayında lactococcus baskınken olgunlaşmanın son ayında Lactobacillus'un baskın hale geldiği gözlemlenmiştir. Bunlardan baskın olanlar *Lb. casei subsp. casei*, *Lb. plantarum*, *Lc. lactis subsp. lactis*, *Lc. lactis subsp. cremoris*, *Leu. mesenteroides subsp. cremoris* olarak belirlenmiştir. 90 günlük inkübasyon sonundaki Lactobacilli türleri, *Lb. casei ssp. casei* (% 50.8), *Lb. plantarum* (% 32.3), *Lb. curvatus* (% 9.2), *Lb. fermentum* (% 6.2), *Lb. buchneri /brevis* (% 1.5) olarak belirlenmiştir (Öksüztepe ve diğ., 2005).

Gürses ve Erdoğan (2006) tulum peyniri örneklerinden olgunlaşmanın farklı aşamalarında 253 LAB izole etmiştir. İzolatlar morfolojik özellikler, API 50CHL ve API 20STREP kitleri ile tanımlanmıştır. İzolatlardan 133'ü lactobacilli, 44'ü pediococci, 29'u enterococci, 27'si leuconostoc ve 8'i lactococci olarak tanımlanmıştır. Bunlardan lactobacilli türleri *Lb. parabuchneri* (% 17.6), *Lb. bifermatas* (% 14.7), *Lb. paracasei* (% 14.7), *Lb. casei* (% 8.8), *Lb. curuvatus* (% 5.9), *Lb. brevis* 'e ise hiç rastlanmamıştır.

Azerbaycan geleneksel peynirlerinden Motal ve Brunza peynirlerinden antimikrobiyal etkiye sahip 4 laktik asit bakterisi izole edilmiştir ve morfolojik özellikler ve API 50 CHL kiti ile yapılan değerlendirmede 3 tanesi *Lb. paracasei subsp paracasei* ve 1 tanesi *Lb. rhamnosus* olarak identifiye edilmiştir (Gulahmadov ve diğ., 2006).

Genestoso peynirinden 395 adet LAB izole edilmiştir. Bu izolatlar *Lactobacillus* (137), *Lactococcus* (125), *Leuconostoc* (58) ve *Enterococcus*(75) olarak tanımlanmıştır. Tanımlamada fizyolojik özellikler, fenotipik özellikler, biyokimyasal testler ve API 50 CHL kiti ile karbonhidrat kullanımı özelliği gibi testlerden faydalanılmıştır. Antimikrobiyal etkiye sahip lactobacilli türü *Lb. paracasei*'dir. *Lc. lactis ssp. lactis* türü de antimikrobiyal aktivite gösteren LAB'lerinden biridir (Gonzalez ve diğ., 2007).

Doğu Afrika soft peynirinden izole edilen 16 izolat, fizyolojik özellikler, fenotipik özellikler ve biyokimyasal testler testler ile tanımlanmıştır. İzolatlar *Lb. plantarum* (6), *Lb. brevis* (5), *Lb. lactis* (2), *Streptococcus lactis* (2) ve *Lb. fermentum* (1) olarak belirlenmiştir (Adetunji ve Adegoke, 2007).

Cebreiro peynirinden 55 adet LAB izole edilmiştir. Bunlardan 21 tanesi *Lactococcus* (20 *Lc. lactis* ve 1 *Lc. raffinolactis*), 20 tanesi *Leuconostoc*, 14 tanesi *Lactobacillus* olarak tanımlanmıştır. San Simon da Costa peynirinden izole edilen 27 LAB'den 14 tanesi *Lc. lactis* ve 13 tanesi *Lactobacillus* olarak tanımlanmıştır. Arzua-Ulloa ve Tetilla peynirlerinden 136 adet LAB izole edilmiştir. Buna göre *Lactococcus* (63; 61 *Lc. Lactis* ve 2 *Lc. raffinolactis*), *Leuconostoc* (36), *Lactobacilli* (27), *Pediococci* (8), *Enterococci*(2) olarak tanımlanmıştır. Yapılan tanımlamada gram boyama, MRS broth'da glikozdan CO₂ oluşturma, arginin hidrolizi ve laktat belirleme kiti ile yapılan analizler ve PCR tanımlama sisteminden yararlanılmıştır (Garabal ve diğ., 2008).

Yoğurt, kashkaval peyniri, kefir ve beyaz tuzlu peynir'den 1428 LAB izole edilmiştir. İzolatların antimikrobiyal özellikleri incelendikten sonra bakteriyosin üreten LAB'leri pulsed field gel electrophoresis ile identifiye edilmiştir. 16S rDna geninin analiz edilmesi ile izolatlar *Lb. casei ssp. rhamnosus*, *Lb. delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lc. lactis ssp. lactis*, *Ent. faecium*, *Lb. plantarum*, *Lb. casei ssp. casei* olarak tanımlanmıştır (Simova ve diğ., 2009).

Aydın ili ve çevresinden toplanan 90 adet tulum peyniri örneğinden 36 izolatın *Lactococcus* türüne ait olduğu ortaya konmuştur. PZR tekniği ile identifiye edilen türlerden 18 adedi *Lc. lactis spp. lactis* ve 11 adedi de *Lc. lactis spp. cremoris* olarak tanımlanmıştır (Büyükyörük ve Soyutemiz, 2010).

2.3. Peynirde Bulunan Patojenler

Çiğ süttten yapılan tulum peyniri; sütün mikrobiyolojik kalitesi ve hijyenik olmayan koşullara bağılı olarak *L. monocytogenes*, *S. aureus* ve *Salmonella spp.* gibi bazı zararlı patojenleri içerebilir.

17 tulum peyniri örneğinde *L. monocytogenes* sayısı 4,51 log kob/g olarak bulunmuştur (Digrak ve ark., 1996, Hayaloğlu ve diğ., 2007). Tulum peyniri örneklerinde *L. monocytogenes* varlığının araştırıldığı çalışmalarda; 52 tulum peyniri örneğinde *L. monocytogenes* bulunmazken (Çetinkaya ve diğ., 1999, Çolak ve diğ., 2007); Mart 2004-Mart 2005 tarihleri arasında İstanbul'dan toplanan 250 tulum peyniri örneğinin %4,8'inde *L. monocytogenes* bulunduğı (Colak ve diğ., 2007) belirtilmiştir.

Diğer peynir çeşitlerinde *L. monocytogenes* üzerine yapılan çalışmalarda; beyaz peynirlerde 323 örnekten 11 (% 3,4)'inde (Tumbay ve diğ., 1988, Colak ve diğ., 2007); 105 beyaz peynir örneğinin 3 tanesinde (Ciftcioğlu ve Ugur, 1991, Colak ve diğ., 2007); 18 İspanya Cameros peynirinin 1 tanesinde (% 5,6) (Olerte ve diğ., 1999, Colak ve diğ., 2007); 40 cecil peynirinin 1 tanesinde (Gulmez ve Guven, 2001, Colak ve diğ., 2007); Van otlu peynirinde 254 örnekten 10 (% 3,93)'unda (Sagun ve diğ., 2001); kırmızı-smear peynirlerinin % 6,4'ünde (Rudolf ve Scherer, 2001); İspanya Galicia' da inek sütünden üretilen Tetilla peynirlerinden 24 örneğin 22'sinde (% 8,3) (Menendez ve diğ., 2001); Minas Frescal peynirinin % 16.7'sinde (Silva, ve diğ., 2003); Japonya'daki geleneksel peynirlerden 123 örnekten 15'inde (Makino ve diğ., 2005); 42 kaşar peyniri örneğinin 3'ünde (Oktay ve Heperkan, 2006) *L. monocytogenes* bulunduğı belirtilmiştir. Fakat Ashenafi (1990) Etopya'da ayib peynirlerinde yaptıkları çalışmada ve Angelidis ve diğ. (2006) 14 adet Yunanistan geleneksel yarı sert peynirleri örneğinde yaptıkları araştırmada *L. monocytogenes* olmadığını görmüşlerdir (Çolak H 2007).

Çiğ süttten elde edilen tulum peyniri örneklerinde olgunlaşmanın son fazında *Staphylococcus- Micrococcus* mikroorganizmalarının $2,6.10^7$ (7,4 log) kob/g olduğı belirlenmiştir (Ateş ve Patır, 2001). Tulum peyniri örneklerinde *S. aureus* üzerine yapılan çalışmalarda; 60 tulum peyniri örneğinin % 97'sinde (Efe,1995); 17 tulum peyniri örneğinde *S. aureus* (4,54 log kob/g) bulunduğı (Digrak ve ark., 1996,

Hayaloğlu ve diğ., 2007); çiğ süttten yapılan tulum peyniri örneklerinde 2,35 log kob/g *S. aureus* bulunduğu (Öner ve diğ., 2005) belirtilmiştir.

Tulum peyniri örneklerinde yapılan *Salmonella spp.* ile ilgili araştırmalarda; 17 tulum peyniri örneğinde 3,00 log kob/g *Salmonella spp.* (Digrak ve ark., 1996, Hayaloğlu ve diğ., 2007); Mart 2004-Mart 2005 tarihleri arasında İstanbul'dan toplanan 250 tulum peyniri örneğinin %2,4'ünde (Çolak ve diğ., 2007) *Salmonella spp.* belirlemişlerdir. Özalp E. (1978) ve Kıvanc ise tulum peynirlerinde *Salmonella spp.* bulmamıştır (Hayaloğlu ve diğ., 2007; Çolak ve diğ., 2007).

Diğer peynirlerde yapılan *Salmonella spp.* araştırmalarında; Turantas ve diğ. (1989) 38 beyaz peynir örneğinde (Çolak ve diğ., 2007); Olerte ve diğ. (1999) 18 İspanya Cameros peyniri örneğinde; Menendez ve diğ., (2001) İspanya Galicia' da inek sütünden üretilen 24 Tetilla peyniri örneğinde; Gülmez ve Güven (2001) 80 beyaz peynir örneğinde ve 40 çeçil peyniri örneğinde; Aygün (2005) 50 carra peynir örneğinde; Oktay ve Heperkan, (2006) İstanbul piyasasından temin edilen 42 kaşar peyniri örneğinin hiçbirinde Angelidis ve diğ. (2006) 14 Yunanistan geleneksel yarı sert peynirleri örneğinde *Salmonella* bulunmadığı belirtilmiştir (Çolak ve diğ., 2007). Van ve Hakkari marketlerinden toplanan 50 olgunlaştırılmamış Van otlu peyniri örneğinde Tekinsen ve Özdemir 2006'da yaptıkları çalışmada 3 (% 6) örnekte *Salmonella spp.* bulunmuştur (Çolak ve diğ., 2007).

Digrak ve diğ. (1996) tulum peyniri örneğinde *Bacillus spp.* (5,65 log kob/g) belirlemişlerdir (Hayaloğlu ve diğ., 2007).

Efe ve Heperkan (1995) 60 tulum peyniri örneğinin %70'inde *E. coli* tip 1 izole etmişlerdir.

2.3.1 *Listeria monocytogenes*

Listeria cinsine bağlı *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. innocua*, *L. welshimerii* ve *L. seeligeri* olmak üzere beş tür bulunmakla birlikte bunlardan sadece *L. monocytogenes* patojendir (Sagun ve diğ., 2001). Çürükçül olan bu patojen bitkileri çürüterek yaşamını sürdürmektedir (Freitag ve diğ., 2009).

Listeria monocytogenes gram pozitif, spor oluşturmeyen, çevresel stres koşullarına oldukça dayanıklı ve insanlarda listeriosis denilen rahatsızlığa sebep olan bir bakteridir. Psikrofilik olması, aside toleranslı olması, halotolerant olması ve

fakültatif anaerob olmasından ötürü birçok gıda koruma yaklaşımları bu patojenlere karşı yetersiz kalmaktadır. Bu patojen hücreden hücreye geçebilmekte ve dolayısıyla bölünmekte böylelikle bağışıklık sistemi yetersiz kalmakta ve çoğalma engellenemeyerek sistemik enfeksiyonlara sebebiyet vermektedir (Freitag ve diğ., 2009). Avrupa’da listeriosis vakası az görülmesine rağmen bu hastalıktan ölüm oranı %25-30 arasındadır (Freitag ve diğ., 2009; Bleicher ve diğ., 2010; Cotter ve diğ., 2005). Bu durum patojeni oldukça önemli hale getirmektedir. *L. monocytogenes* hamile kadınlarda; düşüklerde, ölü doğuma, yeni doğan enfeksiyonuna, bağışıklık sistemi baskılanmış yetişkin kadın ve erkeklerde; meningitise, ansefalite (beyin iltihabına) neden olmaktadır (Freitag ve diğ., 2009).

Listeria monocytogenes, kontamine olmuş yumuşak peynirlerin tüketilmesi ile listeriosis vakalarının görülmesi sonucunda 1980’lerden beri gıda kaynaklı patojen olarak tanınmıştır (Bleicher ve diğ., 2010). *Listeria monocytogenes*’in neden olduğu ciddi sporadik enfeksiyonların bazılarında süt ürünleri sorumlu tutulmaktadır. İngiltere’de pastörize süt tüketimi sonucu ortaya çıkan ve ardından Meksika tipi yumuşak peynir tüketimine bağlı olarak oluşan listeriozis olguları bilim ve tıp çevrelerinin süt ürünlerinin güvenliği konusuna yönelmelerine neden olmuştur (Yıldırım ve Sarımeahmetoğlu, 2006).

Buzdolabı sıcaklığında muhafaza edilmiş sütlerde *L. monocytogenes*’in gelişebildiği ve birçok peynir çeşidinin üretim ve olgunlaşma aşamasında da yaşayabildiği görülmüştür. pH’sı yüksek olan peynirlerde de *L. monocytogenes* gelişebildiği ortaya konmuştur (Rodriguez ve diğ., 1997).

Listeria monocytogenes halotorelanttır ve buzdolabı sıcaklıklarında gelişim gösterebilmektedir (Boyer ve diğ., 2009). Et ürünlerinde *L. monocytogenes* kontaminasyonu sebebiyle tüketici sağlığı açısından büyük risk oluşturmaktadır. USDA ABD’de tüketime hazır et ürünlerinde *L. monocytogenes* varlığına kesinlikle izin vermemektedir. *L. monocytogenes* ve LAB’leri aynı çevresel koşullarda gelişim göstermekte ve gelişmek için benzer besinlere ihtiyaç duyarlar (Boyer ve diğ., 2009).

Laktik asidin *L. monocytogenes* üzerine inhibe edici minimum konsantrasyonu 220 mM olarak belirlenmiştir (Gonzalez-Fandos ve Dominguez, 2006). H₂O₂’nin inhibe edici minimum konsantrasyonu ise 0,26 ile 2,2 mM arasındadır (Romanova ve diğ., 2002). Keçi etinden izole edilmiş *Lb. plantarum* GOAT 012 suşu tarafından 27.99

g/10⁷ kob laktik asit ve 3,48 g/10⁷ kob asetik asit ürettiği belirlenmiştir. *Lb. plantarum* GOAT 012 suşundan elde edilen süpernatant nötrleştirildikten ve katalaz uygulandıktan sonra *L. monocytogenes* üzerinde 1 log azalmaya sebep olduğu görülmüştür (Olaoye ve diğ., 2010).

Nisin üreticisi *L. lactis* türünün Camembert peyniri üretiminde *L. monocytogenes* gelişimi üzerine baktericidal aktivite gösterdiği APT katı besiyerinde zon oluşumu değerlendirilerek belirlenmiştir (Maisnier-Patin ve diğ., 1992; Rodriguez ve diğ., 1997).

Bakteriyosin üreten laktik asit bakterilerinin inoküle edildiği 4 C^o'de 4 gün depolanmış süt örneklerinde kontrol grubuna göre *L. monocytogenes* sayısında 0,21-0,24 log'luk bir azalma olduğu belirlenmiştir. 8 C^o'de 4 gün depolanmış süt örneklerinde *Lc. lactis subsp. lactis* ATCC 11454 inokule edilen *L. monocytogenes* sayısında kontrol grubuna göre 1,87 log'luk bir azalmaya sebep olurken, *Lc. lactis subsp. lactis* ESI 515 inoküle edilende ise 1,54 log'luk bir azalmaya sebep olduğu görülmüştür (Rodriguez ve diğ., 1997). 4. güne kadar ise bir etki görülmemiştir. 8 C^o'de 4 C^o'den daha fazla bakteriyosin üretildiği tespit edilmiştir. Agar difüzyon yöntemi ile bakteriyosinlerin antilisterial etkisine bakıldığında 4 C^o'de en büyük zon *Lc. lactis subsp. lactis* ESI 515 tarafından oluşturulurken, 8 C^o'de ise *Lc. lactis subsp. lactis* ATCC 11454 tarafından oluşturulduğu belirlenmiştir (Rodriguez ve diğ., 1997).

Tunus geleneksel peyniri Rigouta'dan 600 adet LAB izole edilmiş ve kuyucuk difüzyon yöntemi ile bu izolatlar tarafından üretilen bakteriyosin benzeri bileşiklerin anti-listerial etkisi incelenmiştir. Bunlardan sadece 8 tanesinin anti-listerial aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Bunlardan 7 tanesi biyokimyasal ve morfolojik özelliklerine bakılarak *Lc. lactis* olarak tanımlanmıştır. Biyokimyasal ve morfolojik özelliklerine bakılarak 1 tanesi *Lb. paracasei* olarak belirlenirken moleküler identifikasyonda *Ent. faecalis* olarak belirlenmiştir. Mass spektrometre ile yapılan analizde 7 tane *Lc. lactis* türünün ürettiği bakteriyosinler Nisin Z, *Ent. faecalis* türü bakteriyosini ise enterocin MMT05 olarak belirlenmiştir. (Ghraiiri ve diğ., 2004).

Lb. plantarum ve *Lb. acidophilus* bakterileri ve starter kullanılmadan üretilen beyaz peynir örneklerinde *L. monocytogenes* sayısı ilk 24 saat içinde 2 log artış göstermiş ve olgunlaşma süresince sabit kalmıştır. *Lc. lactis subsp. lactis* ve *Lc. lactis subsp. cremoris* suş karışımından oluşan starter kullanılarak üretilen ve başlangıçta 4,6x10³

ve $5,0 \times 10^3$ kob/ml *L. monocytogenes* inoküle edilen peynirlerde 60-90. günlerde tam inhibisyon gözlenirken, $4,5 \times 10^5$ ve $8,0 \times 10^5$ kob/ml *L. monocytogenes* inoküle edilen gruplarda inhibisyon 90. günde gözlenmiştir. $4,6 \times 10^3$ ve $5,0 \times 10^3$ kob/ml *L. monocytogenes* inoküle edilen, starter ve *Lb. plantarum* ve *Lb. acidophilus* bakterileri ilave edilerek üretilen peynirlerde 30. günde, $4,5 \times 10^5$ ve $8,0 \times 10^5$ kob/ml *L. monocytogenes* inoküle edilen peynirlerde ise olgunlaşmanın 60. gününde inhibisyon oluşmuştur. Sonuç olarak starter içeren peynirlerde *L. monocytogenes*'in olgunlaşmanın son aşamalarında inhibe olduğu, starter ve *Lb. plantarum* ve *Lb. acidophilus* bakterileri ilave edilen peynirlerde ise daha erken inhibe olduğu, *Lb. plantarum* ve *Lb. acidophilus* kültürlerinin *L. monocytogenes* üzerine inhibe edici etkisi olduğu görülmektedir. Bu çalışmada klasik ekim teknikleri kullanılmış ve sayısal değerler EMS yöntemi ile elde edilmiştir (Yıldırım ve Sarımehtetoğlu, 2006).

Doğu Afrika yumuşak peynirinden izole edilen 16 izolat, mikroskopik ve biyokimyasal testler ile tanımlanmıştır. İzolatlar *Lb. plantarum* (6), *Lb. brevis* (5), *Lb. lactis* (2), *Streptococcus lactis* (2) ve *Lb. fermentum* (1) olarak belirlenmiştir (Adetunji ve Adegoke, 2007). *Lb. plantarum* (LAB4) ve *Lb. lactis* (LAB70) tarafından üretilen bakteriyosinin *L. monocytogenes* gelişimi üzerine olumsuz etkisi olduğu görülmüştür. Anti-listerial etki agar difüzyon metodu ile araştırılmıştır. Bu etkinin bakteriyosin $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de 15, 20 ve 25 dakika ısı işlemi tabi tutulduktan sonra da devam ettiği görülmüştür (Adetunji ve Adegoke, 2007).

Agar spot test yöntemi ile *Lactobacilli* türlerinin *L. monocytogenes* CECT 4031 üzerine antimikrobiyal etkisi olduğu görülmüştür. *Lactobacilli* türlerinden sadece bir tanesinin *L. monocytogenes* üzerine antimikrobiyal etkisi olmadığı görülmüştür. Kuyucuk difüzyon yöntemi ile yapılan çalışmada izole edilen türlere ait nötralize edilmiş (NS) ve nötr ve katalaz eklenmiş süpernatantların (NKS) hiçbirinin antilisterial etki göstermediği görülmüştür (Gonzalez ve diğ., 2007).

NAP besiyerine ekimi yapılan ve vakum paketlenmiş soğuk tütsülenmiş somon balığı örneğinden 614 LAB izole edilmiştir. Bunlardan 9 tanesi bakteriyosinojenik olarak belirlenmiştir ve inhibisyon zonlarına bakılarak *L. monocytogenes* 54'e karşı inhibe edici etki gösterdiği belirlenmiştir. Bakteriyosinojenik 9 LAB'si *Lb. curvatus* (3), *Lb. delbueckii*, *Pediococcus acidilactici*, *Lb. fermentum*, *Enterococcus faecium* (3) olarak belirlenmiştir. Bakteriyosinler sınıf IIa bakteriyosinlerinden olduğu

belirtilmiştir. *Lb. curvatus* ve *Ent. faecium* en fazla antilisterial aktivite gösteren türler olarak belirlenmiştir (Tome ve diğ., 2009).

Carnobacterium gallinarum, *Ent. faecalis*, *Lc. plantarum* laktik asit bakterilerinden oluşan kokteylin 4C°'de ve 12C°'de ve %0, 7,9 ve %13,2 tuz konsantrasyonlarında *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. LAB kokteyli ve *L. monocytogenes* içeren örnekler *L. monocytogenes* sayımı için modifiye Oxford (MOX) katı besiyerine ve LAB sayımı için %0,0032(x/v) bromkresol moru içeren APT katı besiyerine dökme plak yöntemi ile ekimi yapılmıştır. Her iki sıcaklık ve %7,9 ve %13,2 tuz konsantrasyonlarında 10 gün boyunca LAB'nin *L. monocytogenes* gelişimini inhibe edici bir etkisinin olmadığını görmüşlerdir. Her iki sıcaklık ve % 0 tuz konsantrasyonunda ise LAB'nin *L. monocytogenes* üzerine 10 gün boyunca inhibe edici etkisi olduğu görülmüştür (Boyer ve diğ., 2009).

Yoğurt, kashkaval peyniri, kefir ve beyaz tuzlu peynir'den 1428 LAB izole edilmiştir. İzolatların antimikrobiyal özellikleri incelendikten sonra bakteriyosin üreten LAB'leri pulsed field gel electrophoresis ile tanımlanmıştır. 16S rDna geninin analiz edilmesi ile izolatlar *Lb. casei ssp. rhamnosus*, *Lb. delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lc. lactis ssp. lactis*, *Ent. faecium*, *Lb. plantarum*, *Lb. casei ssp. casei* olarak tanımlanmıştır. İzolatlar tarafından üretilen bakteriyosinlerin hepsinin *L. monocytogenes* C12 türüne karşı antimikrobiyal etki gösterdiği ortaya konmuştur (Simova ve diğ., 2009).

Agra şehrinden temin edilen teleme ve çökelek (cottage cheese) peyniri örneklerinden 400 LAB izole edilmiş ve *L. monocytogenes* üzerinde antimikrobiyal etkisi incelenmiştir. 400 LAB' den 36'sı *L. monocytogenes* üzerinde antimikrobiyal etki göstermiştir. Glikoz fermentasyonuna ve hücre morfolojisine bağlı olarak yapılan çalışmada *L. monocytogenes* üzerine antimikrobiyal etki gösteren 36 izolatın; 6'sı *Lactobacillus*, 4'ü *Leuconostoc*, 1'i *Streptococcus* ve 25'i *Lactococcus* olarak belirlenmiştir. Fakat bu çalışmada izolatlar tür bazında tanımlanmamıştır (Singh ve Prakash, 2009).

36 çiğ süt örneği ve 18 çiğ süttten üretilmiş peynir örneklerinden 389 LAB izole edilmiştir. Bu izolatlardan 58 tanesinin *L. monocytogenes* üzerine antagonistik aktiviteye sahip olduğu BHI katı besiyeri dökülmüş petrilere oluşan zonlar değerlendirilerek belirlenmiştir. Zonlardan 5mm'den büyük olanlar antagonistik

etkiye sahip olduğu kabul edilmiştir. 58 antagonistik aktiviteye sahip LAB izolatlarından 20 tanesi seçilmiş ve genetik dizilimleri incelenerek *Lb. plantarum* (2) ve *Lc. lactis ssp. lactis* (18) olarak tanımlanmıştır. *Lactococcus lactis ssp. lactis* suşlarından 7 tanesinde polimeraz zincir reaksiyonu ile nisin geni tespit edilmiştir (Ortolani ve diğ., 2010).

Geleneksel fermente süt ürünü olan Koumiss'den izole edilen *Lb. plantarum* LB-B1 türünün bakteriyosin üreterek *L. monocytogenes*'e karşı inhibe edici etkisi ortaya konmuştur (Xie ve diğ., 2011).

3.MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Mikroorganizmalar

Bu çalışmada 30 adet tulum peyniri materyal olarak kullanılmıştır. Tulum peyniri numuneleri İstanbul ve çevresindeki üreticilerden 2010 yılında temin edilmiştir. Tulum peyniri örneklerinden laktik asit bakterileri izole edilmiş ve *Listeria monocytogenes* bakterisi üzerine antimikrobiyal etkisi incelenmiştir.

Bu çalışmada patojen mikroorganizma olarak *L. monocytogenes* ATCC 7644 kullanılmıştır. Bu organizma Muller Hinton (MH) Brot'da (MERCK, Darmstadt, Germany) 37C° 24 saat geliştirilmiştir. MHB'da geliştirilen kültürden PALCAM yatık agara (MERCK, Darmstadt, Germany) ekim yapılmıştır.

3.1.2. Örneklerin toplanması

30 adet tulum peyniri örneği aseptik ve soğuk koşullarda, numune kaplarına alındıktan sonra özel çantalar içerisinde laboratuvara getirilmiş ve +4 C°'de analiz edilinceye kadar saklanmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. pH Ölçümü

Tulum peyniri örneklerinin pH'sı Hanna HI 9321 microprocessor markalı pH metre kullanılarak tayin edilmiştir. 10 g tulum peyniri,10 mL distile su ile bir beher içerisinde karıştırıldıktan sonra pH'sı Hanna HI 9321 microprocessor markalı pH metre ile tayin edilmiştir.

Laktik asit bakterilerinden elde edilen süpernatantların pH'sı; 5mL alınarak Hanna HI 9321 microprocessor markalı pH metre kullanılarak tayin edilmiştir.

3.2.2 Mikrobiyolojik analizler

3.2.2.1 Laktik asit bakterilerinin sayımı

Peynir örneklerinden 10 g alınarak 90 mL tamponlanmış peptonlu su ile homojenize edilmiştir. 10^{-7} ye kadar bir dizi dilüsyon hazırlanmıştır. Dilüsyonlardan 1 mL alınarak dökme plak yöntemi ile MRS (MERCK,Darmstadt, Germany) agara paralel ekimler yapılmıştır. 30 C°'de 48 saat inkübe edilmiş petrilerde laktik asit bakteri sayımı gerçekleştirilmiştir. Toplam LAB kob/g cinsinden belirlenmiştir.

3.2.2.2 Tulum peyniri örneklerinden laktik asit bakterilerinin izolasyonu

Laktik asit bakterilerinin izolasyonu için 3.2.2.1.'de elde edilen petrilerdeki koloniler stereomikroskop altında incelenerek farklı koloni morfolojisine sahip olan izolatlar identifikasyon amacıyla MRS agara sürme ekim yapılarak saflaştırılmış,tek koloni elde edilmiş ve çalışma bu tek koloniden elde edilen kültür ile sürdürülmüştür. Kültürler 4 C°'de MRS yatık agarda ve -20 C°'de % 20 gliserol içeren MRS brot besiyerinde saklanmıştır.

3.2.2.3 Laktik asit bakterilerinin tanımlanması (İdentifikasyonu)

Sayımı yapılan MRS agar içeren petrilerinden seçilen izolatlar MRS agara sürme ekimi yapılarak saf kültür haline getirilmiştir.Elde edilen saf kültürlerle gram boyama ve katalaz testleri uygulanmıştır. Gram boyamada pozitif ve katalaz testinde negatif sonuç veren izolatlar API CHL 50 kiti (Biomerieux, Fransa) kullanılarak tür düzeyinde identifiye edilmiştir.

3.2.3. Biyokimyasal analizler

3.2.3.1. Gram boyama

Gram boyamada 24 saatlik saf kültürlerden hazırlanan preparatlar 1-2 dakika kristal violet ile muamele edilmiş ve boya saf su ile akıtılmıştır. Boyanın etkisini artırmak için iyot çözeltisi kullanılmış ve alkol ile yıkanmıştır. Karşıt boya olarak 30 saniye kadar karbol fuksin ile boyanıp yıkanan preparatlar immersiyon yağı altında incelenmiştir. Mor renkte görülen hücreler gram pozitif olarak kabul edilmiştir.

3.2.3.2 Katalaz testi

Laktik asit bakteri izolatlarının katalaz testi Harrigan (1998)'a göre yapılmıştır. MRS besiyerinden elde edilen izolatların 24 saatlik kültüründen bir öze alınarak temiz bir lam üzerinde 1 damla % 3'lük hidrojen peroksit çözeltisi ile karıştırılmış ve hava kabarcığı oluşumu gözlemlenmiştir. Hava kabarcığı çıkışı olanlar pozitif olarak değerlendirilmiştir.

3.2.3.3 İzolatların karbonhidrat metabolizmalarının belirlenmesi

Tulum peyniri örneklerinden izole edilen laktik asit bakterilerinin karbonhidrat metabolizmalarının belirlenmesi için API CHL 50 kiti kullanılmıştır.

Tulum peyniri örneklerinden izole edilen kültürlerin saflığı kontrol edildikten sonra MRS agar'da 30 C°'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda kültürler eküvyon yardımıyla alınmış ve 2 mL steril distile sudan oluşan süspansiyon ortamında yoğun bir süspansiyon hazırlanmıştır. 5 mL steril distile sudan oluşan süspansiyon ortamına süspansiyondan belli sayıda damlatılarak 2 McFarland'a eşdeğer türbidite seviyesine sahip süspansiyon elde edilmiştir. Damla sayısı "n" olarak kaydedilmiştir. API 50 CHL medium ampülüne damla sayısının 2 katı kadar (2n) süspansiyon ilave edilerek inoküle edilmiştir. Medium karıştırılarak homojenize edilmiştir. Kitin içindeki mikrotüpler API 50 CHL medium ile inoküle edilmiş ve tüm mikrotüpler mineral yağı ile kaplanmıştır. 48 saat süreyle aerobik olarak 30 C°'de inkübe edilmiştir. Tüm testlerin 24 ve 48 saat sonunda okumaları yapılmıştır. Medium içindeki bromkrezol moru indikatörünün sarıya dönmesiyle ortaya çıkan asidifikasyon ile testin pozitifliği ortaya çıkmaktadır. 25 no'lu mikrotüpteki eskülin için mordan siyaha dönüşüm pozitif olarak değerlendirilmiştir. API CHL 50 kitlerinin sonuçları Apilab Plus Software ile karşılaştırılmıştır.

3.3 Antimikrobiyal Maddenin Eldesi

Tulum peyniri örneklerinden izole edilen laktik asit bakterileri 10 mL MRS Brot'da (yaklaşık 10⁶ LAB kob/mL içeren) 30 C°'de 48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrasında 4000 rcf'de 15 dakika santrifüj edilmiştir. Süpernatant alınarak 0,22 µm por çapında selüloz ester steril membran filtre (Whatman FP 30/ 0,2 CA-S, Dassel, Germany) kullanılarak filtre edilmiştir. Elde edilen süpernatantlar laktik asit ve diğer organik asitler, hidrojen peroksit, bakteriyosin ve bakteriyosin benzeri maddeler

içermektedir. Organik asitlerin etkisini görebilmek için elde edilen süpernatant ikiye bölünmüştür. Bir kısım “nötrale edilmemiş süpernatant (NNS)” olarak adlandırılmıştır. Diğer kısım ise 1N NaOH kullanarak pH’sı 6,0’ya ayarlanmıştır ve 0,22 µm por çapında selüloz ester steril membran filtre ile filtre edilmiştir. Bu kısım da “nötrale edilmiş süpernatant (NS)” olarak adlandırılmıştır.

Nötrale edilmiş süpernatant hidrojen peroksit, bakteriyosin ve bakteriyosin benzeri maddeleri içermektedir. Burada bakteriyosin ve bakteriyosin benzeri maddelerin etkisini görebilmek amacıyla hidrojen peroksitin aktivitesini ortadan kaldırmak için steril katalaz çözeltisi kullanılmıştır. Steril katalaz çözeltisi; katalaz’dan (C-3515, Sigma –Aldrich Chemie, Steinheim, Germany) 30 µL alınarak 235,5 µL steril distile suya eklenerek hazırlanmıştır. Bu çözeltiden 10 µL (300 unit) alınarak 1 mL nötrale edilmiş süpernatant üzerine eklenerek ve 25 C°’de 30 dakika bekletilmiş böylece hidrojen peroksitin etkisi giderilmiştir. Bu şekilde elde edilen süpernatant “nötrleştirilmiş ve katalaz eklenmiş süpernatant (NKS)” olarak adlandırılmıştır.

3.4 Süpernatantların Anti-Listerial Etkisinin Belirlenmesi

Süpernatantların *L. monocytogenes* üzerine etkisi ELISA microplate yöntemi ile belirlenmiştir (Portella ve diğ., 2009). Okumalar 630 nm’de 0, 24 ve 48 saatlik periyotlarda yapılmıştır.

ELISA kuyucuklarına 90 µL süpernatant, 90 µL Muller-Hinton Broth (MHB) ve 20 µL 24 saatlik *L. monocytogenes* (yaklaşık 10⁶ patojen kob/mL olacak şekilde 1:10 oranında steril distile su ile seyreltilmiş MHB’ da geliştirilmiş) eklenerek 37 C°’de inkübe edilmiş ve 0, 24 ve 48 saatlik periyotlarda okumaları yapılmıştır. O optik okumada süpernatant ve MHB’den gelen etkileri gidermek için “blank” olarak adlandırılan 90 µL süpernatant, 90 µL MHB ve 20 µL 1:10 oranında steril distile su ile seyreltilmiş MHB; ELISA kuyucuklarına aktarılmış ve 37 C°’de inkübe edilerek 0, 24 ve 48 saatlik periyotlarda okumaları yapılmıştır. Hesaplamalar yapılırken blank, patojen içeren kuyucukların okuma değerlerinden çıkarılmıştır.

Kontrol grubu olarak ELISA kuyucuklarına 90 µL MRS brot, 90 µL MHB ve 20 µL 24 saatlik *L. monocytogenes* (yaklaşık 10⁶ patojen kob/mL olacak şekilde 1:10 oranında steril distile su ile seyreltilmiş MHB’ da geliştirilmiş) eklenmiş ve 37 C°’de inkübe edilerek 0, 24 ve 48 saatlik periyotlarda okumaları yapılmıştır. Yine blank

olarak 90 µL MRS brot, 90 µL MHB ve 20 µL 1:10 oranında steril distile su ile seyreltilmiş MHB; ELISA kuyucuklarına aktarılmış ve 37 C^o'de inkübe edilerek 0, 24 ve 48 saatlik periyotlarda okumaları yapılmıştır. Hesaplamalar yapılırken blank patojen içeren kuyucukların okuma değerlerinden çıkarılmıştır. Kontrol grubunda, süpernatant yerine MRS brot kullanılmasının nedeni antimikrobiyal maddelerin MRS brot'da elde edilmesidir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Tulum Peyniri Örneklerinin pH Değerleri ve Laktik Asit Bakteri Sayım Sonuçları

Tulum peyniri örneklerinin pH değerleri Hanna HI 9321 mikroprosesor markalı pH metre ile ölçülmüş ve Çizelge 4.1.1’de verilmiştir. Tulum peyniri örneklerinin pH değerleri 5,04-7,77 arasında değişmektedir. 30 adet peynir örneğinden % 80’inin (24/30) pH’sı 6,00’nın üzerindedir. Literatürde tulum peyniri pH değerleri 4,8-5,2 (Hayaloğlu ve diğ., 2007) arasındadır.

Bedel ve diğ.(2000) yaptığı çalışmaya göre starter kültür kullanılmadan üretilen peynirlerde olgunlaşmanın ilk gününde pH: 5,2 , 90 günlük olgunlaşmadan sonra ise pH değeri 5,1 olarak bulunmuştur. Efe (1995) 60 adet tulum peyniri örneğinin pH’larını incelemiş ve örneklerin % 3,33’ünde pH 4,5’den az, % 61,67’sinde pH 4,5-5,0, % 28,33’ünde pH 5,0-5,5 ve % 6,67’sinde pH 5,5’den fazla olarak belirlemiştir. Bu durumda çalışmamızda elde edilen pH değerleri ile literatür bulgularından oldukça farklı olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1.1: Tulum peyniri örneklerinin pH değerleri

Sıra No	Örnek No	pH	Sıra No	Örnek No	pH
1	1	7,77	16	21	6,59
2	2	6,64	17	22	7,18
3	6	5,98	18	23	6,97
4	7	6,04	19	25	6,82
5	8	5,04	20	27	7,05
6	9	7,06	21	28	6,75
7	10	7,22	22	33	7,21
8	11	7,11	23	36	7,25
9	12	6,62	24	37	7,54
10	13	7,13	25	39	5,32
11	16	5,16	26	41	5,10
12	17	6,15	27	42	6,48
13	18	5,07	28	44	7,65
14	19	6,44	29	45	6,85
15	20	5,60	30	47	6,95

Tulum peyniri örneklerinde laktik asit bakteri sayıları (kob/g) Çizelge 4.1.2’de verilmiştir. Çalışmamızda LAB sayımları MRS katı besiyerinde 30 C° de 24 saat inkübasyondan sonra yapılmıştır.

Çizelge 4.1.2: Tulum peyniri örneklerinde laktik asit bakteri sayıları (kob/g)

Sıra No	Örnek No	Sayım kob/g	Sıra No	Örnek No	Sayım kob/g
1	1	$3,20.10^7$	16	21	$1,49.10^8$
2	2	$7,05.10^7$	17	22	$3,20.10^8$
3	6	$1,70.10^7$	18	23	$4,70.10^7$
4	7	$1,64.10^7$	19	25	$1,59.10^7$
5	8	$2,50.10^7$	20	27	$4,70.10^6$
6	9	$2,60.10^7$	21	28	$4,50.10^8$
7	10	$4,40.10^7$	22	33	$8,90.10^7$
8	11	$1,38.10^7$	23	36	$1,27.10^8$
9	12	$3,20.10^7$	24	37	$2,80.10^8$
10	13	$4,70.10^7$	25	39	$5,00.10^7$
11	16	$3,80.10^6$	26	41	$1,62.10^8$
12	17	$1,24.10^8$	27	42	$1,76.10^8$
13	18	$1,12.10^8$	28	44	$1,39.10^7$
14	19	$7,00.10^7$	29	45	$4,20.10^6$
15	20	$1,50.10^8$	30	47	$1,10.10^8$

Örneklerdeki laktik asit bakteri sayısının $3,8.10^6$ – $4,5.10^8$ kob/g (6,58–8,65 log kob/g) arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1.2). Sayım sonuçları diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Yapılan diğer çalışmalarda LAB sayıları 7,22 log kob/g (Öner ve diğ., 2004); 7,50 log kob/g (Öner ve diğ., 2005); 5,96 log kob/g (Tarakçı ve diğ., 2005) olarak belirtilmiştir.

4.2 İzolatların Tür Düzeyinde Tanımlanması

Laktik asit bakteri izolatları MRS katı besiyerinde öze ile sürme ekimler yapılarak tek koloni halinde saflaştırılmıştır. Koloniler mikroskop altında incelenerek gram ve morfolojik özellikleri belirlenmiştir. Gram (+) özellikte olan kolonilere katalaz testi uygulanmıştır. Gram (+), katalaz (-) özellikteki koloniler yatık MRS agara alınmıştır.

Çalışmaya bu saf kültürler ile devam edilmiştir. Tulum peyniri örneklerinden izole edilen ve önceden Gr (+), katalaz (-) özellikleri belirlenmiş olan LAB türleri ve mikroskop altındaki görünüşleri Çizelge 4.2.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.2.1 : Tulum peyniri örneklerinden izole edilen laktik asit bakteri türleri ve mikroskop altındaki görünüşleri

Sıra No	Örnek No	Tür (% identifikasyon oranı)	Görünüş
1	1.1; 1.2; 1.4	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%99.9; 99.9; 99.9)	Kısa, Uzun, İnce, İkili çubuklar
2	2.1; 2.3	<i>Lactobacillus brevis</i> 3 (%97.6; 99.7)	Kısa, İnce, Tombul, İkili çubuklar
	2.2	TANIMLANAMADI	Kısa, Tombul, İkili çubuklar
3	6.1	<i>Lactobacillus brevis</i> 3 (%99.7)	Kısa, İnce, İkili çubuk
	6.2; 6.5	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%99.8; 99.8)	Kısa, İnce, Tombul İkili çubuk
	6.3; 6.4	<i>Lactobacillus pentosus</i> (%99.4; 99.4)	Kısa, İnce İkili çubuk
4	7.1; 7.3; 7.6	<i>Lactobacillus brevis</i> 3 (%99.9; 96.6; 96.6)	Kısa, Uzun, İnce İkili çubuklar
	7.2	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%99.4)	Kısa İnce İkili çubuklar
	7.4; 7.5; 7.7	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1 (%99.0; 84.9; 99.9)	Kısa, Uzun, Tombul, İnce, İkili ve Zincirli çubuklar
5	8.1; 8.2; 8.3; 8.4	<i>Lactobacillus brevis</i> 3 (%99.9, 93.4; 97.6; 99.7)	Kısa, Uzun, İnce, Kalın, İkili ve Zincirli çubuklar
6	9.3	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1 (%95.6)	Kısa, Tombul İkili çubuklar
	9.4; 9.5; 9.6	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%99.2; 99.4; 99.9)	Kısa, Tombul, İkili çubuklar
7	10.2; 10.4; 10.5	<i>Lactobacillus brevis</i> 3 (%99.9; 97.6; 99.7)	Kısa, Tombul İkili çubuklar
	10.3	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1 (%95.4)	Uzun, Kalın Zincirli çubuklar
8	11.1	<i>Lactobacillus paracasei spp paracasei</i> 1 (%99.7)	İnce kısa ikili çubuklar
	11.2; 11.3	<i>Lactobacillus brevis</i> 3 (%99.6; 99.6)	Kısa, Uzun, Kalın İkili çubuklar
9	12.2; 12.3	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%99.2; 99.2)	Kısa, Tombul, İkili ve Zincirli çubuklar
10	13.1	<i>Lactobacillus pentosus</i> (%99.4)	Uzun ve Kalın zincirli çubuklar
11	16.1	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%99.7)	Uzun, Kalın İkili ve Zincirli çubuklar
	16.4	TANIMLANAMADI	Kısa, Tombul Zincirli çubuklar
12	17.3; 17.4	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1 (%81.6; 81.6)	Kısa, Uzun, Tombul, İkili çubuklar
13	18.1, 18.4	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%98.0, 99.9)	Kısa, Tombul, Zincirli çubuklar
	18.3	<i>Lactobacillus brevis</i> 3 (%99.7)	Uzun, İnce, İkili çubuklar
14	19.1; 19.2; 19.4	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%99.6; 98.8; 99.9)	Uzun, Kısa, Kalın , Tombul İkili ve Zincirli çubuklar
	19.5	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1 (%91.4)	Orta Uzunluk, İnce Zincirli çubuklar
15	20.1	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%99.9)	Orta Uzunluk, İnce Zincirli çubuklar
16	21.1	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1 (%99.9)	Kısa, Uzun, Tombul, Zincirli çubuklar
	21.2; 21.4	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%99.9; 95.5)	Kısa, Uzun, Tombul, Kalın, İkili çubuklar
	21.3	<i>Lactobacillus paracasei spp paracasei</i> 1 (%97.9)	Uzun, İnce, Zincirli çubuklar

Çizelge 4.2.1 : (devam)Tulum peyniri örneklerinden izole edilen laktik asit bakteri türleri ve mikroskop altındaki görünüşleri

Sıra No	Örnek No	Tür (% identifikasyon oranı)	Görünüş
17	22.3	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1 (%81.6)	Kalın, İkili ve Zincirli çubuklar
18	23.1	<i>Lactobacillus brevis</i> 2 (%97.7)	Kısa, Tombul, İkili çubuklar
	23.3	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1 (%81.6)	Kısa, Tombul, İkili çubuklar
19	25.1, 25.b	<i>Lactobacillus brevis</i> 3 (%88.2, 97.8)	Kısa, Uzun, Kalın, İnce İkili çubuklar
	25.a, 25.c	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%99.9, 84.5)	Kalın, Uzun, İnce, İkili ve Dağınık çubuklar
20	27.2	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%98.0)	Uzun, Kalın, İkili çubuklar
	27.3	<i>Lactococcus lactis spp lactis</i> 1 (%97.2)	Kısa, Uzun, Tombul Zincirli çubuklar
	27.a	<i>Lactobacillus brevis</i> 3 (%99.6)	Uzun, İkili ve Zincirli çubuklar
21	28.b; 28.d	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%99.9, 99.9)	Kısa, Uzun, Tombul, İkili ve Zincirli çubuklar
22	33.1	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%99.7)	Kısa, Uzun, Kalın, İkili çubuklar
	33.8; 33.d	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1 (%89.4; 99.9)	Kısa, Tombul, Zincirli çubuklar
23	36.4; 36.c	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1 (%99.9, 99.9)	Uzun, Kalın, İkili çubuklar
24	37.b	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%84.5)	Uzun, Kalın, Dağınık çubuklar
25	39.3	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%99.9)	Uzun, İnce, İkili çubuklar
26	41.c	<i>Lactobacillus brevis</i> 1 (%96.4)	Kısa, Tombul, İkili çubuklar
	41.d	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1 (%90.6)	Kısa, Tombul, İkili çubuklar
27	42.1	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1 (%81.6)	Uzun, İnce, İkili çubuklar
28	44.2	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1 (%99.9)	Kısa, İnce Zincirli çubuklar
	44.a	<i>Lactobacillus paracasei spp paracasei</i> 1 (%99.6)	Kısa, İnce Zincirli çubuklar
29	45.d	<i>Lactobacillus paracasei spp paracasei</i> 1 (%99.9)	Kısa, İnce, Zincirli çubuklar
30	47.c	<i>Lactobacillus brevis</i> 3 (%99.9)	Kısa, İnce, Zincirli çubuklar

API 50 CHL kullanılarak yapılan identifikasyon sonunda izolatların şu türlere ait olduğu belirlenmiştir; *Lactobacillus brevis* 1,2,3; *Lactobacillus paracasei spp. paracasei* 1; *Lactobacillus pentosus*; *Lactobacillus plantarum* 1; *Lactococcus lactis spp lactis* 1. Böylece 30 tulum peyniri örneğinden 75 LAB izole edilmiş, izolatların 5 türe ait olduğu belirlenmiştir. En sık bulunan türün *Lb. brevis* 1 (% 66,67) olduğu, bunu *Lb. plantarum* 1 (% 20.6), *Lb. paracasei spp paracasei* 1 (% 5.5), *Lb. pentosus* (% 4.1), *Lc. Lactis spp lactis* 1 (% 1,4)'dur. 2 izolat ise tanımlanamamıştır.

Türlerin mikroskop altında incelenen morfolojik özelliklerin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Örneğin *Lb. brevis* 1'e ait izolatlar; kısa, uzun, ince, kalın, tombul, ikili, zincirli ve dağınık çubuklar olarak görülmüştür. *Lb. brevis* 2 türü izolatu kısa, tombul ikili çubuklar olarak belirlenmiştir. *Lb. brevis* 3 türünün izolatları kısa, uzun, ince, tombul, kalın, ikili ve zincirli çubuklar olarak kaydedilmiştir. Literatürde *Lb.*

brevis türlerinin hücreleri, uçları yuvarlak çubuk şeklinde ve 0.7-1.0'e 2.0-4.0 µm ölçüsünde tek ya da kısa zincirler olarak bulunduğu belirtilmektedir (Salminen ve Wright 1998).

Lactobacillus paracasei spp paracasei 1 türü izolatları kısa, uzun, ince, ikili ve zincirli çubuklar olarak görülmüştür. *Lb. pentosus* türüne ait izolatlar kısa, uzun, ince, kalın, ikili ve zincirli çubuklar olarak belirlenmiştir. Literatürde alt ve üst kenarları düzgün uçları yuvarlak çubuk şeklinde, 1.0-1.2'e 2.0-5.0 µm ölçüsünde tek, gruplar halinde ya da kısa zincirli hücelere sahip olduğu belirlenmiştir. *Lb. plantarum* 1 türünün izolatları uzun, kısa, ince, tombul, ikili ve zincirli çubuklar halinde gözlemlenmiştir. Literatürde de *Lb. plantarum* hücreleri, alt ve üst kenarları düzgün uçları yuvarlak çubuk şeklinde, 0.9-1.2'e 3.0-8.0 µm ölçüsünde tek, gruplar halinde ya da kısa zincirli hücelere olarak belirtilmektedir. *Lc. lactis spp. lactis* 1 izolatı ise kısa, uzun, tombul, zincirli çubuklar olarak görülmüştür. *Lactococcus* türleri literatürde küre ya da oval şeklinde, 0,5-1,2x 0,5-1,5 µm büyüklüğünde hücelere sahip olarak belirtilmiştir.

İzolatların yüzde identifikasyon oranları *Lb. brevis* 1 için % 99.9-% 84.5; *Lb. brevis* 2 % 97.7; *Lb. brevis* 3 için % 99.9-% 88.2; *Lb. paracasei spp paracasei* % 99.9-% 97.9; *Lb. pentosus* % 99.4; *Lb. plantarum* % 99.9-% 81.6, *Lc. lactis spp lactis* % 97.2 aralıklarındadır.

Farklı peynir çeşitlerinden izole edilen *Lactobacillus/Lactococcus* türleri Çizelge 4.2.2'de verilmiştir. *Lb. brevis*, *Lb. paracasei spp paracasei*, *Lb. pentosus*, *Lb. plantarum* ve *Lc. lactis spp lactis*' in tulum peyniri ve yabancı orijinli peynirlerden izole edildiği görülmüştür (Çizelge 4.2.2). *Lb. pentosus* bakterisine, literatürde süt ürünlerinde rastlanmadığı, ilk defa bu çalışmada peynirde varolduğu belirlenmiştir. Literatür ile sonuçlarımız arasındaki en büyük farklılık *Lb. pentosus* suşunun literatürde süt ürünlerinde rastlanmadığı görülürken bizim izolatlarımızın % 4,1'inin *Lb. pentosus* olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2.2 : Peynir çeşitlerinden izole edilen lactobacilli/lactococcus türleri

Tür	Örnek	Kaynak
<i>Lb. bifermetas</i>	Tulum peyniri (Doğu A. Bölgesi); Tulum peyniri (Isparta ve Ankara); Mavi küflü tulum peyniri (<i>Penicilium roqueforti</i> inoküle edilmiş); Tulum peyniri	Şengül ve Çakmakcı (2003); Öner ve diğ., (2004); Erdoğan ve Gürses, (2005); Gürses ve Erdoğan, (2006)
<i>Lb. buchneri</i>	Tulum peyniri (Doğu A. Bölgesi); Moroccan beyaz peyniri	Şengül ve Çakmakcı (2003); Ouadghiri ve diğ., (2005)
<i>Lb. casei</i>	Çiğ inek sütünden üretilen tulum peyniri; Tulum peyniri (Elazığ); Tulum peyniri (Doğu A. Bölgesi); Tulum peyniri (çiğ koyun sütünden); Tulum peyniri	Bostan ve ark.(1992); Patır ve diğ., (2000); Şengül ve Çakmakcı (2003); Patır ve Ateş (2003); Gürses ve Erdoğan, (2006)
<i>Lb. casei subsp. casei</i>	Armada peyniri; Tulum peyniri (Isparta ve Ankara); Tulum peyniri(çiğ süttten); Yoğurt- kashkaval peyniri-kefir ve beyaz tuzlu peyniri	Herreros ve diğ., (2003); Öner ve diğ., (2004); Öksüztepe ve diğ., (2005); Simova ve diğ., (2009)
<i>Lb. cellobiosus</i>	Tulum peyniri (Doğu A. Bölgesi)	Şengül ve Çakmakcı (2003)
<i>Lb. collinoides</i>	Tulum peyniri (Doğu A. Bölgesi)	Şengül ve Çakmakcı (2003)
<i>Lb. confusus</i>	Tulum peyniri (Doğu A. Bölgesi)	Şengül ve Çakmakcı (2003)
<i>Lb. coryniformis</i>	Tulum peyniri (Doğu A. Bölgesi)	Şengül ve Çakmakcı (2003)
<i>Lb. coryniformis ssp. coryniformis</i>	Tulum peyniri (Isparta ve Ankara)	Öner ve diğ., (2004)
<i>Lb. coryniformis ssp. torquens</i>	Tulum peyniri (Isparta ve Ankara)	Öner ve diğ., (2004)
<i>Lb. curvatus</i>	Tulum peyniri (Elazığ); Tulum peyniri (Isparta ve Ankara); Tulum peyniri (çiğ süttten); Tulum peyniri	Patır ve diğ.,(2000); Öner ve diğ., (2004); Öksüztepe ve diğ., 2005; Gürses ve Erdoğan, (2006)
<i>Lb. delbrueckii ssp. bulgaricus</i>	Tulum peyniri (Isparta ve Ankara); Yoğurt- kashkaval peyniri- kefir ve beyaz tuzlu peyniri	Öner ve diğ., (2004); Simova ve diğ., (2009)
<i>Lb. delbrueckii ssp. lactis</i>	Tulum peyniri (Isparta ve Ankara)	Öner ve diğ., (2004)
<i>Lb. fermentum</i>	Tulum peyniri (Doğu A. Bölgesi); Tulum peyniri(çiğ süttten); Soft peynir (Doğu Afrika)	Şengül ve Çakmakcı (2003); Öksüztepe ve diğ., (2005); Adetunji ve Adegoke, (2007)
<i>Lb. helveticus</i>	Tulum peyniri (Doğu A. Bölgesi); tulum peynri (Isparta ve Ankara)	Şengül ve Çakmakcı (2003); Öner ve diğ., (2004)
<i>Lb. homohiochii</i>	Tulum peyniri (Isparta ve Ankara)	Öner ve diğ., (2004)

Çizelge 4.2.2 : (devam) Peynir çeşitlerinden izole edilen lactobacilli/lactococcus türleri

Tür	Örnek	Kaynak
<i>Lb. kefir</i>	Tulum peyniri (Doğu A. Bölgesi)	Şengül ve Çakmakçı (2003)
<i>Lb. lactis</i>	Soft peynir (Doğu Afrika)	Adetunji ve Adegoke, (2007)
<i>Lb. malefermentas</i>	Tulum peyniri (Doğu A. Bölgesi)	Şengül ve Çakmakçı (2003)
<i>Lb. parabuchneri</i>	Tulum peyniri (Doğu A. Bölgesi); Mavi küflü tulum peyniri (<i>Penicilium roqueforti</i> inoküle edilmiş); Tulum peyniri	Şengül ve Çakmakçı (2003); Erdoğan ve Gürses, (2005); Gürses ve Erdoğan, (2006)
<i>Lb. paracasei</i>	Tulum peyniri (Doğu A. Bölgesi); Moroccan beyaz peyniri; Mavi küflü tulum peyniri (<i>Penicilium roqueforti</i> inoküle edilmiş); Tulum peyniri ; Genestoso peyniri	Şengül ve Çakmakçı (2003); Ouadghiri ve diğ., (2005); Erdoğan ve Gürses, (2005); Gürses ve Erdoğan, (2006); Gonzalez ve diğ., (2007)
<i>Lb. paracasei spp. paracasei</i>	Tulum peyniri (Isparta ve Ankara); Motal ve Brunza peyniri	Öner ve diğ., (2004); Gulahmadov ve diğ., (2006)
<i>Lb. plantarum</i>	Çiğ inek sütünden üretilen tulum peyniri; Tulum peyniri (Elazığ); Tulum peyniri (çiğ koyun sütünden); Armada peyniri; Tulum peyniri (Isparta ve Ankara); Moroccan yumuşak beyaz peyniri; Mavi küflü tulum peyniri (<i>Penicilium roqueforti</i> inoküle edilmiş); Tulum peyniri (çiğ süttten); Soft peynir (Doğu Afrika); Yoğurt-kashkaval peyniri-kefir ve beyaz tuzlu peyniri	Bostan ve ark.(1992); Patır ve diğ., (2000); Patır ve Ateş (2003); Herreros ve diğ., (2003); Öner ve diğ., (2004); Ouadghiri ve diğ., (2005); Erdoğan ve Gürses, (2005); Öksüztepe ve diğ., (2005); Adetunji ve Adegoke, (2007); Simova ve diğ., (2009)
<i>Lb. rhamnosus</i>	Tulum peyniri (Isparta ve Ankara); Moroccan yumuşak beyaz peyniri; Motal ve Brunza peyniri	Öner ve diğ., (2004); Ouadghiri ve diğ., (2005); Gulahmadov ve diğ., (2006)
<i>Lb. salivarius ssp. salivarius</i>	Tulum peyniri (Isparta ve Ankara)	Öner ve diğ., (2004)
<i>Lb. suebicus</i>	Tulum peyniri (Doğu A. Bölgesi)	Şengül ve Çakmakçı (2003)
<i>Lb. vaccinostercus</i>	Tulum peyniri (Doğu A. Bölgesi)	Şengül ve Çakmakçı (2003)
<i>Lb.brevis</i>	Tulum peyniri (Doğu A. Bölgesi), Armada peyniri; Moroccan yumuşak beyaz peynir; Tulum peyniri (çiğ süttten); Soft peynir (Doğu Afrika)	Şengül ve Çakmakçı (2003); Herreros ve diğ., (2003); Ouadghiri ve diğ., (2005); Öksüztepe ve diğ., (2005); Adetunji ve Adegoke, (2007)
<i>Lc. lactis</i>	Cebreiro peyniri; San simon da costa peyniri; Arzu- Ulloa; Tetilla	Garabal ve diğ., (2008)
<i>Lc. lactis subsp. cremoris</i>	Armada peyniri; Tulum peyniri (Aydın ve çevresi)	Herreros ve diğ., (2003); Büyükyörük ve Soyutemiz, (2010)
<i>Lc. lactis subsp. lactis</i>	Çiğ inek sütünden üretilen tulum peyniri; Armada peyniri; Mavi küflü tulum peyniri (<i>Penicilium roqueforti</i> inoküle edilmiş)	Bostan ve ark.(1992); (Herreros ve diğ., (2003); Erdoğan ve Gürses, (2005)
<i>Lc. lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis</i>	Armada peyniri; Genestoso peyniri; Yoğurt-kashkaval peyniri-kefir ve beyaz tuzlu peyniri ; Tulum peyniri (Aydın ve çevresi)	Herreros ve diğ., (2003);Gonzalez ve diğ., (2007); Simova ve diğ., (2009); Büyükyörük ve Soytemiz, (2010)
<i>Lc. raffinolactis</i>	Cebreiro peyniri; Arzu- Ulloa; Tetilla	Garabal ve diğ., (2008)

Tulum peyniri örneklerinden izole edilen LAB türlerinin birlikte bulunuşları Çizelge 4.2.3’de verilmiştir. Bir adet tulum peynirinde bulunan LAB suş sayısı 1 ile 7 arasında değişmektedir (Çizelge 4.2.3). *Lactococcus lactis spp lactis* 1 türü ise yalnızca bir örnekten izole edilmiştir. 75 izolatin 29’u (% 39,7) *Lb. brevis* 1, 1’i (% 1,4) *Lb. brevis* 2, 20’si (% 27,4) *Lb. brevis* 3, 4’ü (% 5,5) *Lb. paracasei spp. paracasei* 1, 3’ü (% 4,1) *Lb. pentosus*, 15’i (% 20,6) *Lb. plantarum* 1, 1’i (% 1,4) *Lc lactis spp. lactis* 1 olarak identifiye edilmiştir. 2 adet izolat ise tanımlanamamıştır.

Literatürde tulum peyniri LAB florasına ait çalışmalar bulunmaktadır. Bostan ve diğ.(1992) çiğ inek sütünden ürettikleri tulum peynirinden 684 LAB izole etmişlerdir. İlk aşamada *Lc. lactis subsp. lactis* ve *Ent. faecalis* baskınken olgunlaşmanın ilerleyen aşamalarında *Ent. faecium*, *Lc. lactis subsp. lactis*, *Lb. casei* ve *Lb. plantarum*’un baskın olduğunu belirtmişlerdir (Hayaloğlu ve diğ., 2007). Bizim çalışmamızda ise *Lb. casei* türüne rastlanmamıştır.

Patır ve diğ. (2000) Elazığ’da toplanan 45 tulum peyniri örneğinden 587 laktik asit bakterisi izole etmişlerdir. İzolatlar *Lb. casei* ve *altürleri* (% 21.6), *Lb. plantarum* (% 9.9), *Lb. curvatus* (% 4.6) türlerinden oluşmaktadır. Bizim çalışmamızda *Lb. casei* ve *Lb. curtavus*’a rastlanmazken, *Lb. plantarum* ise % 20.6 oranında bulunmuştur.

Şengül ve Çakmakçı (2003) Doğu Anadolu bölgesinden toplanan tulum peyniri örneklerinden 240 laktik asit bakterisi izole etmişler ve mikrobiyal identifikasyon sistemi (MIS) ile tür düzeyinde tanımlamışlardır. İzolatların % 92’sinin *Lactobacillus spp.* olduğu ve 221 laktobasil türünün *Lb. parabuchneri* (94), *Lb. bifementas* (50), *Lb. buchneri* (14), *Lb. paracasei* (14), *Lb. fermentum* (12), *Lb. suebicus* (8), *Lb. casei* (6), *Lb. malefermentas* (5), *Lb. collinoides* (4), *Lb. cellobiosus* (3), *Lb. coryniformis* (3), *Lb. confusus* (2), *Lb. kefir* (2), *Lb. vaccinofermentus* (2), *Lb. brevis* (1) ve *Lb. helveticus* (1) olduğunu belirlemişlerdir. *Lb. paracasei* ve *Lb. brevis* türleri bizim bulgularımızda da rastladığımız türlerdir.

Patır ve Ateş (2003) çiğ koyun sütünden üretilen tulum peynirlerinden 851 LAB izole etmişlerdir. İzolatlar fizyolojik özellikler, fenotipik özellikler ve biyokimyasal testler ile tanımlanmıştır. Olgunlaşmanın ilk aşamalarında laktik streptococcus, ileri aşamalarında da *Lactobacillus-Leuconostoc-* *Pediococcus* grubu mikroorganizmaların daha yüksek düzeylerde bulunduğu ortaya konmuştur. İzolatlarda *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, *Lb. casei* ve alt türleri ile

Lb. plantarum, *Leu. cremoris*, *Leu. dextranicum* ve *Leu. lactis* türlerinin baskın olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.2.3 : Tulum peyniri örneklerinden izole edilen suşların türlere göre dağılımları

Örnek No	İzolat No	<i>Lactobacillus brevis</i> 1	<i>Lactobacillus brevis</i> 2	<i>Lactobacillus brevis</i> 3	<i>Lactobacillus paracasei</i> spp <i>paracasei</i> 1	<i>Lactobacillus pentosus</i>	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1	<i>Lactococcus lactis</i> spp <i>lactis</i> 1	Tanımlanmayan
1	1.1	X							
	1.2	X							
	1.4	X							
2	2.1			X					
	2.2								X
	2.3			X					
6	6.1			X					
	6.2	X							
	6.3					X			
	6.4					X			
	6.5	X							
7	7.1			X					
	7.2	X							
	7.3			X					
	7.4						X		
	7.5						X		
	7.6			X					
	7.7						X		

Örnek No	İzolat No	<i>Lactobacillus brevis</i> 1	<i>Lactobacillus brevis</i> 2	<i>Lactobacillus brevis</i> 3	<i>Lactobacillus paracasei</i> spp <i>paracasei</i> 1	<i>Lactobacillus pentosus</i>	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1	<i>Lactococcus lactis</i> spp <i>lactis</i> 1	Tanımlanmayan
8	8.1			X					
	8.2			X					
	8.3			X					
	8.4			X					
9	9.3						X		
	9.4	X							
	9.5	X							
	9.6	X							
10	10.2			X					
	10.3								
	10.4			X					
	10.5			X					
11	11.1				X				
	11.2			X					
	11.3			X					
12	12.2	X							
	12.3	X							
13	13.1					X			

Çizelge 4.2.3 : (devam) Tulum peyniri örneklerinden izole edilen suşların türlere göre dağılımları

Örnek No	İzolat No	<i>Lactobacillus brevis</i> 1	<i>Lactobacillus brevis</i> 2	<i>Lactobacillus brevis</i> 3	<i>Lactobacillus paracasei</i> spp <i>paracasei</i> 1	<i>Lactobacillus pentosus</i>	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1	<i>Lactococcus lactis</i> spp <i>lactis</i> 1	Tanımlanmayan
16	16.1	X							
	16.4								X
17	17.3						X		
	17.4						X		
18	18.1	X							
	18.3			X					
	18.4	X							
19	19.1	X							
	19.2	X							
	19.4	X							
	19.5						X		
20	20.1	X							
21	21.1						X		
	21.2	X							
	21.3				X				
	21.4	X							
22	22.3						X		
23	23.1		X						
	23.3						X		
25	25.1			X					
	25.a	X							
Örnek No	İzolat No	<i>Lactobacillus brevis</i> 1	<i>Lactobacillus brevis</i> 2	<i>Lactobacillus brevis</i> 3	<i>Lactobacillus paracasei</i> spp <i>paracasei</i> 1	<i>Lactobacillus pentosus</i>	<i>Lactobacillus plantarum</i> 1	<i>Lactococcus lactis</i> spp <i>lactis</i> 1	Tanımlanmayan
25	25.b			X					
	25.c	X							
27	27.2	X							
	27.3							X	
	27.a			X					
28	28.b	X							
	28.d	X							
33	33.1	X							
	33.8						X		
	33.d						X		
	36.4						X		
36	36.c						X		
37	37.b	X							
39	39.3	X							
41	41.c	X							
	41.d						X		
42	42.1						X		
44	44.2						X		
	44.a				X				
45	45.d				X				
47	47.c			X					
Toplam	75	29	1	20	4	3	15	1	2

Öner ve diğ. (2004) Isparta ve Ankara’ da farklı marketlerden topladıkları 20 tulum peyniri örneğinde MRS agar besiyerinde LAB sayısını 7,22 log kob/g olarak kaydetmiştir. LAB izolatları fizyolojik özellikler, fenotipik özellikler ve biyokimyasal testler ile tanımlanarak; izolatların % 48,5 ‘u lactobacilli, % 32,7’ si enterococci, % 15,8 lactococci ve % 3,0’ü streptococci olarak belirlenmiştir. Bu izolatlardan *Lb. paracasei* spp. *paracasei*, *Lb. bifementas* ve *Ent. faecium* baskın mikroorganizmalardır. Diğer lactobacilli türleri; *Lb. paracasei* spp. *paracasei* (% 12.4), *Lb. bifementans* (% 9.4), *Lb. casei* spp. *casei* (% 6.4), *Lb. coryniformis* spp. *coryniformis* (% 5.4), *Lb. plantarum* (% 4.5), *Lb. delbrueckii* spp. *bulgaricus* (% 3.5), *Lb. delbrueckii* spp. *lactis* (% 1.9), *Lb. coryniformis* spp. *torquens* (% 1.5), *Lb. rhamnosus* (% 1.0), *Lb. curvatus* (% 1.0), *Lb. homohiochii* (% 0.5), *Lb. salivarius* spp. *salivarius* (% 0.5), *Lb. helveticus* (% 0.5) olarak tanımlanmıştır. *Lb. paracasei* spp. *paracasei*, *Lb. plantarum* türleri bizim çalışmamızda da tulum peynirinden izole edilen türlerdir. Fakat Öner ve diğ. (2004) izole ettiği türlere bizim bulgularımızda rastlanmamıştır.

Erdoğan ve Gürses (2005) *Penicilium roqueforti* inoküle ederek ürettikleri mavi küflü tulum peynirlerinden 228 laktik asit bakterisi (LAB) izole etmişlerdir. Bu izolatlarda olgunlaşmanın son fazında baskın mikroorganizmanın enterococcus (% 53) ve lactobacillus (% 23) olduğunu belirtmişlerdir. Morfolojik özellikler, API 50 CHL ve API 50 CHE kitlerine bağlı olarak yapılan identifikasyonda olgunlaştırmanın 120. gününde *Lb. parabuhneri* (% 13.3), *Lb. bifementas* (% 6.7), *Lb. paracasei* (% 3.3), *Lc. lactis* spp. *cremoris* (% 3.3), *Lc. lactis* spp. *lactis* (% 3.3) olarak bulunmuştur. Taze peynir (olgunlaştırmanın 0. günü) örneklerinde rastlanan *Lb. plantarum*’a (% 1.6), olgunlaşmanın 120. gününde rastlanmamışlardır. Bizim çalışmamızda ise *Lb. plantarum* izole edilmiştir. *Lb. paracasei* ve *Lc. lactis* spp. *lactis* izolatları da çalışmamızda tulum peynirinden izole ettiğimiz türlerdendir.

Öksüztepe ve diğ. (2005) çiğ koyun sütünden elde ettikleri tulum peyniri örneklerinden 783 LAB izole etmişler ve izolatları morfolojik özellikler ve biyokimyasal testler ile tanımlamışlardır. Buna göre olgunlaşmanın ilk ayında lactococcus baskınken olgunlaşmanın son ayında lactobacillus’un baskın hale geldiği gözlemlenmiştir. Bunlardan baskın olanlar *Lb. casei* subsp. *casei*, *Lb. plantarum*, *Lc. lactis* subsp. *lactis*, *Lc. lactis* subsp. *cremoris*, *Leu. mesenteroides* subsp. *cremoris* olarak belirlenmiştir. 90 günlük inkübasyon sonundaki Lactobacilli türleri; *Lb. casei*

ssp. casei (% 50.8), *Lb. plantarum* (% 32.3), *Lb. curvatus* (% 9.2), *Lb. fermentum* (% 6.2), *Lb. buchneri /brevis* (% 1.5) olarak belirlenmiştir. *Lb. plantarum* ve *Lb. brevis* çalışmamızda izole ettiğimiz türlerdendir. Fakat çalışmamızda *Lb. brevis* türü % 66.67 gibi yüksek oranda bulunmuştur.

Gürses ve Erdoğan (2006) kendi ürettikleri tulum peynirinde olgunlaşmanın farklı aşamalarından 253 LAB izole etmişlerdir. İzolatlar morfolojik özellikler, API 50 CHL ve API 20 STREP kitleri ile tanımlanmıştır. İzolatlardan 133'ü lactobacilli, 44'ü pediococci, 29'u enterococci, 27'si leuconostoc ve 8'i lactococci olarak tanımlanmıştır. Bunlardan lactobacilli türleri *Lb. parabuchneri* (% 17.6), *Lb. bifementas* (% 14.7), *Lb. paracasei* (% 14.7), *Lb. casei* (% 8.8), *Lb. curvatus* (% 5.9), *L. brevis*'e ise hiç rastlanmamıştır. Çalışmamızda *Lb. paracasei* hariç bu çalışmadaki diğer türlere rastlanmamıştır.

Aydın ili ve çevresinden toplanan 90 adet İzmir tulum peyniri örneğinden 36 izolatın lactococcus türüne ait olduğu ortaya konmuştur. PZR tekniği ile identifiye edilen türlerden 18 adedi *Lc. lactis spp. lactis* ve 11 adedi de *Lc. lactis spp. cremoris* olarak tanımlanmıştır (Büyükyörük ve Soyutemiz, 2010).

Tulum peyniri dışındaki diğer peynirler üzerine yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir. Armada peynirinden izole edilen 31 adet laktik asit bakterisi fizyolojik ve biyokimyasal testler ile tanımlanmıştır. Tanımlama sonucunda 31 izolatın 8'i *Lc. lactis subsp. lactis*, 4'ü *Lc. lactis subsp. cremoris*, 2'si *Lc. lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis*, 2'si *Leu. mesenteroides subsp. mesenteroides*, 2'si *Leu. mesenteroides subsp. dextranicum*, 5'i *Lb. plantarum*, 6'sı *Lb. casei subsp. casei* ve 2'si *Lb. brevis* olarak tanımlanmıştır (Herreros ve diğ., 2003).

Morocco'da sekiz ayrı bölgeden toplanan Moroccan yumuşak beyaz peynirinden 164 adet LAB izole edilmiştir. İzolatlar whole-cell protein fingerprinting (SDS-PAGE) ve rep-PCR genomic fingerprinting ve API 50 CHL kiti yöntemleri kullanılarak tanımlanmış ve Lactobacillus (% 34), Lactococcus (% 27), Leuconostoc (% 27), Enterococcus (% 10) ve Streptococcus (% 1) cinsleri olarak belirlenmiştir. Lactobacillus cinsine ait türler *Lb. plantarum*, *Lb. rhamnosus*, *Lb. paracasei*, *Lb. brevis*, *Lb. puchneri* türleri olarak belirlenmiştir (Ouadghiri ve diğ., 2005).

Azerbaycan geleneksel peynirlerinden Motal ve Brunza peynirlerinden antimikrobiyal etkiye sahip 4 laktik asit bakterisi izole edilmiştir ve morfolojik

özellikler ve API 50 CHL kiti ile yapılan değerlendirmede 3 tanesi *Lb. paracasei subsp paracasei* ve 1 tanesi *Lb. rhamnosus* olarak identifiye edilmiştir (Gulahmadov ve diğ., 2006).

Genestoso peynirinden 395 adet LAB izole edilmiştir. Bu izolatlar *Lactobacillus* (137), *Lactococcus*(125), *Leuconostoc*(58) ve *Enterococcus*(75) olarak tanımlanmıştır. Tanımlamada fizyolojik özellikler, fenotipik özellikler, biyokimyasal testler ve API 50 CHL kiti ile karbonhidrat kullanımı özelliği gibi testlerden faydalanılmıştır. Antimikrobiyal etkiye sahip lactobacilli türü *Lb. paracasei*'dir. *Lc. lactis ssp. lactis* türü de antimikrobiyal aktivite gösteren LAB'lerinden biridir (Gonzalez ve diğ., 2007).

Doğu Afrika soft peynirinden izole edilen 16 izolat, fizyolojik özellikler, fenotipik özellikler ve biyokimyasal testler testler ile tanımlanmıştır. İzolatlar *Lb. plantarum* (6), *Lb. brevis* (5), *Lb. lactis* (2), *Streptococcus lactis* (2) ve *Lb. fermentum* (1) olarak belirlenmiştir (Adetunji ve Adegoke, 2007).

Cebreiro peynirinden 55 adet LAB izole edilmiştir. Bunlardan 21 tanesi *Lactococcus*(20 *Lc. lactis* ve 1 *Lc. raffinolactis*), 20 tanesi *Leuconostoc*, 14 tanesi *Lactobacillus* olarak tanımlanmıştır. San Simon da Costa peynirinden izole edilen 27 LAB'den 14 tanesi *Lc. lactis* ve 13 tanesi *Lactobacillus* olarak tanımlanmıştır. Arzua-Ulloa ve Tetilla peynirlerinden 136 adet LAB izole edilmiştir. Buna göre *Lactococcus* (63; 61 *Lc. lactis* ve 2 *Lc. raffinolactis*), *Leuconostoc* (36), *Lactobacilli* (27), *Pediococci* (8), *Enterococci*(2) olarak tanımlanmıştır. Yapılan tanımlamada gram boyama, MRS brot'da glikozdan CO₂ oluşturma, arginin hidrolizi ve laktat belirleme kiti ile yapılan analizler ve PCR tanımlama sisteminden yararlanılmıştır (Garabal ve diğ., 2008).

Yoğurt, kashkaval peyniri, kefir ve beyaz tuzlu peynir'den 1428 LAB izole edilmiştir. İzolatların antimikrobiyal özellikleri incelendikten sonra bakteriyosin üreten LAB'leri pulsed field gel electrophoresis ile identifiye edilmiştir. 16S rDna geninin analiz edilmesi ile izolatlar *Lb. casei ssp. rhamnosus*, *Lb. delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Lc. lactis ssp. lactis*, *Ent. faecium*, *Lb. plantarum*, *Lb. casei ssp. casei* olarak tanımlanmıştır (Simova ve diğ., 2009).

4.3 Laktik Asit Bakterilerinden Elde Edilen Süpernatantların pH Değerleri

Tulum peyniri örneklerinden izole edilen ve tür düzeyinde tanımlanan LAB izolat sayısı 75'dir. Aynı peynir örneğinden birden fazla sayıda izole edilen aynı türe ait suşlardan birer adet seçilmiş, böylece çalışmaya 47 izolat ile devam edilmiştir. Laktik asit bakteri izolatlarının antimikrobiyal özelliklerinin belirlenmesi için süpernatantlar elde edilmiştir. Süpernatantların pH değerleri Çizelge 4.3.1'de verilmiştir.

Laktik asit bakterilerine ait süpernatant pH'larının 3,77-5,55 arasında değiştiği görülmüştür.

Lactobacillus brevis 1 suşlarının (16 adet) süpernatant pH'ları 3,81-4,37 arasındadır. Sadece 1 adet izole edilmiş olan *Lb. brevis* 2 (23.1 no'lu) suşunun süpernatant pH'sı 4,33'tür. *Lb. brevis* 3 (10 adet) suşunun süpernatant pH'ları 3,96-4,38 arasında değişmektedir. *Lb. paracasei* spp. *paracasei* 1 (4 adet) suşlarının süpernatant pH'sı 3,83-4,24 arasında değiştiği belirlenmiştir. *Lb. pentosus* (2 adet) suşlarının süpernatant pH'sı 3,90 (13.1 suşu) ve 4,70 (6.3 suşu) olarak bulunmuştur. *Lb. plantarum* 1 (13 adet) suşlarının süpernatant pH'sı 3,77-5,55 arasında değişim göstermektedir. 27.3 no'lu 1 adet *Lc. lactis* spp. *lactis* 1 suşunun pH'sı 3,81'dir. Literatürde süpernatantların pH'ları ile ilgili bilgiye rastlanmadığı için sonuçlar literatür bilgileri ile karşılaştırılamamıştır.

Çizelge 4.3.1 : Laktik asit bakterilerinden elde edilen süpernatantların pH değerleri

Örnek No	Suş No	Tür	pH
1	1.1	<i>Lb. brevis</i> 1	3,81
2	2.3	<i>Lb. brevis</i> 3	4,30
6	6.1	<i>Lb. brevis</i> 3	4,37
	6.2	<i>Lb. brevis</i> 1	3,94
	6.3	<i>Lb. pentosus</i>	4,70
7	7.1	<i>Lb. brevis</i> 3	4,38
	7.2	<i>Lb. brevis</i> 1	4,03
	7.4	<i>Lb. plantarum</i> 1	4,13
8	8.1	<i>Lb. brevis</i> 3	4,26
9	9.3	<i>Lb. plantarum</i> 1	3,86
	9.6	<i>Lb. brevis</i> 1	4,36

Örnek No	Suş No	Tür	pH
20	20.1	<i>Lb. brevis</i> 1	5,29
21	21.1	<i>Lb. plantarum</i> 1	4,27
	21.2	<i>Lb. brevis</i> 1	4,35
	21.3	<i>Lb. paracasei</i> spp. <i>paracasei</i>	3,91
22	22.3	<i>Lb. plantarum</i> 1	3,77
23	23.1	<i>Lb. brevis</i> 2	4,33
	23.3	<i>Lb. plantarum</i> 1	3,80
25	25.a	<i>Lb. brevis</i> 1	4,14
	25.b	<i>Lb. brevis</i> 3	3,99
27	27.a	<i>Lb. brevis</i> 3	4,40
	27.2	<i>Lb. brevis</i> 1	3,81

Çizelge 4.3.1 : (devam) Laktik asit bakterilerinden elde edilen süpernatantların pH değerleri

Örnek No	Suş No	Tür	pH
10	10.2	<i>Lb. brevis</i> 3	4,33
	10.3	<i>Lb. plantarum</i> 1	3,85
11	11.1	<i>Lb. paracasei</i> spp. <i>paracasei</i>	3,83
	11.2	<i>Lb. brevis</i> 3	4,30
12	12.2	<i>Lb. brevis</i> 1	4,41
13	13.1	<i>Lb. pentosus</i>	3,90
16	16.1	<i>Lb. brevis</i> 1	4,07
17	17.3	<i>Lb. plantarum</i> 1	3,82
18	18.3	<i>Lb. brevis</i> 3	4,36
19	18.4	<i>Lb. brevis</i> 1	4,31
	19.4	<i>Lb. brevis</i> 1	4,30
	19.5	<i>Lb. plantarum</i> 1	4,04
Örnek No	Suş No	Tür	pH
	27.3	<i>Lc.lactis</i> spp. <i>lactis</i> 1	3,81
28	28.d	<i>Lb. brevis</i> 1	4,22
33	33.d	<i>Lb. plantarum</i> 1	3,88
36	36.4	<i>Lb. plantarum</i> 1	3,85
37	37.b	<i>Lb. brevis</i> 1	4,00
39	39.3	<i>Lb. brevis</i> 1	4,37
41	41.c	<i>Lb. brevis</i> 1	3,84
	41.d	<i>Lb. plantarum</i> 1	4,81
42	42.1	<i>Lb. plantarum</i> 1	5,55
44	44.a	<i>Lb. paracasei</i> spp. <i>paracasei</i>	4,24
	44.2	<i>Lb. plantarum</i> 1	3,90
45	45.d	<i>Lb. paracasei</i> spp. <i>paracasei</i>	3,90
47	47.c	<i>Lb. brevis</i> 3	3,96

4.4 Laktik Asit Bakterilerinden Elde Edilen Süpernatantların *Listeria monocytogenes* Üzerine Etkilerine Ait Bulgular

4.4.1 *Lactobacillus brevis* suşlarından elde edilen süpernatantların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisine ait bulgular

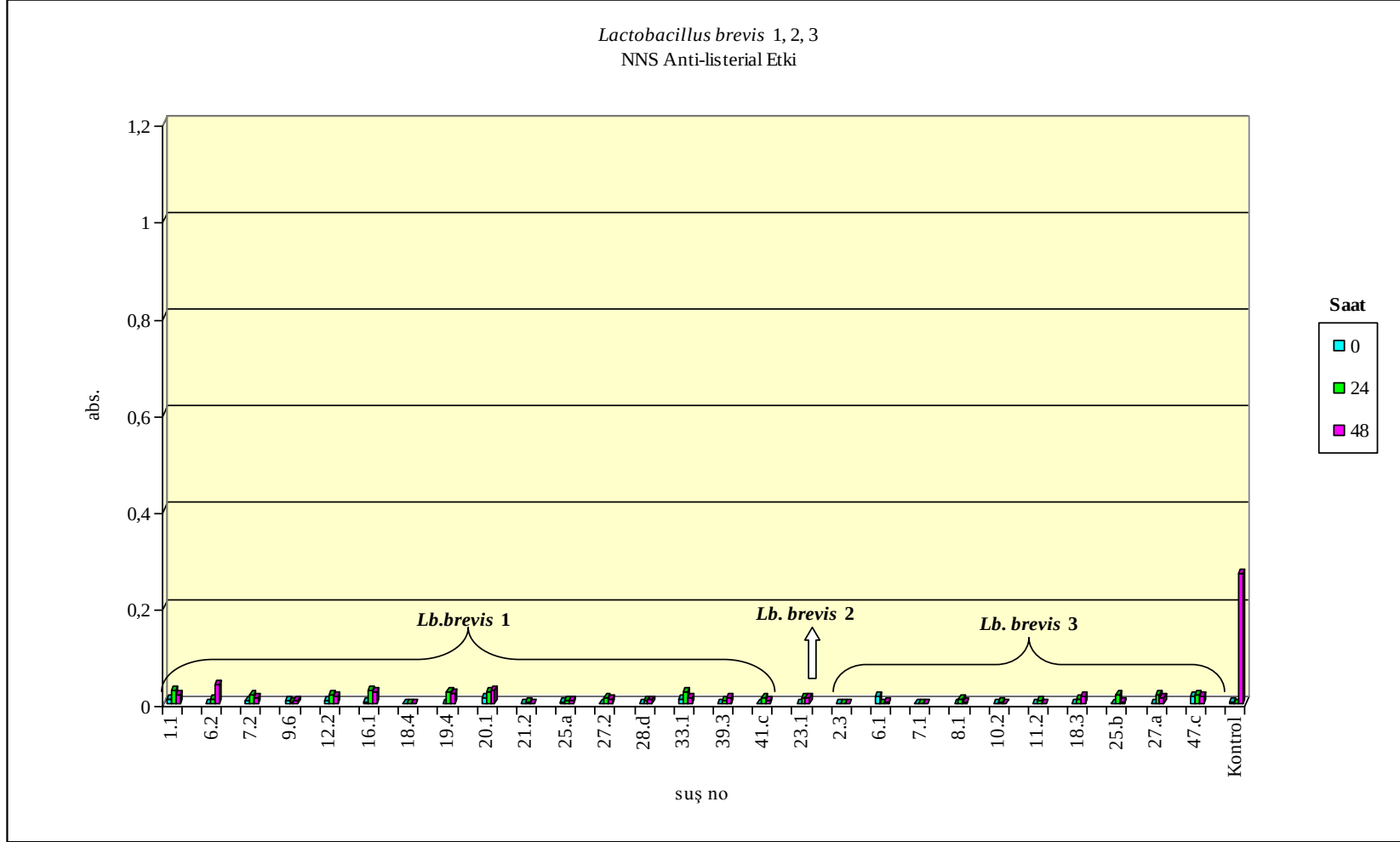
Çalışmamızda her örnekten aynı türe ait 1 suş seçildiği için *L. monocytogenes* üzerine *Lb. brevis*'in etkisi 16 adet *Lb. brevis* 1; 1 adet *Lb. brevis* 2 ve 10 adet *Lb. brevis* 3 suşları ile denenmiştir. *Lactobacillus brevis* 1, 2 ve 3 suşlarından elde edilen nötrleştirilmemiş süpernatantların (NNS) *L. monocytogenes* üzerine etkisi Şekil 4.4.1.1'de verilmiştir.

Tulum peyniri örneklerinden izole edilen 75 izolatin 29 adedi API 50 CHL ile *Lb. brevis* 1 olarak tanımlanmıştır. Bu izolatlardan 16 adedinden elde edilen süpernatantların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi incelenmiştir. Şekil 4.4.1.1 incelendiğinde *Lb. brevis* 1 suşlarından elde edilen NNS'ların absorbands değerlerinin, kontrol grubu absorbands değerinin (0,27) oldukça altında olduğu görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. brevis* 1

suşlarının hepsinin *L. monocytogenes* üzerine inhibe edici etkisinin olduğu görülmektedir.

Tulum peyniri örneklerinden izole edilen 75 izolatın 1 adedi API 50 CHL ile *Lb. brevis* 2 olarak tanımlanmıştır. 23.1 izolat numaralı *Lb. brevis* 2 suşundan elde edilen NNS'ın *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi Şekil 4.4.1.1'de verilmiştir. Şekil 4.4.1.1 incelendiğinde *Lb. brevis* 2 suşundan elde edilen NNS'ın 24 ve 48 saat inkübasyon sonunda absorbans değerleri sırasıyla 0,0126; 0,0103 olarak belirlenmişken, kontrol grubu absorbans değerleri 0; 0,27 olarak belirlenmiştir. *Lb. brevis* 2 suşundan elde edilen NNS'ın absorbans değerinin, kontrol grubu absorbans değerinin oldukça altında olduğu görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. brevis* 2 suşunun *L. monocytogenes* gelişimi üzerine inhibe edici etkisinin olduğu görülmektedir.

75 izolatın 20 adedi API 50 CHL ile *Lb. brevis* 3 olarak tanımlanmıştır. Bu izolatlardan 10 adedinden elde edilen süpernatantların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi incelenmiştir. *Lb. brevis* 3 suşlarından elde edilen NNS'ların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi Şekil 4.4.1.1'de verilmiştir.



Şekil 4.4.1.1 : *Lactobacillus brevis* 1, 2, 3 suşlarından elde edilen nötrleştirilmemiş süpernatantların (NNS) anti-listerial etkileri

Şekil 4.4.1.1 incelendiğinde *Lb. brevis* 3 suşlarından elde edilen NNS absorbands değerlerinin, kontrol grubu absorbands değerinin (0,27) oldukça altında olduğu görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. brevis* 3 suşlarının hepsinin *L. monocytogenes* gelişimi üzerine inhibe edici etkisinin olduğu görülmektedir.

Şekil 4.4.1.1'deki süpernatantların anti-listerial etkileri 24 ve 48 saat sonunda PALCAM katı besiyerine ekim yapılarak kontrol edilmiştir. PALCAM katı besiyerinde hiç gelişme olmaması başlangıç konsantrasyonu 10^6 kob/g olan *L. monocytogenes*'in tamamen inhibe olduğunu doğrulamıştır. Bu etki organik asitler, H_2O_2 ve bakteriyosin ve benzeri maddelerden kaynaklanabilir.

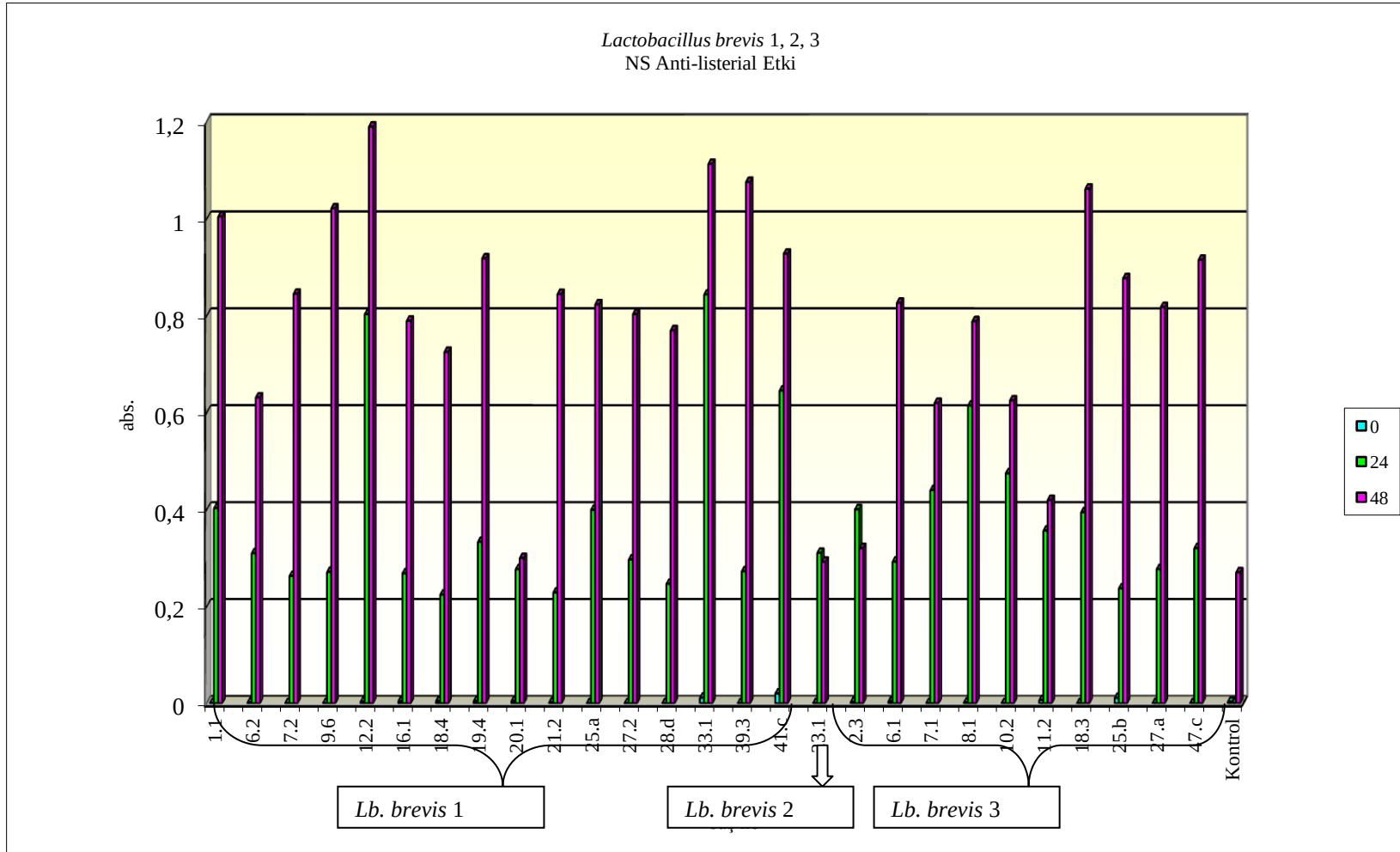
Lactobacillus brevis 1, 2 ve 3 suşlarından elde edilen nötrleştirilmiş süpernatantın (NS) *L. monocytogenes* üzerine etkisi Şekil 4.4.1.2'de verilmiştir.

Lb. brevis 1 suşlarından elde edilen NS'ların absorbands değerlerinin kontrol grubu absorbands değerinin üzerinde olduğu Şekil 4.4.1.2'deki verilerden görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 24 saat ve 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. brevis* 1 suşlarının hiçbirinin *L. monocytogenes* üzerine inhibe edici etki göstermediği görülmektedir.

47 süpernatanttan sadece 1 adet olan *Lactobacillus brevis* 2 suşuna ait NS'nin *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi Şekil 4.4.1.2'de verilmiştir. Şekil 4.4.1.2 incelendiğinde *Lb. brevis* 2 suşundan elde edilen NS'nin absorbands değeri 48'lik inkübasyon sonunda 0,292 olarak belirlenmişken, kontrol grubu absorbands değeri 0,27 olarak belirlenmiştir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 24 saat ve 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. brevis* 2 suşunun *L. monocytogenes* üzerine inhibe edici etki göstermediği görülmüştür.

L. monocytogenes gelişimi üzerine 10 adet *Lactobacillus brevis* 3 suşundan elde edilen NS'ların etkisi Şekil 4.4.1.2'de verilmiştir ve *Lb. brevis* 3 suşlarından elde edilen NS'ların absorbands değerlerinin, kontrol grubu absorbands değerinin üzerinde olduğu görülmüştür. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 24 saat ve 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. brevis* 3 suşlarının hiçbirinin *L. monocytogenes* üzerine inhibe edici etki göstermediği görülmüştür.

Lb. brevis suşlarına ait NS'ların (H₂O₂, bakteriyosin ve benzeri maddeler) *L. monocytogenes* üzerine etkisi PALCAM katı besiyerine ekim yapılarak kontrol edilmiş ve *L. monocytogenes* sayısında bir azalma olmadığı gözlemlenmiştir.



Şekil 4.4.1.2 : *Lactobacillus brevis* 1, 2, 3 suşlarından elde edilen nötrleştirilmiş süpernatantların (NS) anti-listerial etkileri

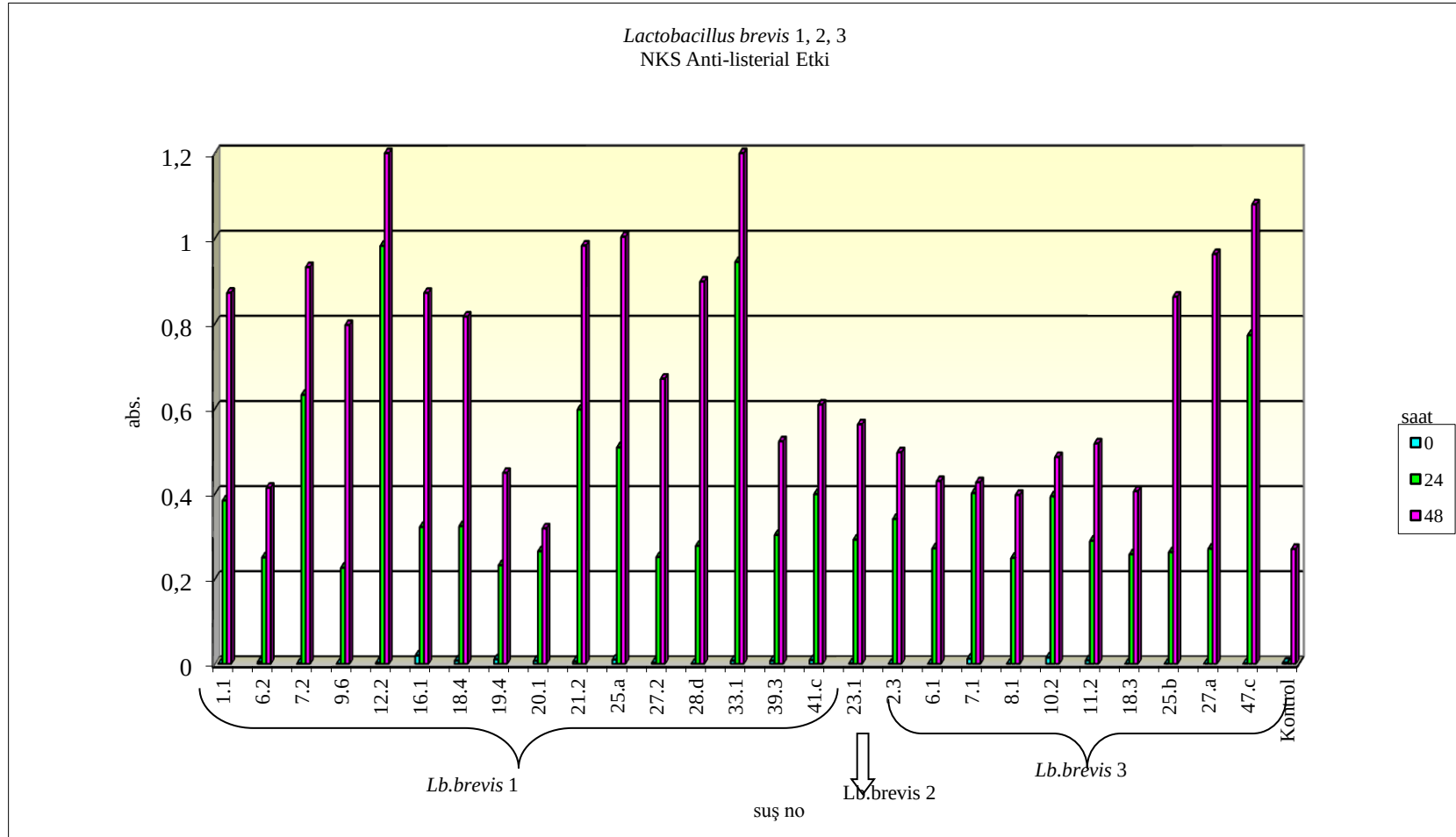
16 adet *Lb. brevis* 1; 1 adet *Lb. brevis* 2 ve 10 adet *Lb. brevis* 3 suşlarına ait NKS'ların (Bakteriyosin ve benzeri maddeler) *L. monocytogenes* üzerine etkisi Şekil 4.4.1.3'de verilmiştir.

Lb. brevis 1 suşlarından elde edilen NKS'ların absorbans değerlerinin kontrol grubu absorbans değerinin üzerinde olduğu Şekil 4.4.1.3'de görülmektedir. Bu durum 24 saat ve 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. brevis* 1 suşlarının hiçbirinin *L. monocytogenes* üzerine inhibe edici etkisinin bulunmadığını göstermiştir.

Lactobacillus brevis 2 suşundan elde edilen NKS'ın *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi Şekil 4.4.1.3'de verilmiştir. Şekil 4.4.1.3 incelendiğinde *Lb. brevis* 2 suşundan elde edilen NKS'ın 48 saatlik inkübasyon sonunda absorbans değeri 0,563 olarak belirlenirken, kontrol grubu absorbans değeri 0,24 olarak belirlenmiştir. *Lb. brevis* 2 suşundan elde edilen NKS'ın absorbans değerinin, kontrol grubu absorbans değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 24 saat ve 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. brevis* 2 suşunun *L. monocytogenes* gelişimi üzerine inhibe edici etki göstermediği görülmektedir.

Lactobacillus brevis 3 suşlarından elde edilen NKS'ların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisinin kontrol grubuna göre karşılaştırılması Şekil 4.4.1.3'de verilmiştir. Şekil 4.4.1.3 incelendiğinde *Lb. brevis* 3 suşlarından elde edilen NKS'ları absorbans değerlerinin, kontrol grubu absorbans değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 24 saat ve 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. brevis* 3 suşlarının hiçbirinin *L. monocytogenes* gelişimi üzerine inhibe edici etki göstermediği görülmektedir.

Lactobacillus brevis suşlarına ait NKS'ların anti-listerial etkisi PALCAM katı besiyerine ekim yapılarak doğrulanmış ve NKS'larının etkisiz olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.4.1.3: *Lactobacillus brevis* 1, 2, 3 suşlarından elde edilen nötrleştirilmiş ve katalaz eklenmiş süpernatantların (NKS) anti-listerial etkileri

Tulum peyniri örneklerinden izole edilen *Lb. brevis* suşlarından elde edilen süpernatantların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi incelendiğinde; nötrleştirilmemiş süpernatantların (NNS) oldukça etkili olduğu (Şekil 4.4.1.1), nötrleştirilmiş (NS) (Şekil 4.4.1.2) ve nötrleştirilmiş ve katalaz eklenmiş süpernatantların (NKS) (Şekil 4.4.1.3) etkisiz olduğu görülmüştür. Bu durum *L. monocytogenes* üzerine antimikrobiyal etkinin organik asitlerden ileri geldiğini göstermektedir. H₂O₂ ve bakteriyosin ve benzeri maddelerin ise etkisinin olmadığı görülmektedir. Literatürde süt ve süt ürünlerinden izole edilen *Lb. brevis*'in *L. monocytogenes* üzerine etkisi konusunda yapılmış çalışma bulunamadığından sonuçlar karşılaştırılamamaktadır.

Lb. brevis 1, 2 ve 3 türleri arasında absorbans farklarının görülmesi *L. monocytogenes* üzerine olan inhibisyon etkisi açısından fark oluşturmamaktadır. Şekil 4.4.1.2 ve Şekil 4.4.1.3' de okunan tüm absorbans değerleri kontrol değerinin üzerinde bulunmuştur. PALCAM besiyerine yapılan ekimler sonucunda da tüm suşlara ait süpernatantların anti-listerial etkisi incelendiğinde petrilere *L. monocytogenes* gelişimi görülmüştür.

Lb. brevis tarafından üretilen maddeler içerisinde sadece organik asitlerin 10⁶ kob/ml düzeyindeki *L. monocytogenes*'i tamamen inhibe ettiği görülmüştür.

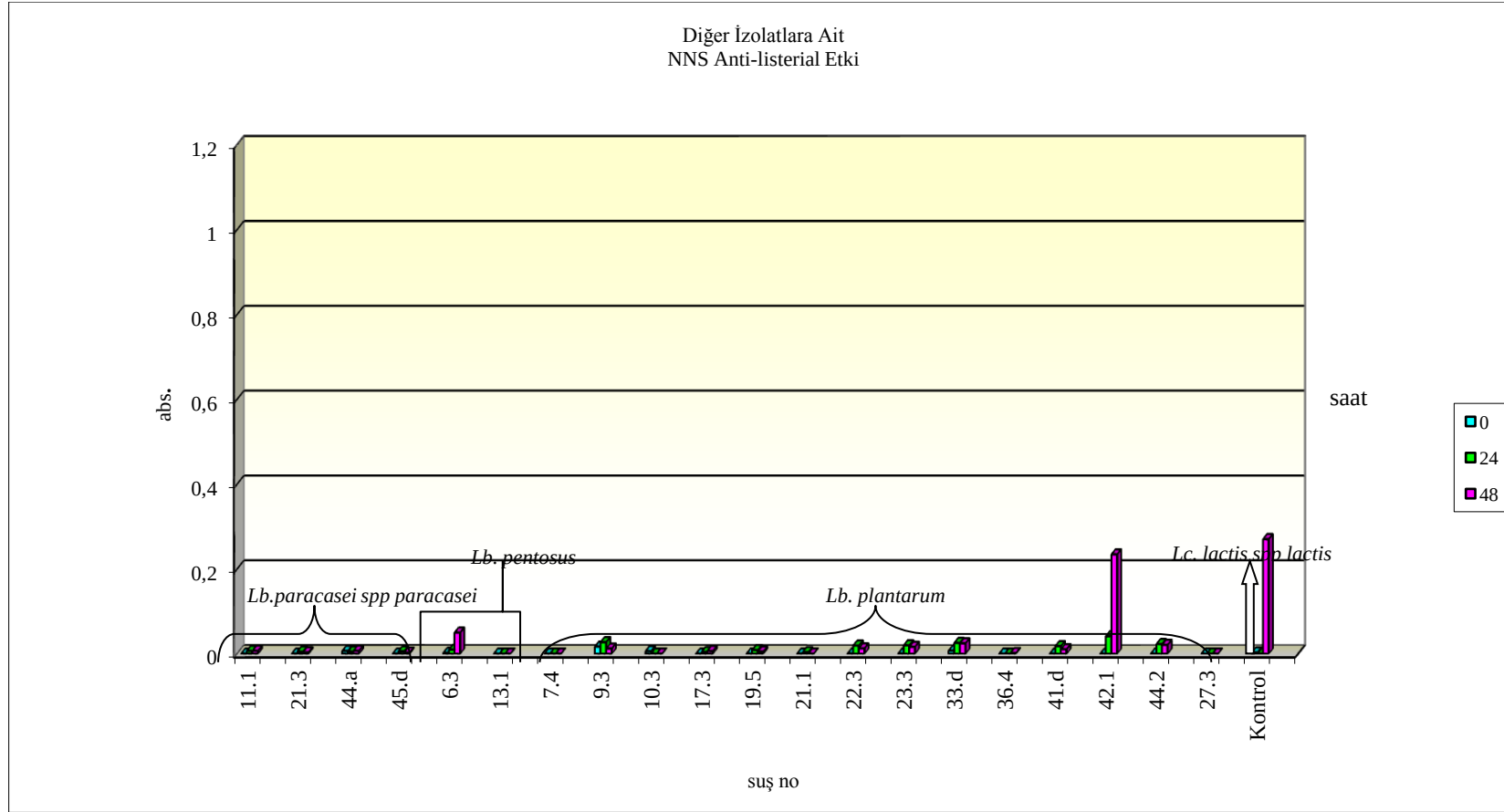
4.4.2 Diğer izolatlardan elde edilen süpernatantların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkileri ile ilgili bulgular

Çalışmamızda 75 izolatın 4'ü (% 5,5) *Lb. paracasei* spp. *paracasei* 1; 3'ü (% 4,1) *Lb. pentosus*; 15'i (% 20,6) *Lb. plantarum* 1; 1'i (% 1,4) *Lc. lactis* spp. *lactis* 1 olarak tanımlanmış ve bu 23 izolatın NNS'lerinin anti-listerial etkileri Şekil 4.4.2.1'de verilmiştir.

Tulum peyniri örneklerinden izole edilen 75 izolatın 4 adedi API 50 CHL ile *Lb. paracasei* spp. *paracasei* 1 olarak tanımlanmıştır. Her izolat farklı örneklerden elde edildiğinden 4 suşdan elde edilen süpernatantların tamamının *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi incelenmiştir.

Lactobacillus paracasei spp. *paracasei* 1 suşlarından elde edilen NNS süpernatantların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi Şekil 4.4.2.1'de verilmiştir. Şekil 4.4.2.1 incelendiğinde *Lb. paracasei* spp. *paracasei* 1 suşlarından elde edilen NNS'ların absorbans değerlerinin, kontrol grubu absorbans değerinin oldukça altında

olduğu gör÷lmektedir. ELISA sonuçları değ erlendirildiğ inde 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. paracasei spp paracasei* 1 suş larının hepsinin *L. monocytogenes* üzerine inhibe edici etkisinin olduğu gör÷lmektedir.



Şekil 4.4.2.1 : Diğer izolatlardan elde edilen nötrleştirilmemiş süpernatantların (NNS) anti-listerial etkileri

Tulum peyniri örneklerinden izole edilen 75 izolatın 3 adedi API 50CHL ile *Lb. pentosus* olarak tanımlanmıştır. Bu 3 izolatdan 2 adedi farklı peynir örneklerinden izole edilmiş ve bu 2 izolattan elde edilen süpernatantların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi incelenmiştir. *Lb. pentosus* suşlarından elde edilen NNS'ların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi Şekil 4.4.2.1'de verilmiştir. Şekil 4.4.2.1 incelendiğinde *Lb. pentosus* suşlarından elde edilen NNS süpernatantların absorbands değerlerinin, kontrol grubu absorbands değerinin oldukça altında olduğu görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. pentosus* suşlarının hepsinin *L. monocytogenes* üzerine inhibe edici etkisinin olduğu görülmektedir.

Tulum peyniri örneklerinden izole edilen 75 izolatın 15 adedi API 50 CHL ile *Lb. plantarum* 1 olarak tanımlanmıştır. Bu 15 izolatdan elde edilen süpernatantların 13 adedinin *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi incelenmiştir. *Lb. plantarum* 1 suşlarından elde edilen NNS'ların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi Şekil 4.4.2.1'de verilmiştir. Şekil 4.4.2.1 incelendiğinde *Lb. plantarum* 1 suşlarından elde edilen NNS'ların absorbands değerlerinin, kontrol grubu absorbands değerinin oldukça altında olduğu görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. plantarum* 1 suşlarının hepsi *L. monocytogenes* gelişimi üzerine inhibe edici etkisinin olduğu görülmektedir. Nötrleştirilmemiş süpernatantlardan 42.1 istisnai olarak çok az etkili bulunmuştur ve 48 saat inkübasyon sonunda absorbands değeri 0,234 olarak belirlenmiştir. 48 saat inkübasyon sonunda kontrol grubu absorbands değeri 0,27 olduğu görülmüştür.

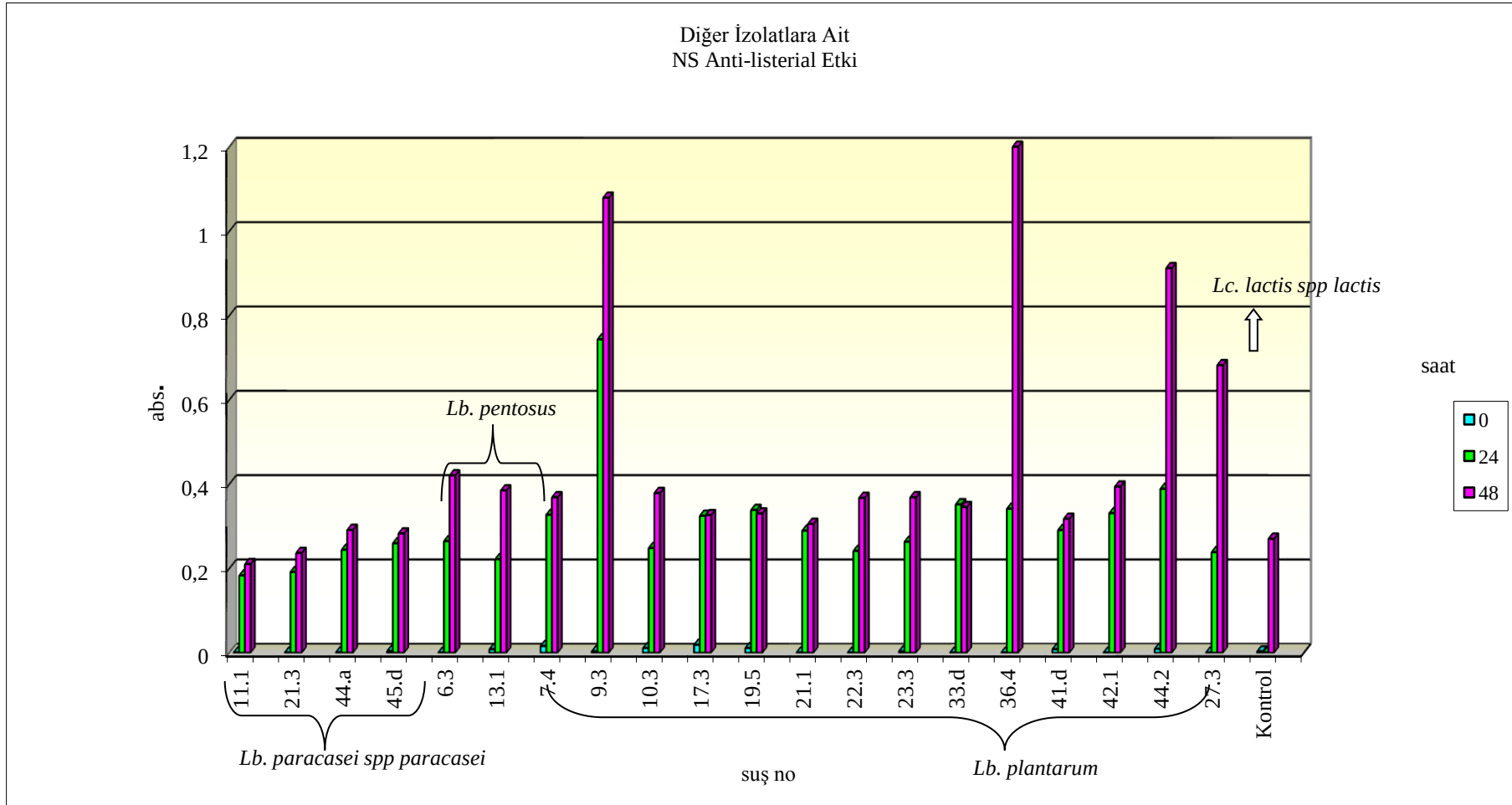
Tulum peyniri örneklerinden izole edilen 75 izolatın sadece 1 adedi API 50 CHL ile *Lc. lactis spp lactis* 1 olarak tanımlanmıştır. *Lactococcus lactis spp lactis* 1 suşundan elde edilen NNS'ın *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi Şekil 4.4.2.1'de verilmiştir. Şekil 4.4.2.1 incelendiğinde *Lc. lactis spp lactis* 1 suşundan elde edilen NNS'ın absorbands değerinin, kontrol grubu absorbands değerinin oldukça altında olduğu görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 48 saat inkübasyon sonunda *Lc. lactis spp lactis* 1 suşunun *L. monocytogenes* gelişimi üzerine inhibe edici etkisinin olduğu görülmektedir. 48 saatlik inkübasyon sonunda *Lc. lactis spp lactis* 1 olarak tanımlanan 27.3 izolatına ait NNS'ın absorbands değeri yaklaşık 0 olarak belirlenmişken, kontrol grubu süpernatantının absorbands değeri 0,27 olarak belirlenmiştir.

Lactobacillus paracasei spp paracasei 1 suşlarından elde edilen NS'ların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisinin Şekil 4.4.2.2'de verilmiştir. Şekil 4.4.2.2 incelendiğinde *Lb. paracasei spp paracasei* 1 suşlarından elde edilen NS'ların absorbans değerlerinin, kontrol grubu absorbans değerine yakın olduğu görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. paracasei spp paracasei* 1 suşlarından 11.1 ve 21.3 izolatlarından elde edilen NS'ların absorbans değerlerinin, kontrol grubu absorbans değerinden düşük olduğu görülmektedir. 48 saatlik inkübasyon sonunda 11.1, 21.3, 44.a ve 45.d izolatlarına ait süpernatant absorbans değerleri sırasıyla 0,21; 0,24; 0,29; 0,28 olarak belirlenmişken, kontrol grubu absorbans değeri 0,27 olarak belirlenmiştir. Bu da H₂O₂ ya da bakteriyosin veya bakteriyosin benzeri maddelerden kaynaklanan *L. monocytogenes* üzerine az da olsa inhibe edici etkisi olabileceğini göstermektedir.

Lactobacillus pentosus suşlarından elde edilen NS'ın *L. monocytogenes* üzerine etkisi Şekil 4.4.2.2'de verilmiştir. Şekil 4.4.2.2 incelendiğinde *Lb. pentosus* suşlarından elde edilen NS'ların absorbans değerlerinin, kontrol grubu absorbans değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 24 saat ve 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. pentosus* suşlarının hiçbirinin *L. monocytogenes* üzerine inhibe edici etki göstermediği görülmektedir.

Lactobacillus plantarum 1 suşlarından elde edilen NS'ların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisinin Şekil 4.4.2.2'de verilmiştir. Şekil 4.4.2.2 incelendiğinde *Lb. plantarum* 1 suşlarından elde edilen NS'ların absorbans değerlerinin, kontrol grubu absorbans değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 24 saat ve 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. plantarum* suşlarının hiçbirinin *L. monocytogenes* gelişimi üzerine inhibe edici etki göstermediği görülmektedir.

Lactococcus lactis spp lactis 1 suşundan elde edilen NS'ın *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi Şekil 4.4.2.2'de verilmiştir. Şekil 4.4.2.2 incelendiğinde *Lc. lactis spp lactis* 1 suşundan elde edilen NS'ın absorbans değerinin, kontrol grubu absorbans değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 24 saat ve 48 saat inkübasyon sonunda *Lc. lactis spp lactis* 1 suşunun *L. monocytogenes* gelişimi üzerine inhibe edici etki göstermediği görülmektedir.



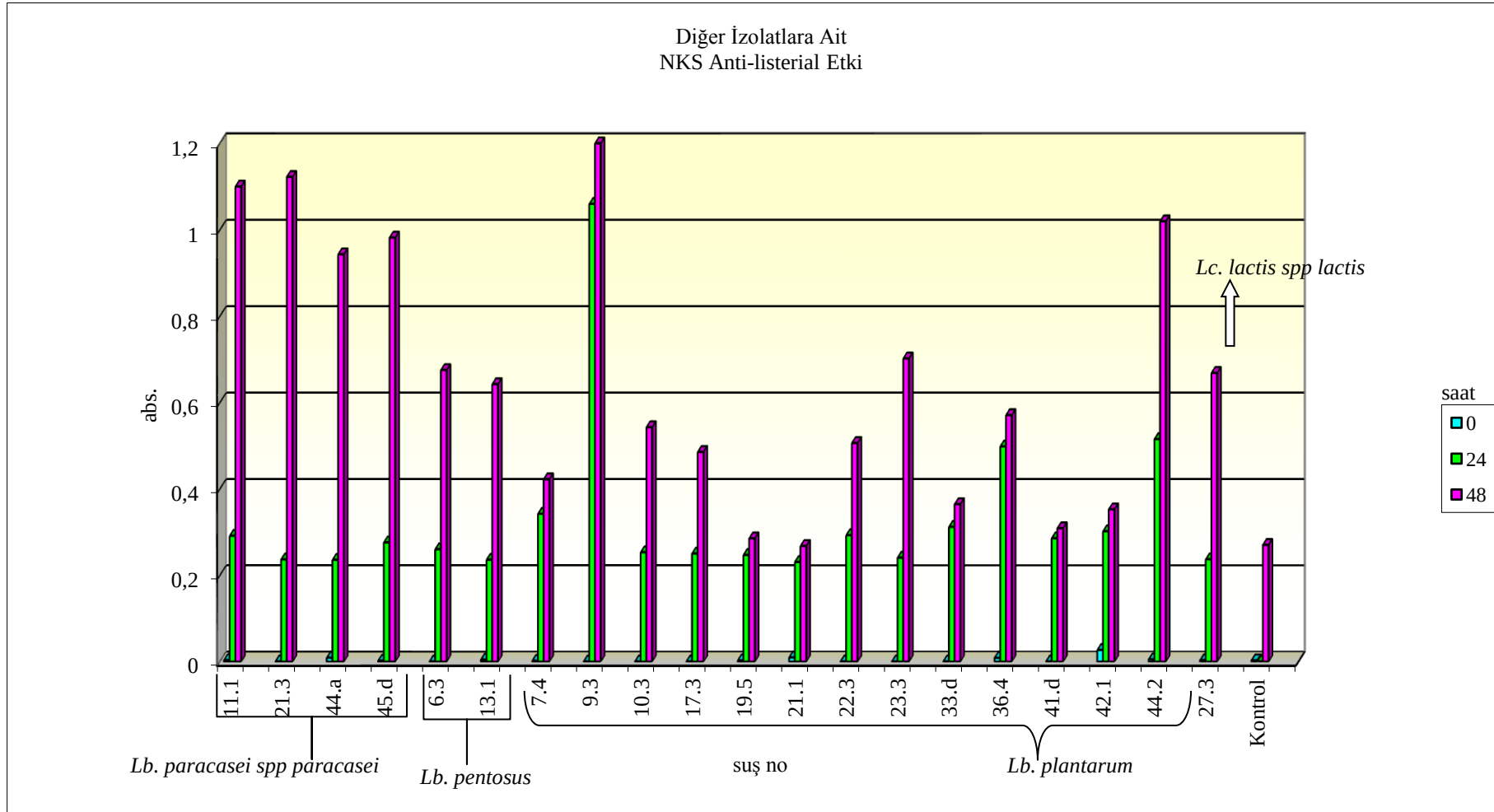
Şekil 4.4.2.2 : Diğer izolatlardan elde edilen nötrleştirilmiş süpernatantların (NS) anti-listerial etkisi

Lactobacillus paracasei spp paracasei 1 suşlarından elde edilen NKS'ların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisinin Şekil 4.4.2.3'de verilmiştir. Şekil 4.4.2.3 incelendiğinde *Lb. paracasei spp paracasei* 1 suşlarından elde edilen NKS'ların absorbans değerlerinin, kontrol grubu absorbans değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 24 saat ve 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. paracasei spp paracasei* 1 suşlarının hiçbirinin *L. monocytogenes* üzerine inhibe edici etki göstermediği görülmektedir.

Lactobacillus pentosus suşlarından elde edilen NKS'ların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisinin kontrol grubuna göre karşılaştırılması Şekil 4.4.2.3'de verilmiştir. Şekil 4.4.2.3 incelendiğinde *Lb. pentosus* suşlarından elde edilen NKS'ların absorbans değerlerinin, kontrol grubu absorbans değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 24 saat ve 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. pentosus* suşlarının hiçbirinin *L. monocytogenes* gelişmesi üzerine inhibe edici etki göstermediği görülmektedir.

Lactobacillus plantarum 1 suşlarından elde edilen NKS'ların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisinin kontrol grubuna göre karşılaştırılması Şekil 4.4.2.3'de verilmiştir. Şekil 4.4.2.3 incelendiğinde *Lb. plantarum* 1 suşlarından elde edilen NKS'larına ait absorbans değerlerinin, kontrol grubu absorbans değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 24 saat ve 48 saat inkübasyon sonunda *Lb. plantarum* 1 suşlarının hiçbirinin *L. monocytogenes* gelişimi üzerine inhibe edici etki göstermediği görülmektedir.

Lactococcus lactis spp lactis 1 suşundan elde edilen NKS'ın *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi Şekil 4.4.2.3'de verilmiştir. Şekil 4.4.2.3 incelendiğinde *Lc. lactis spp lactis* 1 suşundan elde edilen NKS absorbans değerinin, kontrol grubu absorbans değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. ELISA sonuçları değerlendirildiğinde 24 saat ve 48 saat inkübasyon sonunda *Lc. lactis spp lactis* 1 suşunun *L. monocytogenes* gelişimi üzerine inhibe edici etki göstermediği görülmektedir.



Şekil 4.4.2.3 : Diğer izolatlardan elde edilen nötrleştirilmiş ve katalaz eklenmiş süpernatantların (NKS) anti-listerial etkisi

4.5 Laktik Asit Bakterilerinden Elde Edilen Süpernatantların *Listeria monocytogenes* Üzerine Etkileri ile İlgili Tartışmalar

4.5.1 *Lactobacillus brevis* türünün antimikrobiyal etkileri

Lb. brevis'in; *S. aureus* (Aslim B. 2005; Banerji 2011), *E. coli* (Aslim B. 2005; Banerji 2011), *Y. enterocolitica* (Aslim B. 2005) bakterileri üzerine inhibe edici etkisinin olduğu belirlenmiştir. Aslim B. (2005) bu etkinin organik asitlerden ileri geldiğini, Banerji (2011) ise bakteriyosin ve benzeri maddelerden ileri geldiğini belirlemişlerdir.

Bu çalışma ile *Lb. brevis* bakterisinin *L. monocytogenes* üzerine antimikrobiyal etkinin incelendiği ilk çalışmadır. Bu nedenle anti-listerial etki ile ilgili bulgularımız literatür ile karşılaştırılamamıştır.

4.5.2 *Lactobacillus paracasei* spp *paracasei* türünün antimikrobiyal etkileri

Lactobacillus paracasei spp *paracasei* 1 suşlarından elde edilen süpernatantların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi incelendiğinde NNS'nin oldukça etkili olduğu görülürken, NS'lardan 11.1 ve 21.3 izolatlarına ait süpernatantların *L. monocytogenes* üzerine az da olsa inhibe edici etki göstermiş olabileceği düşünülmektedir. NKS'ların ise etkisiz olduğu görülmektedir. Bu durum *L. monocytogenes* üzerine *Lb. paracasei* spp *paracasei* suşlarından elde edilen organik asitlerin oldukça fazla etkili olduğunu göstermektedir. H₂O₂'in ise az inhibe edici etki göstermiş olduğu söylenebilir. Bakteriyosin ve bakteriyosin benzeri maddelerin etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Yang (2000) *Lb. paracasei* spp. *paracasei* Lb1931 suşunun piroglutamik asit (PCA-cyclic amino acid) ürettiğini fakat *L. monocytogenes* üzerinde PCA'nın inhibe edici etkisinin olmadığını belirlemiştir. Bizim çalışmamızda ise organik asitlerden ileri gelen inhibe edici etkinin olduğu belirlenmiştir. *Lb. paracasei* spp. *paracasei*'nin ürettiği PCA'nın gram (-) bakteriler üzerine (Yang, 2000), *Lb. paracasei* spp. *paracasei*'nin (kendisinin ve ürettiği bakteriyosin ve benzeri maddelerin) *E. coli*, *S. aureus* ve *Candida pseudotropicalis*'e (Gulahmadov et al., 2006) karşı inhibe edici etki gösterdiği belirtilmiştir. Gulahmadov et al., (2006) *Lb. paracasei* spp. *paracasei*'nin (kendisinin ve ürettiği bakteriyosin ve benzeri maddelerin) *L. innocua* türüne karşı ise etkisiz olduğunu belirtmişlerdir.

4.5.3 *Lactobacillus pentosus* türünün antimikrobiyal etkileri

Tulum peyniri örneklerinden izole edilen *Lb. pentosus* suşlarından antimikrobiyal etkisi incelenen 2 adet süpernatantın *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi incelendiğinde NNS'ların oldukça etkili olduğu görülürken NS ve NKS'larının etkisiz olduğu görülmektedir. Bu durum *L. monocytogenes* gelişimi üzerine organik asitlerin etkili olduğunu göstermektedir. H₂O₂ ve bakteriyosin ve bakteriyosin benzeri maddelerin ise etkisinin olmadığı görülmüştür. *Lb. pentosus* varlığı tulum peyniri ve diğer peynirlerde daha önce yapılan çalışmalarda belirlenmemiş, ilk defa bu çalışma ile tulum peynirinden izole edilmiştir. *Lb. pentosus* ile yapılmış patojenler üzerine etkisi ile ilgili bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Literatürde süt ve süt ürünlerinden izole edilen *Lb. pentosus*'un *L. monocytogenes* üzerine etkisi konusunda yapılmış çalışma bulunamadığından sonuçlar karşılaştırılamamaktadır.

4.5.4 *Lactobacillus plantarum* türünün antimikrobiyal etkileri

Lactobacillus plantarum 1 suşlarından elde edilen süpernatantların *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi incelendiğinde NNS'ları oldukça etkili iken, NS ve NKS'larının etkisiz olduğu görülmektedir. Bu durum *L. monocytogenes* gelişimi üzerine organik asitlerin etkili olduğunu göstermektedir. H₂O₂ ve bakteriyosin ve benzeri maddelerin ise etkili olmadığı görülmüştür.

Çalışmamızda *Lb. plantarum* suşlarının ürettiği organik asitlerin *L. monocytogenes* üzerine inhibe edici etkisinin olduğu yönündeki bulgu Yıldırım ve Sarımeahmetoğlu (2006)'nın saf kültür etkisini incelediği çalışma sonuçları ile uyusmaktadır. Yıldırım ve Sarımeahmetoğlu (2006) starter içeren beyaz peynirlerde *L. monocytogenes*'in olgunlaşmanın son aşamalarında inhibe olduğunu, starter ve *L. plantarum* ve *L. acidophilus* bakterileri ilave edilen peynirlerde inhibisyonun daha erken safhalarda olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada *Lb. plantarum* ve *Lb. acidophilus* kültürlerinin *L. monocytogenes* üzerine inhibe edici etkisi olduğu görülmüş ancak etki nedeni hakkında bir açıklama yapılmamıştır.

Gonzalez-Fandos ve Dominguez (2006) laktik asidin *L. monocytogenes* gelişimi üzerine inhibe edici minimum konsantrasyonunun 220 mM olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda elde edilen bulgulardan *Lb. plantarum* suşlarından elde edilen organik asitlerin *L. monocytogenes* gelişimi üzerine inhibe edici etkiye sahip olduğu

belirlenmiştir. Fakat araştırmamızda organik asitlerin etkili olan minimum konsantrasyonu ile ilgili olarak bir çalışma yapılmamıştır.

Gonzalez ve diğ. (2007) peynirden izole ettikleri laktobasil türlerinin çalışmamıza anti-listerial etkisini benzer şekilde araştırmışlardır. NS ve NKS'ların *L. monocytogenes*'e karşı (kuyucuk difüzyon yöntemi ile yapılan araştırmada) etkili bulunmadığını bildirmişlerdir. Bu açıdan araştırma sonuçları bulgularımız ile benzerlik göstermektedir. Ancak Gonzalez ve diğ. (2007) NNS'ların etkisini incelememişlerdir. Yıldırım ve Sarımeahmetoğlu (2006), Gonzalez-Fandos ve Dominguez (2006) ile Gonzalez ve diğ. (2007)'nin bulguları ile çalışmamızdaki sonuçlar uyumludur.

Anti-listerial etkinin incelendiği diğere bazı çalışmalarda ise bizim bulgularımızdan farklı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin keçi etinden izole edilmiş *Lb. plantarum* GOAT 012 suşundan elde edilen süpernatant nötrleştirildikten ve katalaz uygulandıktan sonra *L. monocytogenes* üzerinde 1 log azalmaya sebep olduğu görülmüştür (Olaoye ve diğ., 2010). Çalışmamızda NKS'ların *L. monocytogenes* üzerine etkisinin olmadığı görülmektedir. Bu farklılıkta antimikrobiyal etkinin belirlenmesinde farklı yöntemlerin kullanılmış olmasının da etkisi olabilir.

Doğu Afrika soft peynirinden izole edilen *Lb. plantarum* (LAB4) ve *Lb. lactis* (LAB70) tarafından üretilen bakteriyosinin *L. monocytogenes* üzerine inhibe edici etkisi kuyu difüzyon yöntemi ile araştırılmış ve inhibe edici etkisinin olduğu görülmüştür (Adetunji ve Adegoke, 2007). Adetunji ve Adegoke (2007) yaptıkları çalışma ile bizim bulgularımız arasında farklılık söz konusudur. Çalışmamızda bakteriyosin ve benzeri maddeler, ELISA mikropate yöntemi ile *L. monocytogenes*'e karşı etkisiz görülmüştür.

Simova ve diğ. (2009) yoğurt, kashkaval peyniri, kefir ve beyaz tuzlu peynir'den izole edilen *Lb. plantarum* izolatlarının ürettiği bakteriyosinlerin *L. monocytogenes* (C12)'e karşı antimikrobiyal etki gösterdiğini (kuyu difüzyon agar yöntemi ile) ortaya koymuşlardır.

Singh ve Prakash (2009) Agra şehrinden temin edilen teleme ve çökelek (cottage cheese) peyniri örneklerinden 400 LAB izole etmişler ve suşların *L. monocytogenes* üzerinde antimikrobiyal etkisini doğrudan incemişlerdir. 400 LAB'den sadece

36'sının *L. monocytogenes* üzerinde antimikrobiyal etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Bir diğer çalışmada 36 çiğ süt örneği ve 18 çiğ süttten üretilmiş peynir örneklerinden 389 LAB izole edilmiştir (Ortolani ve diğ., 2010). Bu izolatlardan 58 adedinin *L. monocytogenes* üzerine antagonistik aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir. Böylece bakteriyosinin etkisi incelenmiştir. *L. monocytogenes* üzerine etki BHI katı besiyeri içeren petrilere oluşan zonlar değerlendirilerek belirlenmiştir. Anti-listerial etkili suşların *Lb. plantarum* ve *Lc. lactis ssp. lactis* olduğu ortaya konmuştur.

4.5.5 *Lactococcus lactis spp lactis* türünün antimikrobiyal etkileri

Lactococcus lactis spp lactis 1 suşundan elde edilen süpernatantın *L. monocytogenes* gelişimi üzerine etkisi incelendiğinde NNS'nin oldukça etkili olduğu görülürken, NS ve NKS'lerinin etkisiz olduğu görülmektedir. *Lc. lactis spp lactis* 1 suşunun *L. monocytogenes* gelişimi üzerine inhibe edici etki diğer türlerde olduğu gibi sadece organik asitlerden ileri gelmiştir. H₂O₂ ve bakteriyosin ve benzeri maddelerin ise etkisinin olmadığı görülmüştür.

Nisin üreticisi *Lc. lactis* türünün Camembert peyniri üretiminde *L. monocytogenes* gelişimi üzerine baktericidal aktivite gösterdiği APT katı besiyerinde zon oluşumu değerlendirilerek belirlenmiştir (Maisnier-Patin ve diğ., 1992; Rodriguez ve diğ., 1997). Çalışmamızda ise bakteriyosin ve benzeri maddelerin anti-listerial etkiye sahip olmadığı görülmüştür.

Çalışmamızda 37 C°'de 0, 24 ve 48 saat inkübasyon sonundaki anti-listerial etki araştırılmış ve *Lc. lactis spp lactis* 1 izolatlarından elde edilen bakteriyosin ve bakteriyosin benzeri maddelerin anti-listerial etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir.

Rodriguez ve diğ. (1997) *Lc. lactis subsp. lactis* ATCC 11454 ve *Lc. lactis subsp. lactis* ESI 515 inoküle ettikleri, 4 C° ve 8 C°'de 4 gün depolanmış süt örneklerinde bu suşların ürettiği bakteriyosinlerin anti-listerial etkisini incelemişlerdir. Agar difüzyon yöntemi ile bakteriyosinlerin anti-listerial etkisine bakıldığında 4 C°'de en büyük zon *Lc. lactis subsp. lactis* ESI 515 tarafından oluşturulduğunu, 8 C°'de ise *Lc. lactis subsp. lactis* ATCC 11454 tarafından oluşturulduğunu belirlemişlerdir.

Ghrairi ve diğ. (2004) Tunus geleneksel peyniri Rigouta'dan 600 adet LAB izole etmiş ve kuyucuk difüzyon yöntemi ile bu izolatlar tarafından üretilen bakteriyosin

benzeri bileşiklerin anti-listerial etkisini incemiştir. Bunlardan sadece 8 tanesinin anti-listerial aktivite gösterdiğini belirlemişlerdir. Bunlardan 7 tanesi biyokimyasal ve morfolojik özelliklerine bakılarak *Lc. lactis* olarak belirlenmiştir.

Lactococcus lactis subsp. lactis ve *Lc. lactis subsp. cremoris* suş karışımından oluşan starter kullanılarak üretilen ve başlangıçta $4,6 \times 10^3$ ve $5,0 \times 10^3$ kob/ml *L. monocytogenes* inoküle edilen beyaz peynirlerde 60-90. günlerde tam inhibisyon gözlenirken, $4,5 \times 10^5$ ve $8,0 \times 10^5$ kob/ml *L. monocytogenes* inoküle edilen gruplarda inhibisyon 90. günde gözlenmiştir (Yıldırım ve Sarımeahmetoğlu, 2006). Bu çalışmada suşun kendisinden gelen anti-listerial etki söz konusudur.

Yoğurt, kashkaval peyniri, kefir ve beyaz tuzlu peynir'den izole edilen *Lc. lactis ssp. lactis* tarafından üretilen bakteriyosinin *L. monocytogenes* (C12) türüne karşı antimikrobiyal etki gösterdiği ortaya konmuştur (Simova ve diğ., 2009).

36 çiğ süt örneği ve 18 çiğ süttten üretilmiş peynir örneklerinden izole edilen ve *L. monocytogenes* gelişimi üzerine antagonistik aktiviteye sahip olduğu BHI katı besiyeri (katalaz eklenmiş) dökülmüş petrilere oluşan zonlar değerlendirilerek belirlenmiş 58 izolattan 18 tanesi *Lc. lactis ssp. lactis* olarak tanımlanmıştır. (Ortolani ve diğ., 2010). Bu çalışmada kullanılan BHI katı besiyeri organik asit oluşumunu minimize etmektedir ve H_2O_2 etkisi giderilmek için de katalaz eklenmiştir. Bu çalışmada bakteriyosinlerin anti-listerial etki gösterdiği görülmektedir. Çalışmamızda ise *Lc. lactis ssp. lactis* 1 suşuna ait bakteriyosin ve bakteriyosin benzeri maddelerin anti-listerial etki göstermediği belirlenmiştir. Fakat çalışmamızda antimikrobiyal madde eldesi için MRS brot kullanılmıştır.

Gonzalez ve diğ. (2007) kuyucuk difüzyon yöntemi ile yaptıkları araştırmada izole edilen *Lactobacilli* türlerine ait nötrale edilmiş ve nötr ve katalaz eklenmiş süpernatantların antilisterial etki göstermediği görülmüştür. Bu bulgular bizim çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular ile uyumludur.

5. SONUÇLAR

Ülkemizde üretilen peynir çeşitleri arasında beyaz peynir ve kaşar peynirinden sonra en çok tüketilen peynir tulum peyniridir. Dünyada keçi derisi içinde olgunlaştırılan tek peynir olan tulum peyniri, adını da bu özelliğinden ötürü almıştır.

Bu çalışmada 30 tulum peyniri örneğinden 75 adet LAB izole edilmiş ve API 50 CHL ile tür düzeyinde tanımlanmıştır. İzole edilen LAB türleri bulunma sıklıklarına göre; % 39,7'si *Lb. brevis* 1, % 27,4'ü *Lb. brevis* 3, % 20,6'sı *Lb. plantarum* 1, % 5,5'i *Lb. paracasei spp. paracasei* 1, % 4,1'i *Lb. pentosus*, % 1,4'ü *Lb. brevis* 2, % 1,4'ü *Lactococcus lactis spp. lactis* 1'dir. 2 adet izolat ise tanımlanamamıştır. *Lb. brevis*'in bulunma sıklığı tulum peynirinde yapılan diğer çalışmalardan farklı olarak daha fazla bulunmuştur. Literatür bulguları incelendiğinde tulum peyniri ve süt ürünlerinde *Lb. pentosus* 'a rastlanmamışken ilk defa çalışmamızda tulum peynirinde de olabileceği ortaya konmuştur.

Antimikrobiyal etkinin belirlenmesi amacıyla aynı örnekten aynı türe ait bir adet izolat seçilmiş, böylece 47 izolatın *L. monocytogenes* bakterisine karşı antimikrobiyal etkisi incelenmiştir. Antimikrobiyal etki LAB'lerinden elde edilen süpernatantlar ile ELISA mikropate yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Sırasıyla önce nötrleştirilmemiş süpernatant (NNS), nötrleştirilmiş süpernatant (NS) ve nötrleştirilmiş ve katalaz eklenmiş süpernatant (NKS)'ların anti-listerial etkileri araştırılmıştır. Her bir süpernatantın etkisi PALCAM besiyerine ekim yapılarak da kontrol edilmiştir. ELISA ile antimikrobiyal etkinin belirlenme aralıkları ön denemeler ile belirlenmiştir. Örneğin başlangıçta okumalar 0, 2, 4, 6, 8, 10, 24 ve 48 saatlerde yapılmış ve 0 ile 24 saat arasında yapılan okumaların sonuçları fazla etkilememesi nedeniyle absorbans okumalarının 0, 24 ve 48. saatlerde yapılmasına karar verilmiştir.

Tüm izolatların antimikrobiyal etkisi incelendiğinde anti-listerial etkinin bütün süpernatantlar için organik asitlerden ileri geldiği, NNS'ların absorbans değerlerinin kontrol grubu absorbans değerinin altında olması ile belirlenmiştir. Sadece *Lb. paracasei spp paracasei* türüne ait 2 izolata (11.1; 21.3) ait NS'ların da anti-listerial etki gösterdiği belirlenmiştir. Laktik asit bakteri tarafından üretilen bakteriyosin ve benzeri maddelerin etkisini gösteren NKS'larda olumsuz sonuç elde edilmesi, çalışmada izole edilen 7 LAB türü tarafından üretilen bakteriyosinlerin *L. monocytogenes*'e karşı etkisiz olduğunu veya bu yöntem ile etkinin belirlenemediğini

göstermiştir. *Lb. brevis* ve *Lb. pentosus* türlerinin anti-listerial etkisi ilk kez bu çalışmada araştırılmıştır. Her iki türün de anti-listerial etkiye sahip olduğu belirlenmiş ve bu etkinin de organik asitlerden ileri geldiği çalışmamızdaki bulgular değerlendirilerek ortaya konmuştur.

Laktik asit bakterilerinin antimikrobiyal etkisi disk difüzyon yöntemi ile de belirlenebilir. Bu yöntemde LAB'lerinin kendilerinin veya elde edilen süpernatantların katı besiyerinde patojene karşı etkisi çap ölçümüne göre belirlenmektedir. ELISA yöntemi; karşılaştırılabilir sayısal değer vermesi, daha objektif olması, hızlı ve pratik olması gibi avantajları nedeniyle bu tip antimikrobiyal etkinin araştırıldığı çalışmalar için önerilebilir. ELISA yöntemi ile birlikte - çalışmamızda olduğu gibi- selektif besiyerine ekim yapılarak sonuçların doğrulanması yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Adams, M. R., and Nicolaides, L.,** 1997: Review of the sensitivity of different foodborne pathogens fermentation, *Food Control*, Vol.8,No.5/6. pp. 227-239.
- Adetunji, V.O., and Adegoke, G. O.,** 2007: Bacteriocin and cellulose production by lactic acid bacteria isolated from West African soft cheese, *African Journal of Biotechnology* Vol.6 (22), pp. 2616-2619, 19 November.
- Ammor, S., Tauveron, G., Dufour, E., and Chevallier, I.,** 2006: Antibacterial activity of lactic acid bacteria against spoilage and pathogenic bacteria isolated from the same meat small-scale facility 1- screening and characterization of the antimicrobial compounds, *Food Control* 17 454-461.
- Anderssen, E., Diep, D. B., Nes, I. F., Eijsink, V. G., and Meyer, J. N.,** 1998 : Antagonistic activity of *Lactobacillus plantarum* C11: Two new two-peptide bacteriocins, plantaricins EF and JK, and the induction factor Plantaricin A, *Applied and Environmental Microbiology*, V: 64, p. 2269-2272.
- Arques, J. L., Rodriguez, E., Gaya, P., Medina, M., and Nunez, M.,** 2005: Effect of combinations of high-pressure treatment and bacteriocin-producing lactic acid bacteria on the survival of *Listeria monocytogenes* in raw milk cheese, *International Dairy Journal* 15 893-900.
- Aslim, B., Yüksekdağ, Z. N., Sarıkaya, E., and Beyatlı, Y.,** 2005: Determination of the bacteriocin-like substances produced by some lactic acid bacteria isolated from Turkish dairy products, *LWT* 38 691-694.
- Ateş, G., ve Patır, B.,** 2001: Starter Kültürlü Tulum Peynirinin olgunlaşması sırasında duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik niteliklerinde meydana gelen değişimler üzerine araştırmalar, *Fırat Üniversitesi Sağlık Bil. Dergisi*,15(1), 45-56.
- Awad, S., Ahmed, N., and Soda, M. E.,** 2007: Evaluation of isolated starter lactic acid bacteria in Ras cheese ripening and flavour development, *Food Chemistry* 104 1192-1199.
- Axelsson, L.,** 1998: Lactic acid bacteria: classification and physiology in *Lactic acid bacteria Microbiology and Functional Aspects*, pp. 1-7, Eds. Salminen S., Wright A., Marcel Dekker, New York.
- Aydın, B. D., ve Gülmez, M.,** 2008: Erzincan tulum peyniri üretiminde alternatif yöntemlerin araştırılması, *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.* 14 (1): 67-73.
- Bacha, K., Mehari, T., and Ashenafi, M.,** 2010: Antimicrobial susceptibility patterns of LAB isolated from Wakalim, a traditional ethiopian fermented sausage, *Journal of Food Safety* 30 213-223.

- Banerjee, S. P., Dora, K. C., and Chowdhury, S.,** 2011: Detection, partial purification and characterization of bacteriocin produced by *Lactobacillus brevis* FPTLB3 isolated from freshwater fish, *J. Food Sci Technol.*
- Bevilacqua, L., Ovidi, M., Mattia, E., Trovatelli, L., and Canganella F.,** 2003: Screening of Bifidobacterium strains isolated from human faeces for antagonistic activities against potentially bacterial pathogens, *Microbiol. Res.* 158, 179-185.
- Bleicher, A., Stark, T., Hofmann, T., Matijasic, B. B., Rogelj, I., Scherer, S., and Neuhaus, K.,** 2010: Potent antilisterial cell-free supernatants produced by complex red-smear cheese microbial consortia, *J. Dairy Sci.* 93:4497-4505.
- Boyer, R. R., Matak, K., Sumner, S. S., Meadows, B., Williams, R. C., Eifert, J. D., and Birbari, W.,** 2009: Survival of *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, and lactic acid bacteria in chill brines, *Journal of Food Science* vol. 74, Nr. 5.
- Büyükyörük, S., ve Soyutemiz, G. E.,** 2010: Geleneksel olarak üretilmiş İzmir tulum peynirinden *Lactococcus lactis* (*Lactococcus lactis alttür lactis* ve *alttür cremoris*) suşlarının izolasyonu, fenotipik ve moleküler teknikler ile identifikasyonu, *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.* 7(2), 81-87.
- Calvez, S., Prevost, H., and Drider, D.,** 2008: Identification of a new molecular target of Class IIa Bacteriocins in *Listeria monocytogenes* EGDE, *Folia Microbiol.* 53(5), 417-422.
- Charlier, C., Cretenet, M., Even, S., and Loir, Le Y.,** 2009: Interactions between *Staphylococcus aureus* and lactic acid bacteria: An old story with new perspectives, *International Journal of Food Microbiology* 11, 30-39.
- Chung, H. J., and Yousef, A. E.,** 2010: Synergistic effect of high pressure processing and *Lactobacillus casei* antimicrobial activity against pressure resistant *Listeria monocytogenes*, *New Biotechnology* V. 27, No: 4.
- Colak, H., Hampikyan, H., Bingol, E., and Ulusoy, B.,** 2007: Prevalence of *L. monocytogenes* and *Salmonella spp.* in tulum cheese, *Food Control* 18, 576- 579.
- Concha- Meyer, A., Schöbitz, R., Brito, C., and Fuentes, R.,** 2011: Lactic acid bacteria in an alginate film inhibit *Listeria monocytogenes* growth on smoked salmon, *Food Control* 22, 485-489.
- Cotter, P. D., Hill, C., and Ross, R. P.,** 2005: Bacteriocins: developing innate immunity for food, *Food Microbiology* V:3.
- Çetin, B., Gürses, M., ve Şengül, M.,** 2006: Nispi nem değişiminin tulum peynirinin bazı mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkisi, *Türkiye 9. Gıda Kongresi*; 24-26 Mayıs, Bolu.
- Dağdemir, V.,** 2000: Erzincan ilinde tulum peynirinin imalat maliyeti ve pazarlama marjının belirlenmesi üzerine bir araştırma, *Turk J. Agric. For.* 24, 57-61.

- Devlieghere, F., Vermeiren, L., and Debevere, J.,** 2004: New preservation Technologies: Possibilities and limitations, *International Dairy Journal* 14, 273-285.
- Drago, L., Gismondo, M. R., Lombardi, A., Haen, C., and Gozzini, L.,** 1997: Inhibition of in vitro growth of enteropathogens by new *Lactobacillus* isolates of human intestinal origin, *FEMS Microbiology Letters* 153, 455-463.
- Efe, A.,** 1995: Tulum peynirlerinde patojen bakteriler, *Tez (Y. Lisans)-İTÜ Fen Bil. Enst.*
- Ennahar, S., and Deschamps, N.,** 2000: Anti-Listeria effect of enterocinA, produced by cheese-isolated *Enterococcus faecium* EFM01, relative to other bacteriocins from lactic acid bacteria, *Journal of Applied Microbiology*, 88, 449-457.
- Eppert, I., Stauber, N., Götz, H., Buse, M., and Scherer, S.,** 1997: Growth reduction of *Listeria* spp. caused by undefined industrial red smear cheese cultures and bacteriocin-producing *Brevibacterium linens* as evaluated in situ on soft cheese, *Applied and Environmental Microbiology*, p. 4812-4817.
- Erdoğan, A., and Gurses, M.,** 2005: Lactic Acid bacteria isolating from blue mouldy tulum cheese produced with *Penicillium Roqueforti*, *International Journal of Food Properties* 8: 405-411.
- Erdoğan, A., Gurses, M., and Sert S.,** 2003: Isolation of moulds capable of producing mycotoxins from blue mouldy Tulum cheeses produced in Turkey, *International Journal of Food Microbiology* 85: 83-85.
- Estepar, J., Sanchez, M. M., Alonso, L., and Mayo, B.,** 1999: Biochemical and microbiological characterization of artisanal Penamellera cheese: analysis of its indigenous lactic acid bacteria, *International Dairy Journal* 9, 737-746.
- Fandos, G. E., and Dominguez, J. L.,** 2006: Efficacy of lactic acid against *Listeria monocytogenes* attached to poultry skin during refrigerated storage, *Journal of Applied Microbiology* 101, 1331- 1339.
- Freitag, N. E., Port, G. C., and Miner M. D.,** 2009:*Listeria monocytogenes*- from saprophyte to intracellular pathogen, *Nature Reviews-Microbiology* V:7, pp. 623- 628.
- Garabal, J. I., Alonso, P. R., and Centeno, J. A.,** 2008: Characterization of lactic acid bacteria isolated from cows' milk cheeses currently produced in Galicia (NW Spain), *LWT* 41, 1452-1458.
- Garneu, S., Martin, N., and Vederas, J. C.,** 2002: Two-peptide bacteriocins produced by lactic acid bacteria, *Biochimie* 84, 577-592.
- Ghraiiri, T., Mania, M., Berjeaud, J.M., and Frere, J.,** 2004: Antilisterial activity of lactic acid bacteria isolated from rigouta, a traditional Tunusian cheese, *Journal of Applied Microbiology*, 97, 621-628.
- Gonzalez, L., Sandoval, H., Sacristan, N., Castro, J.M., Fresno, J.M., and Tornadijo, M.E.,** 2007: Identification of lactic acid bacteria isolated

from Genestoso cheese throughout ripening and study of their antimicrobial activity, *Food Control* 18, 716-722.

Gonzalez-Fandos, E., and Dominguez, J.L., 2006: Efficacy of lactic acid against *Listeria monocytogenes* attached to poultry skin during refrigerated storage, *Journal of Applied Microbiology* 101,1331-1339.

Gulahmadov, S., Batdorj, B., Dalgalarondo, M., Chobert, J., Kuliev, A., and Haertle, T., 2006: Characterization of bacteriocin-like inhibitory substances (BLIS) from lactic bacteria isolated from traditional Azerbaijani cheeses, *Eur. Food Res. Technol.* 224: 229-235.

Gurses, M., and Erdoğan, A., 2006: Identification of lactic acid bacteria isolated from Tulum cheese during ripening period, *International Journal of Food Properties* (9): 551-557.

Güven, A., Arslan, A., ve Patır B., 1996: Şavak salamura beyaz peynirinde koliform grubu mikroorganizmaların araştırılması, *Kafkas Üni. Vet. Fak. Derg.* Cilt: 2 Sayı: 2 Sayfa 167-172.

Hayaloğlu, A., Fox, P., Güven, M., and Cakmakci, S., 2007: Cheeses of Turkey: 1. Varieties ripened in goat-skin bags, *Lait* 87, 79-95.

Helander, J. M., Wright, A., and Mattila-Sandholm, T-M., 1997: *Trends in food Science&Technology*, Vol.8.

Hernandez, D., Cardell, E., and Zarate, V., 2005: Antimicrobial activity of lactic acid bacteria isolated from Tenerife cheese: initial characterization of plantaricin TF711, a bacteriocin-like substance produced by *Lactobacillus plantarum* TF711, *Journal of Applied Microbiology* 99, 77-84.

Herreros, M. A., Fresno, J.M., Prieto, M.J., and Tornadijo, M.E., 2003: Technological characterization of lactic acid bacteria isolated from Armada cheese (a Spanish goats' milk cheese), *International Dairy Journal* 13, 469-479.

Herreros, M. A., Sandoval, H., Gonzalez, L., Castro, J. M., Fresno, J. M., and Tomadijo, M. E., 2005: Antimicrobial activity and antibiotic resistance of lactic acid bacteria isolated from Armada cheese (a Spanish goats' milk cheese), *Food Microbiology* 22, 455-459.

Hoorde, K. V., Verstraete, T., Vandamme, P., and Huys G., 2008: Diversity of lactic acid bacteria in two Flemish artisan raw milk Gouda-type cheeses, *Food Microbiology* 25, 929-935.

İşleroğlu, H., Yıldırım, Z., ve Yıldırım, M., 2008: Yöresel peynirden antimikrobiyal aktiviteye sahip laktik asit bakterisinin izolasyonu ve tanısı, *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(1), 1-6.

İto, A., Sato, Y., Kudo, S., Sato, S., Nakajima, H., and Toba, T., 2003: The screening of hydrogen peroxide-producing lactic acid bacteria and their application to inactivating psychrotrophic Food-Borne pathogens, *Current Microbiology* Vol.47, pp. 231-236.

Jones, R. J., Hussein, H. M., Zagorec, M., Brightwell, G., and Tagg, J. R., 2008: Isolation of lactic acid bacteria with inhibitory activity against

pathogens and spoilage organisms associated with fresh meat, *Food Microbiology* 25, 228-234.

- Kishi, A., Uno, K., Matsubara, Y., Okuda, C., and Kishida, T.,** Effect of the oral administration of *Lactobacillus brevis subsp coagulans* on interferon-alpha producing capacity in humans, *Journal of the American College of Nutrition*, 15,4, p. 408-412.
- Kurt, Ş., ve Zorba, Ö.,** 2005: Bakteriyosinler ve gıdalarda kullanım olanakları, *YYÜ Vet Fak Derg*, 16 (1): 77-83.
- Loessner, M., Guenther, S., Steffan, S., and Scherer, S.,** 2003: A pediocin-producing *Lactobacillus plantarum* strain inhibits *Listeria monocytogenes* in a multispecies cheese surface microbial ripening consortium, *Applied and Environmental Microbiology*, Mar., p. 1854-1857.
- Maisnier-Patin, S., Deschamps, N., Tatini, S. R., and Richard J.,** 1992: Inhibition of *Listeria monocytogenes* in Camembert cheese made with a nisin-producing starter, *Lait*, 72, 249-263.
- Makino, S. I., Kawamoto, K., Takeshi, K., Okada, Y., Yamasaki, M., Yamamoto, S., and Igimi, S.,** 2005: An outbreak of food-borne listeriosis due to cheese in Japan, during 2001, *International Journal of Food Microbiology*, V: 104 (2), pp. 189-96.
- Maldonado, A., Jimenez-Diaz, R., and Ruiz-Barba, J. L.,** 2004: Induction of Plantaricin production in *Lactobacillus plantarum* NC8 after coculture with specific gram-positive bacteria is mediated by an autoinduction mechanism, *Journal of Bacteriology*, p. 1556-1564.
- Maoz, A., Mayr, R., and Scherer, S.,** 2003: Temporal stability and biodiversity of two complex antilisterial cheese-ripening microbial consortia, *Applied and Environmental Microbiology*, p. 4012-4018.
- Marino, M., Maifreni, M., and Rondinini, G.,** 2003: Microbiological characterization of artisanal Montasio cheese: analysis of its indigenous lactic acid bacteria, *FEMS Microbiology Letters* 229, 133-140.
- Martin, R., Olivares, M., Marin, M. L., Xaus, J., Fernandez, L., and Rodriguez, J. M.,** 2005: Characterization of a reuterin-producing *Lactobacillus coryniformis* strain isolated from a goat's milk cheese, *International Journal of Food Microbiology* 104, 267-277.
- Martinis, E., Publia, M., Santarosa, P., and Freitas, F.,** 2001: Antilisterial activity of lactic acid bacteria isolated from vacuum-packaged brazilian meat and meat products, *Brazilian Journal of Microbiology*, 32: 32-37.
- Matamoros, S., Pilet, M. F., Gigout, F., Prevost, H., and Leroi, F.,** 2009: Selection and evaluation of seafood-borne psychrotrophic lactic acid bacteria as inhibitors of pathogenic and spoilage bacteria, *Food Microbiology* 26, 638-644.
- McAuliffe, O., Hill, C., and Ross, R. P.,** 1999: Inhibition of *Listeria monocytogenes* in cottage cheese manufactured with a lactacin 3147-producing starter culture, *Journal of applied Microbiology*, 88: 251-256.

- Menendez, S., Godinez, R., Centeno, J. A., and Rodriguez-Otero, J. L.,** 2001: Microbiological, chemical and biochemical characteristics of “Tetilla” raw cows-milk cheese, *Food Microbiology* V: 18 (2), pp. 151-158.
- Olaoye, O. A., Onilude, A. A., and Idowu, O. A.,** 2010: Microbiological profile of goat meat inoculated with lactic acid bacteria cultures and stored at 30C° for 7 days, *Food Bioprocess Technol.* DOI 10.1007/s11947-010-0343-3.
- Olasupa, N.A.,** 1998: Inhibition of *Listeria monocytogenes* by Plantaricin NA, an antibacterial substance from *Lactobacillus plantarum*, *Folia Microbiol.* 43 (2), 151-155.
- Ortolani, M. B. T., Moraes, P. M., Perin, L. M., Viçosa, G. N., Carvalho, K. G., Junior, A. S., and Nero, L. A.,** 2010: Molecular identification of naturally occurring bacteriocinogenic and bacteriocinogenic-like lactic acid bacteria in raw milk and soft cheese, *J. Dairy Sci.* 93: 2880-2886.
- Ouadghiri, M., Amar, M., Vancanneyt, M., and Swings, J.,** 2005: Biodiversity of lactic acid bacteria in Moroccan soft white cheese (Jben), *FEMS Microbiology Letters* 251, 267- 271.
- Öksüztepe, G., Patır, B., and Çalicioğlu, M.,** 2005: Identification and distribution of lactic acid bacteria during the ripening of Şavak Tulum Cheese, *Turk J Vet. Anim. Sci* 29, 873-879.
- Öner, Z., Karahan, A., ve Aloğlu, H.,** 2005: Starter kültür kullanılarak yapılan tulum peynirlerinin bazı özellikleri, *GIDA*,30(1): 57-62.
- Öner, Z., Sağdıç, O., and Şimşek, B.,** 2004: Lactic acid bacteria profiles and tyramine and tryptamine contents of Turkish tulum cheeses, *Eur Food Res. Technol.* 219: 455-459.
- Öner, Z., Simsek, B., and Sagdic O.,** 2003: Determination of some properties of Turkish Tulum cheeses, *Milchwissenschaft*, vol. 58, pp. 152-154.
- Özalp, E., Kaymaz, Ş., ve Akşehirli, E.,** 1978: Erzincan tulum peynirlerinde enterotoksijenik stafilokoklar ve salmonellalar yönünden araştırma, *A. Ü. Vet. Fak. Besin Kont. Ve Tekn. Kürsüsü*.
- Parente, E., and Ricciardi, A.,** 1999: Production, recovery and purification of bacteriocins from lactic acid bacteria, *Appl. Microbiol. Biotechnol* 52: 628-638.
- Park, J. H., Seok, S. H., Cho, S. A., Baek, M. W., Lee, H. Y., Kim, D. J., Chung, M. J., Kim, S. D., Hong, U. P., and Park, J. H.,** 2005: Antimicrobial effect of lactic acid producing bacteria culture condensate mixture (LCCM) against *Salmonella enteritidis*, *International Journal of Food Microbiology* 101, 111- 117.
- Patır, B., Ateş, G., Dinçoğlu, A. H., ve Kök, F.,** 2000: Elazığ’da tüketime sunulan tulum peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi ile laktik asit bakterileri üzerine araştırmalar, *Sağlık Bilimleri Dergisi*, V: 14, No: 1, pp. 75-83.
- Patır, B., ve Ateş, G.,** 2003: Tulum peynirinin olgunlaşması sırasında laktik asit bakteri florasının değişimi üzerine araştırmalar, *GIDA* 28 (3): 241-250.

- Portella, A., Karp, S., Scheidt, G., Woiciechowski, A., Parada, J., and Soccol, C.,** 2009: Modelling antagonistic effect of lactic acid bacteria supernatants on some pathogenic bacteria, *Brazilian Archives of Biology and Technology* V: 52, pp. 29-36.
- Reviriego, C., Fernandez, A., Horn, N., Rodriguez, E., Marin, M. L., Fernandez, L., and Rodriguez, J. M.,** 2005: Production of pediocin PA-1, and coproduction of nisin A and pediocin PA-1, by wild *Lactococcus lactis* strain of dairy origin, *International Dairy Journal* 15: 45-49.
- Richard, C., Brillet, A., Pilet, M. F., Prevost, H., and Drider, D.,** 2003: Evidence on inhibition of *Listeria monocytogenes* by divercin V41 action, *Letters in Applied Microbiology*, 36, 288- 292.
- Rodriguez, E., Calzada, J., Arques, J. L., Rodriguez, J. M., Nunez, M., and Medina, M.,** 2005: Antimicrobial activity of pediocin-producing *Lactococcus lactis* on *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* O157:H7 in cheese, *International Dairy Journal* 15: 51-57.
- Rodriguez, E., Tomillo, J., Nuhez, M., and Median, M.,** 1997: Combined effect of bacteriocin-producing lactic acid bacteria and lactoperoxidase system activation on *Listeria monocytogenes* in refrigerated raw milk, *Journal of Applied Microbiology* 83, 389-395.
- Rudolf, M., and Scherer, S.,** 2001: High incidence of *Listeria monocytogenes* in European red smear cheese, *International Journal of Food Microbiology* V: 63 (1-2), pp. 91-98.
- Sagun, E., Sancak, Y. C., İşleyici, Ö., ve Ekici, K.,** 2001: Van ve Çevresi Süt ve otlu peynirlerinde *Listeria* türlerinin varlığı ve yaygınlığı üzerine bir araştırma, *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 25, 15-19.
- Salminen S., and Wright A.,** 1998: *Lactic Acid Bacteria*, New York, Dekker.
- Santos, A., Mauro, M., Sanchez, A., Torres, J., and Marquina, D.,** 2003: The antimicrobial properties of different strains of *Lactobacillus spp.* isolated from Kefir, *System. Appl. Microbiol.* 26, 434-437.
- Sengül, M., and Çakmakçı, S.,** 2003: Characterization of natural isolates of lactic acid bacteria from Erzincan (Savak) Tulum cheese, *Milchwissenschaft*, V: 58, No: 9-10, pp. 510-513.
- Sert, D., ve Akın, N.,** 2008: Türkiye’de bazı önemli tulum peyniri çeşitlerinin geleneksel üretim metotları, *Türkiye 10. Gıda Kongresi*; 21-23 Mayıs, Erzurum.
- Silva, I. M. M., Almeida, R. C. C., Alves, M. A. O., and Almeida, P. F.,** 2003: Occurrence of *Listeria spp.* in critical control points and the environment of Minas Frescal cheese processing, *International Journal of Food Microbiology*, V: 81 (3), pp. 241-249.
- Simova, E. D., Beshkova, D. B., and Dimitrov, Z. P.,** 2009: Characterization and antimicrobial spectrum of bacteriocins produced by lactic acid bacteria isolated from traditional Bulgarian dairy products, *Journal of Applied Microbiology* 106, 692-701.

- Singh, P., and Prakash, A.,** 2009: Screening of Lactic Acid Bacteria for Antimicrobial Properties Against *Listeria monocytogenes* Isolated from milk products at Agra Region, *Internet Journal of Food Safety*, Vol.11, p. 81-87.
- Tarakcı, Z., Küçüköner, E., Sancak, H., ve Ekici, K.,** 2005: İnek sütünden üretilerek cam kavanozlarda olgunlaştırılan tulum peynirinin bazı özellikleri, *Yüzüncü Yıl Üniveristesi Vet. Fak. Derg.*, 16 (1): 9-14.
- Todoriki, K., Mukai, T., Sato, S., and Toba, T.,** 2001: Inhibition of adhesion of food-borne pathogens to Caco-2 cells by *Lactobacillus* strains, *Journal of Applied Microbiology*, 91, 154-159.
- Tome, E., Todorov, S. D., Gibbs, P. A., and Telxelra, P.C.,** 2009: Partial characterization of nine bacteriocins produced by lactic acid bacteria isolated from cold- smoked salmon with activity against *Listeria monocytogenes*, *Food Biotechnology*, 23:50-73.
- Vuyst, L., and Leroy, F.,** 2007: Bacteriocins from lactic acid bacteria: production, purification, and food applications, *Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology*, 13, 194-199.
- Wood, B. J. B., and Holzapfel, W. H.,** 1992: *The genera of lactic acid bacteria*. Blackie Academic, London.
- Xie, Y., An, H., Hao, Y., Qin, Q., Huang, Y., Luo, Y., and Zhang, L.,** 2011: Characterization of an anti-*Listeria* bacteriocin produced by *Lactobacillus plantarum* LB-B1 isolated from koumiss, a traditionally fermented dairy product from China, *Food Control* 22, 1027-1031.
- Yang, Z.,** 2000: *Antimicrobial compounds and extracellular polysaccharides produced by lactic acid bacteria: structures and properties*, Helsinki.
- Yıldırım, Y., ve Sarımehtetoğlu, B.,** 2006: Beyaz peynir yapımında bazı probiyotik bakterilerin kullanılmasının *Listeria monocytogenes* üzerine etkisi, *Erciyes. Üniv. Vet. Fak. Derg.* 3(1) 1-7.
- Yılmaz, G., Ayar, A., and Akin, N.,** 2005: The effect of microbial lipase on the lipolysis during the ripening of Tulum cheese, *Journal of Food Engineering* 69: 269-274.
- Yüksekdağ, Z. N., ve Beyatlı, Y.,** 2003: Kefir mikroflorası ile laktik asit bakterilerinin metabolik, antimikrobiyal ve genetik özellikleri, *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, cilt:01, Sayı:02 sayfa: 49-69.
- Yüksekdağ, Z., ve Beyatlı, Y.,** 2009: Bazı laktik asit bakterilerinin fizyolojik, biyokimyasal, plazmit DNA ve protein profil özelliklerinin incelenmesi, *Gıda* 34 (2): 91-98.

EKLER

EK A : İzolatlara ait süpernatantların absorbens değeri

EK B : İzolatlara ait süpernatantların etkilerini gösteren şekiller

Çizelge A.1: 1.1 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatına ait absorbands değerleri

Suş No	1.1							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,255	0,25	0,29		0,246	0,279	0,275	0,291
	0,262	0,282	0,286	0,284	0,276	0,228	0,263	0,261
	0,289	0,296		0,282		0,244	0,288	0,282
	0,2686667	0,276	0,288	0,283	0,261	0,2503333	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0179536	0,0235797	0,0028284	0,0014142	0,0212132	0,0260832	0,0125033	0,0153948
Fark	0,007333333		-0,005		-0,010666667		0,002666667	
24	0,291	0,297	0,3	0,722	0,299	0,717	0,314	0,293
	0,283	0,307	0,305	0,688	0,293	0,643	0,328	0,303
	0,283	0,337					0,318	0,314
	0,2856667	0,3136667	0,3025	0,705	0,296	0,68	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0046188	0,0208167	0,0035355	0,0240416	0,0042426	0,0523259	0,0072111	0,010504
Fark	0,028		0,4025		0,384		-0,016666667	
48	0,308	0,293	0,3	1,304	0,301	1,169	0,299	0,664
	0,284	0,294	0,299		0,293		0,312	0,548
	0,285	0,344					0,318	0,527
	0,2923333	0,3103333	0,2995	1,304	0,297	1,169	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,0135769	0,0291605	0,0007071		0,0056569		0,0097125	0,0737857
Fark	0,018		1,0045		0,872		0,27	

Çizelge A.2 : 6.2 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatına ait absorbands değerleri

Suş No	6.2							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,279	0,264			0,246	0,245	0,275	0,291
	0,285	0,255	0,253	0,248	0,248	0,243	0,263	0,261
	0,27	0,269	0,257	0,264	0,234	0,254	0,288	0,282
	0,278	0,2626667	0,255	0,256	0,2426667	0,2473333	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0075498	0,0070946	0,0028284	0,0113137	0,0075719	0,0058595	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,015333333		0,001		0,004666667		0,002666667	
24	0,297	0,3	0,293	0,579	0,275	0,518	0,314	0,293
	0,292	0,288	0,291	0,624	0,281	0,529	0,328	0,303
	0,286	0,317			0,274	0,534	0,318	0,314
	0,2916667	0,3016667	0,292	0,6015	0,2766667	0,527	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0055076	0,0145717	0,0014142	0,0318198	0,0037859	0,0081854	0,0072111	0,010504
Fark	0,01		0,3095		0,250333333		-0,016666667	
48	0,297		0,305	0,856	0,279	0,695	0,299	0,664
	0,285	0,316	0,291	0,991	0,287	0,695	0,312	0,548
	0,291	0,342	0,282		0,278		0,318	0,527
	0,291	0,329	0,2926667	0,9235	0,2813333	0,695	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,006	0,0183848	0,0115902	0,0954594	0,0049329	0	0,0097125	0,0737857
Fark	0,038		0,630833333		0,413666667		0,27	

Çizelge A.3: 7.2 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatına ait absorbands değerleri

Suş No	7.2							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,259	0,259	0,265	0,252	0,257	0,265	0,275	0,291
	0,248	0,26	0,264	0,259	0,267	0,265	0,263	0,261
					0,267		0,288	0,282
	0,2535	0,2595	0,2645	0,2555	0,2636667	0,265	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0077782	0,0007071	0,0007071	0,0049497	0,0057735	0	0,0125033	0,0153948
Fark	0,006		-0,009		0,001333333		0,002666667	
24	0,27	0,305	0,293		0,284	0,951	0,314	0,293
	0,303	0,317	0,298		0,29		0,328	0,303
	0,293	0,299	0,29	0,556	0,29	0,889	0,318	0,314
	0,2886667	0,307	0,2936667	0,556	0,288	0,92	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0169214	0,0091652	0,0040415	#SAYI/0!	0,0034641	0,0438406	0,0072111	0,010504
Fark	0,018333333		0,262333333		0,632		-0,016666667	
48	0,238	0,277	0,29	1,134	0,288		0,299	0,664
	0,285	0,278	0,292		0,286	1,282	0,312	0,548
	0,269	0,27	0,285			1,156	0,318	0,527
	0,264	0,275	0,289	1,134	0,287	1,219	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0238956	0,0043589	0,0036056	#SAYI/0!	0,0014142	0,0890955	0,0097125	0,0737857
Fark	0,011		0,845		0,932		0,27	

Çizelge A.4: 9.6 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatına ait absorbands değerleri

Suş No	9.6							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,288	0,297	0,299	0,299	0,305	0,296	0,275	0,291
	0,301	0,298	0,293	0,294	0,29	0,29	0,263	0,261
	0,292	0,306	0,286	0,281	0,29		0,288	0,282
	0,2936667	0,3003333	0,2926667	0,2913333	0,295	0,293	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0066583	0,0049329	0,0065064	0,0092916	0,0086603	0,0042426	0,0125033	0,0153948
Fark	0,006666667		-0,001333333		-0,002		0,002666667	
24	0,321	0,322	0,308	0,573	0,308	0,504	0,314	0,293
	0,32	0,324	0,303	0,512	0,31	0,655	0,328	0,303
	0,316	0,316	0,3	0,639	0,312	0,448	0,318	0,314
	0,319	0,3206667	0,3036667	0,5746667	0,31	0,5356667	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0026458	0,0041633	0,0040415	0,0635164	0,002	0,1070716	0,0072111	0,010504
Fark	0,001666667		0,271		0,225666667		-0,016666667	
48	0,316	0,321	0,31		0,306	1,1	0,299	0,664
	0,314	0,32	0,312	1,329	0,314	1,117	0,312	0,548
	0,313	0,318	0,309	1,334	0,317		0,318	0,527
	0,3143333	0,3196667	0,3103333	1,3315	0,3123333	1,1085	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,0015275	0,0015275	0,0015275	0,0035355	0,0056862	0,0120208	0,0097125	0,0737857
Fark	0,005333333		1,021166667		0,796166667		0,27	

Çizelge A.5: 12.2 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatına ait absorbands değerleri

Suş No	12.2							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,274	0,278	0,275	0,29	0,261	0,292	0,275	0,291
	0,257	0,266	0,266	0,258	0,273	0,263	0,263	0,261
	0,263	0,266	0,256	0,257	0,275	0,261	0,288	0,282
	0,2646667	0,27	0,2656667	0,2683333	0,2696667	0,272	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0086217	0,0069282	0,0095044	0,0187705	0,0075719	0,0173494	0,0125033	0,0153948
Fark	0,005333333		0,002666667		0,002333333		0,002666667	
24	0,294	0,316	0,293	1,125	0,287	1,462	0,314	0,293
	0,291	0,307	0,29	1,077	0,338	1,22	0,328	0,303
	0,296	0,307		1,081		1,202	0,318	0,314
	0,2936667	0,31	0,2915	1,0943333	0,3125	1,2946667	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0025166	0,0051962	0,0021213	0,0266333	0,0360624	0,1451941	0,0072111	0,010504
Fark	0,016333333		0,802833333		0,982166667		-0,016666667	
48	0,29	0,301	0,297	1,46	0,3	1,614	0,299	0,664
	0,29	0,303		1,505	0,364	1,505	0,312	0,548
	0,292	0,31		1,496		1,495	0,318	0,527
	0,2906667	0,3046667	0,297	1,487	0,332	1,538	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,0011547	0,0047258		0,0238118	0,0452548	0,0660076	0,0097125	0,0737857
Fark	0,014		1,19		1,206		0,27	

Çizelge A.6: 16.1 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatına ait absorbands değerleri

Suş No	16.1							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,275	0,258	0,258	0,274	0,263	0,286	0,275	0,291
	0,274	0,287	0,282	0,274	0,255	0,287	0,263	0,261
	0,263	0,272	0,263	0,266	0,285	0,289	0,288	0,282
	0,2706667	0,2723333	0,2676667	0,2713333	0,2676667	0,2873333	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0066583	0,0145029	0,0126623	0,0046188	0,0155349	0,0015275	0,0125033	0,0153948
Fark	0,001666667		0,003666667		0,019666667		0,002666667	
24	0,282	0,302	0,289	0,535	0,289	0,564	0,314	0,293
	0,285	0,314	0,293	0,546	0,294	0,646	0,328	0,303
	0,281	0,316		0,596		0,629	0,318	0,314
	0,2826667	0,3106667	0,291	0,559	0,2915	0,613	0,32	0,3033333
Std.sapma	0,0020817	0,0075719	0,0028284	0,0325115	0,0035355	0,0432782	0,0072111	0,010504
Fark	0,028		0,268		0,3215		-0,016666667	
48	0,292	0,314	0,284	1,175	0,292	1,148	0,299	0,664
	0,3	0,322		0,987		1,179	0,312	0,548
	0,298	0,327		1,058			0,318	0,527
	0,2966667	0,321	0,284	1,0733333	0,292	1,1635	0,3096667	0,5796667
Std.sapma	0,0041633	0,0065574		0,0949333		0,0219203	0,0097125	0,0737857
Fark	0,024333333		0,789333333		0,8715		0,27	

Çizelge A.7: 18.4 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatına ait absorbans değerleri

Suş No	18.4							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,319	0,307	0,287	0,295	0,273	0,277	0,275	0,291
	0,324	0,318	0,286	0,298	0,29	0,287	0,263	0,261
	0,316	0,303	0,294	0,287	0,267	0,289	0,288	0,282
	0,3196667	0,3093333	0,289	0,2933333	0,2766667	0,2843333	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0040415	0,0077675	0,0043589	0,0056862	0,0119304	0,0064291	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,010333333		0,004333333		0,007666667		0,002666667	
24	0,327	0,313	0,312	0,536	0,303	0,686	0,314	0,293
	0,32	0,32	0,31	0,535	0,303	0,632	0,328	0,303
	0,323	0,32	0,307	0,53	0,307	0,566	0,318	0,314
	0,3233333	0,3176667	0,3096667	0,5336667	0,3043333	0,628	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0035119	0,0040415	0,0025166	0,0032146	0,0023094	0,0600999	0,0072111	0,010504
Fark	-0,005666667		0,224		0,323666667		-0,016666667	
48	0,332	0,33	0,322		0,315	1,079	0,299	0,664
	0,324	0,325	0,322		0,316	1,183	0,312	0,548
	0,33	0,315	0,316	1,045	0,314		0,318	0,527
	0,3286667	0,3233333	0,32	1,045	0,315	1,131	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0041633	0,0076376	0,0034641		0,001	0,0735391	0,0097125	0,0737857
Fark	-0,005333333		0,725		0,816		0,27	

Çizelge A.8: 19.4 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatına ait absorbans değerleri

Suş No	19.4							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,299	0,301	0,292	0,297	0,256	0,275	0,275	0,291
	0,288	0,27	0,288	0,285	0,277	0,274	0,263	0,261
	0,287	0,288	0,292	0,303	0,256	0,272	0,288	0,282
	0,2913333	0,2863333	0,2906667	0,295	0,263	0,2736667	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0066583	0,0155671	0,0023094	0,0091652	0,0121244	0,0015275	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,005		0,004333333		0,010666667		0,002666667	
24	0,313	0,337	0,304		0,298	0,571	0,314	0,293
	0,317	0,335	0,298	0,65	0,297	0,463	0,328	0,303
	0,328	0,359	0,298	0,616	0,287	0,543	0,318	0,314
	0,3193333	0,3436667	0,3	0,633	0,294	0,5256667	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0077675	0,0133167	0,0034641	0,0240416	0,0060828	0,0560476	0,0072111	0,010504
Fark	0,024333333		0,333		0,231666667		-0,016666667	
48	0,325	0,339	0,298	1,29	0,307		0,299	0,664
	0,344	0,366	0,297	1,143	0,312	0,643	0,312	0,548
	0,341	0,366	0,287	1,203	0,31	0,874	0,318	0,527
	0,3366667	0,357	0,294	1,212	0,3096667	0,7585	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,0102144	0,0155885	0,0060828	0,0739121	0,0025166	0,1633417	0,0097125	0,0737857
Fark	0,020333333		0,918		0,448833333		0,27	

Çizelge A.9: 20.1 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatına ait absorbands değerleri

Suş No	20.1							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,245	0,269	0,269	0,285	0,27	0,275	0,275	0,291
	0,273	0,272	0,285	0,271	0,278	0,277	0,263	0,261
	0,269	0,279	0,268	0,279	0,266	0,283	0,288	0,282
	0,2623333	0,2733333	0,274	0,2783333	0,2713333	0,2783333	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0151438	0,0051316	0,0095394	0,0070238	0,0061101	0,0041633	0,0125033	0,0153948
Fark	0,011		0,004333333		0,007		0,002666667	
24	0,275	0,295	0,275	0,53	0,309	0,568	0,314	0,293
	0,275	0,301	0,275	0,581	0,279	0,563	0,328	0,303
	0,277	0,305	0,274	0,542	0,307	0,558	0,318	0,314
	0,2756667	0,3003333	0,2746667	0,551	0,2983333	0,563	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0011547	0,0050332	0,0005774	0,0266646	0,016773	0,005	0,0072111	0,010504
Fark	0,024666667		0,276333333		0,264666667		-0,016666667	
48	0,281	0,299	0,287	0,572	0,309	0,65	0,299	0,664
	0,281	0,314		0,61		0,634	0,312	0,548
	0,282	0,309		0,578		0,598	0,318	0,527
	0,2813333	0,3073333	0,287	0,5866667	0,309	0,6273333	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,0005774	0,0076376		0,0204287		0,0266333	0,0097125	0,0737857
Fark	0,026		0,299666667		0,318333333		0,27	

Çizelge A.10: 21.2 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatına ait absorbands değerleri

Suş No	21.2							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,267	0,264	0,275	0,257		0,236	0,275	0,291
	0,273	0,258	0,258	0,276	0,239	0,24	0,263	0,261
	0,256	0,256	0,273	0,277	0,222	0,232	0,288	0,282
	0,2653333	0,2593333	0,2686667	0,27	0,2305	0,236	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0086217	0,0041633	0,0092916	0,0112694	0,0120208	0,004	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,006		0,001333333		0,0055		0,002666667	
24	0,281	0,286	0,311	0,524	0,295	0,899	0,314	0,293
	0,282	0,286	0,283	0,522	0,295	0,883	0,328	0,303
	0,282	0,284	0,29		0,29		0,318	0,314
	0,2816667	0,2853333	0,2946667	0,523	0,2933333	0,891	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0005774	0,0011547	0,0145717	0,0014142	0,0028868	0,0113137	0,0072111	0,010504
Fark	0,003666667		0,228333333		0,597666667		-0,016666667	
48	0,273	0,281	0,316	1,046	0,281	1,323	0,299	0,664
	0,28	0,273	0,294	1,243	0,282	1,158	0,312	0,548
	0,279	0,27	0,29			1,312	0,318	0,527
	0,2773333	0,2746667	0,3	1,1445	0,2815	1,2643333	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,0037859	0,0056862	0,014	0,1393	0,0007071	0,0922515	0,0097125	0,0737857
Fark	-0,002666667		0,8445		0,982833333		0,27	

Çizelge A.11 : 25.a (*Lactobacillus brevis* 1) izolatına ait absorbands değerleri

Suş No	25.a							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,273	0,277	0,279	0,27	0,258	0,268	0,275	0,291
	0,285	0,278	0,285	0,273	0,254	0,259	0,263	0,261
	0,265	0,277	0,267	0,265	0,245	0,26	0,288	0,282
	0,2743333	0,2773333	0,277	0,2693333	0,2523333	0,2623333	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0100664	0,0005774	0,0091652	0,0040415	0,0066583	0,0049329	0,0125033	0,0153948
Fark	0,003		-0,007666667		0,01		0,002666667	
24	0,284	0,298	0,295	0,676	0,29	0,806	0,314	0,293
	0,297	0,299	0,305	0,697	0,294	0,795	0,328	0,303
	0,293	0,293	0,296	0,72			0,318	0,314
	0,2913333	0,2966667	0,2986667	0,6976667	0,292	0,8005	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0066583	0,0032146	0,0055076	0,0220076	0,0028284	0,0077782	0,0072111	0,010504
Fark	0,005333333		0,399		0,5085		-0,016666667	
48	0,272	0,291	0,293	1,117	0,286	1,324	0,299	0,664
	0,289	0,291	0,301	1,281	0,29	1,259	0,312	0,548
	0,288	0,285	0,294	0,959			0,318	0,527
	0,283	0,289	0,296	1,119	0,288	1,2915	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0095394	0,0034641	0,0043589	0,1610093	0,0028284	0,0459619	0,0097125	0,0737857
Fark	0,006		0,823		1,0035		0,27	

Çizelge A.12 : 27.2 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatına ait absorbands değerleri

Suş No	27.2							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,267	0,259	0,264	0,26	0,256	0,277	0,275	0,291
	0,267	0,263	0,271	0,269	0,258	0,256	0,263	0,261
	0,273	0,265	0,285	0,263	0,264	0,253	0,288	0,282
	0,269	0,2623333	0,2733333	0,264	0,2593333	0,262	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0034641	0,0030551	0,0106927	0,0045826	0,0041633	0,0130767	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,006666667		-0,009333333		0,002666667		0,002666667	
24	0,277	0,296	0,298	0,569	0,291	0,55	0,314	0,293
	0,288	0,298	0,289	0,594	0,292	0,493	0,328	0,303
	0,303	0,305	0,298	0,612	0,293	0,586	0,318	0,314
	0,2893333	0,2996667	0,295	0,5916667	0,292	0,543	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0130512	0,0047258	0,0051962	0,0215948	0,001	0,0468935	0,0072111	0,010504
Fark	0,010333333		0,296666667		0,251		-0,016666667	
48	0,273	0,291	0,297	1,161	0,293	1,031	0,299	0,664
	0,292	0,293	0,298	0,982	0,299	0,727	0,312	0,548
	0,302	0,306	0,3	1,161	0,297	1,141	0,318	0,527
	0,289	0,2966667	0,2983333	1,1013333	0,2963333	0,9663333	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,0147309	0,0081445	0,0015275	0,1033457	0,0030551	0,2144419	0,0097125	0,0737857
Fark	0,007666667		0,803		0,67		0,27	

Çizelge A.13 : 28.d (*Lactobacillus brevis* 1) izolatına ait absorbands değerleri

Suş No	28.d							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,252	0,252	0,286	0,265	0,262	0,237	0,275	0,291
	0,277	0,259	0,29	0,271	0,254	0,235	0,263	0,261
	0,274	0,261	0,277	0,276	0,257	0,246	0,288	0,282
	0,2676667	0,2573333	0,2843333	0,2706667	0,2576667	0,2393333	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0136504	0,0047258	0,0066583	0,0055076	0,0040415	0,0058595	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,010333333		-0,013666667		-0,018333333		0,002666667	
24	0,275	0,286	0,3	0,525	0,295	0,577	0,314	0,293
	0,295	0,288	0,297	0,554	0,295	0,534	0,328	0,303
	0,295	0,304	0,296	0,553	0,29	0,601	0,318	0,314
	0,2883333	0,2926667	0,2976667	0,544	0,2933333	0,5706667	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,011547	0,0098658	0,0020817	0,0164621	0,0028868	0,033946	0,0072111	0,010504
Fark	0,004333333		0,246333333		0,277333333		-0,016666667	
48	0,275	0,288	0,287	1,162	0,299	1,203	0,299	0,664
	0,292	0,291	0,296	1,114	0,297	1,247	0,312	0,548
	0,285	0,294	0,289	0,905	0,293	1,134	0,318	0,527
	0,284	0,291	0,2906667	1,0603333	0,2963333	1,1946667	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,008544	0,003	0,0047258	0,1366467	0,0030551	0,056959	0,0097125	0,0737857
Fark	0,007		0,769666667		0,898333333		0,27	

Çizelge A.14 : 33.1 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatına ait absorbands değerleri

Suş no	33.1							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,284	0,318	0,297	0,309	0,272	0,295	0,275	0,291
	0,295	0,292	0,284	0,295	0,299	0,289	0,263	0,261
	0,281	0,278	0,283	0,294	0,292	0,301	0,288	0,282
	0,2866667	0,296	0,288	0,2993333	0,2876667	0,295	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0073711	0,0202978	0,0078102	0,0083865	0,0140119	0,006	0,0125033	0,0153948
Fark	0,009333333		0,011333333		0,007333333		0,002666667	
24	0,315	0,325	0,317	1,208	0,379	1,149	0,314	0,293
	0,318	0,339		1,161		1,496	0,328	0,303
	0,308	0,347		1,112		1,325	0,318	0,314
	0,3136667	0,337	0,317	1,1603333	0,379	1,3233333	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0051316	0,0111355		0,0480035		0,173506	0,0072111	0,010504
Fark	0,023333333		0,843333333		0,944333333		-0,016666667	
48	0,312	0,333	0,315	1,472	0,319	1,427	0,299	0,664
	0,319	0,326		1,427		1,665	0,312	0,548
	0,316	0,32		1,385		1,568	0,318	0,527
	0,3156667	0,3263333	0,315	1,428	0,319	1,5533333	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0035119	0,0065064		0,0435086		0,119676	0,0097125	0,0737857
Fark	0,010666667		1,113		1,234333333		0,27	

Çizelge A.15 : 39.3 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatına ait absorbands değerleri

Suş No	39.3							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,262	0,257	0,252	0,246	0,232	0,232	0,275	0,291
	0,263	0,249	0,283	0,24	0,232	0,243	0,263	0,261
	0,266	0,256	0,243	0,265	0,234	0,245	0,288	0,282
	0,2636667	0,254	0,2593333	0,2503333	0,2326667	0,24	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0020817	0,0043589	0,0209841	0,0130512	0,0011547	0,007	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,009666667		-0,009		0,007333333		0,002666667	
24	0,286	0,287	0,279	0,865	0,272	0,595	0,314	0,293
	0,291	0,3	0,279	0,498	0,278	0,585	0,328	0,303
	0,286	0,296	0,281	0,293	0,272	0,551	0,318	0,314
	0,2876667	0,2943333	0,2796667	0,552	0,274	0,577	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0028868	0,0066583	0,0011547	0,2897982	0,0034641	0,0230651	0,0072111	0,010504
Fark	0,006666667		0,272333333		0,303		-0,016666667	
48	0,282	0,294	0,286	1,373	0,274	0,684	0,299	0,664
	0,291	0,299	0,305		0,276	0,66	0,312	0,548
	0,289	0,3	0,301			1,05	0,318	0,527
	0,2873333	0,2976667	0,2973333	1,373	0,275	0,798	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,0047258	0,0032146	0,0100167		0,0014142	0,2185681	0,0097125	0,0737857
Fark	0,010333333		1,075666667		0,523		0,27	

Çizelge A.16 : 41.c (*Lactobacillus brevis* 1) izolatına ait absorbands değerleri

suş No	41.c							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,301	0,291	0,266	0,287	0,289	0,309	0,275	0,291
	0,304	0,291	0,266	0,291	0,313	0,318	0,263	0,261
	0,301	0,31	0,285	0,299	0,318	0,319	0,288	0,282
	0,302	0,2973333	0,2723333	0,2923333	0,3066667	0,3153333	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0017321	0,0109697	0,0109697	0,0061101	0,0155027	0,0055076	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,004666667		0,02		0,008666667		0,002666667	
24	0,316	0,326	0,32	0,701	0,311	0,888	0,314	0,293
	0,321	0,334	0,329	1,184	0,319	0,67	0,328	0,303
	0,322	0,331	0,32	1,02	0,321	0,59	0,318	0,314
	0,3196667	0,3303333	0,323	0,9683333	0,317	0,716	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0032146	0,0040415	0,0051962	0,2456101	0,0052915	0,1542336	0,0072111	0,010504
Fark	0,010666667		0,645333333		0,399		-0,016666667	
48	0,32	0,324	0,321	1,408	0,315	1,257	0,299	0,664
	0,325	0,331	0,328	1,307	0,321	0,753	0,312	0,548
	0,326	0,336	0,321	1,038	0,322	0,776	0,318	0,527
	0,3236667	0,3303333	0,3233333	1,251	0,3193333	0,9286667	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0032146	0,0060277	0,0040415	0,1912511	0,0037859	0,2845775	0,0097125	0,0737857
Fark	0,006666667		0,927666667		0,609333333		0,27	

Çizelge A.17 : 23.1(*Lactobacillus brevis* 2) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri

Suş No	23.1							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,292	0,256	0,282	0,283	0,278	0,281	0,275	0,291
	0,271	0,237	0,293	0,272	0,27	0,268	0,263	0,261
	0,263	0,248	0,28	0,287	0,278	0,28	0,288	0,282
	0,2753333	0,247	0,285	0,2806667	0,2753333	0,2763333	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0149778	0,0095394	0,007	0,0077675	0,0046188	0,0072342	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,028333333		-0,004333333		0,001		0,002666667	
24	0,272	0,284	0,29	0,592	0,283	0,595	0,314	0,293
	0,279	0,284	0,302	0,617	0,291	0,598	0,328	0,303
	0,274	0,295	0,298	0,612	0,295	0,552	0,318	0,314
	0,275	0,2876667	0,2966667	0,607	0,2896667	0,5816667	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0036056	0,0063509	0,0061101	0,0132288	0,0061101	0,0257358	0,0072111	0,010504
Fark	0,012666667		0,310333333		0,292		-0,016666667	
48	0,297	0,302	0,283	0,595	0,294	0,875	0,299	0,664
	0,299	0,301	0,291	0,598	0,304	0,854	0,312	0,548
	0,284	0,308	0,295	0,552	0,307		0,318	0,527
	0,2933333	0,3036667	0,2896667	0,5816667	0,3016667	0,8645	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0081445	0,0037859	0,0061101	0,0257358	0,0068069	0,0148492	0,0097125	0,0737857
Fark	0,010333333		0,292		0,562833333		0,27	

Çizelge A.18 : 2.3 (*Lactobacillus brevis* 3)izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri

Suş No	2.3							
zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,325	0,334	0,323	0,326	0,311	0,301	0,275	0,291
	0,332	0,307	0,329	0,324	0,312	0,282	0,263	0,261
	0,319	0,334		0,335		0,285	0,288	0,282
	0,3253333	0,325	0,326	0,3283333	0,3115	0,2893333	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0065064	0,0155885	0,0042426	0,0058595	0,0007071	0,0102144	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,000333333		0,002333333		-0,022166667		0,002666667	
24	0,336	0,332	0,329	0,752	0,328	0,662	0,314	0,293
	0,338	0,32	0,335	0,712	0,334	0,681	0,328	0,303
	0,33	0,33					0,318	0,314
	0,3346667	0,3273333	0,332	0,732	0,331	0,6715	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0041633	0,0064291	0,0042426	0,0282843	0,0042426	0,013435	0,0072111	0,010504
Fark	-0,007333333		0,4		0,3405		-0,016666667	
48	0,336	0,338	0,336	0,824	0,323	0,849	0,299	0,664
	0,338	0,318	0,672		0,381		0,312	0,548
	0,329	0,328			0,352		0,318	0,527
	0,3343333	0,328	0,504	0,824	0,352	0,849	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0047258	0,01	0,2375879		0,029		0,0097125	0,0737857
Fark	-0,006333333		0,32		0,497		0,27	

Çizelge A.19 : 6.1 (*Lactobacillus brevis* 3)izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	6.1							
zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,254	0,276	0,247	0,252	0,241	0,247	0,275	0,291
	0,274	0,257	0,261	0,266	0,259	0,245	0,263	0,261
	0,242	0,277	0,249	0,25	0,274	0,247	0,288	0,282
	0,2566667	0,27	0,2523333	0,256	0,258	0,2463333	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0161658	0,0112694	0,0075719	0,0087178	0,0165227	0,0011547	0,0125033	0,0153948
Fark	0,013333333		0,003666667		-0,011666667		0,002666667	
24	0,295	0,288	0,296	0,603	0,267	0,566	0,314	0,293
	0,297	0,295	0,29	0,524	0,282	0,562	0,328	0,303
	0,289	0,288	0,284	0,62	0,283	0,519	0,318	0,314
	0,2936667	0,2903333	0,29	0,5823333	0,2773333	0,549	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0041633	0,0040415	0,006	0,0512282	0,0089629	0,0260576	0,0072111	0,010504
Fark	-0,003333333		0,292333333		0,271666667		-0,016666667	
48	0,299	0,293	0,298	1,121	0,281	0,701	0,299	0,664
	0,293	0,301	0,294	1,121	0,284	0,665	0,312	0,548
	0,291	0,295	0,292			0,77	0,318	0,527
	0,2943333	0,2963333	0,2946667	1,121	0,2825	0,712	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0041633	0,0041633	0,0030551	0	0,0021213	0,0533573	0,0097125	0,0737857
Fark	0,002		0,826333333		0,4295		0,27	

Çizelge A.20 : 7.1 (*Lactobacillus brevis* 3)izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	7.1							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,304	0,287	0,3	0,287	0,287	0,308	0,275	0,291
	0,306	0,295	0,293	0,289	0,316	0,309	0,263	0,261
	0,312	0,292			0,3	0,322	0,288	0,282
	0,3073333	0,2913333	0,2965	0,288	0,301	0,313	0,2753333	0,278
Std.sapma	0,0041633	0,0040415	0,0049497	0,0014142	0,0145258	0,0078102	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,016		-0,0085		0,012		0,002666667	
24	0,31	0,304	0,321	0,778	0,322		0,314	0,293
	0,307	0,302	0,333	0,877	0,337	0,733	0,328	0,303
	0,299	0,303	0,314	0,632	0,331	0,73	0,318	0,314
	0,3053333	0,303	0,3226667	0,7623333	0,33	0,7315	0,32	0,3033333
Std.sapma	0,0056862	0,001	0,009609	0,1232491	0,0075498	0,0021213	0,0072111	0,010504
Fark	-0,002333333		0,439666667		0,4015		-0,016666667	
48	0,302	0,29	0,314	1,301	0,303	0,677	0,299	0,664
	0,299	0,294	0,323	0,834	0,31	0,703	0,312	0,548
	0,304	0,298	0,319	0,68	0,314	0,827	0,318	0,527
	0,3016667	0,294	0,3186667	0,9383333	0,309	0,7356667	0,3096667	0,5796667
Std.sapma	0,0025166	0,004	0,0045092	0,3233795	0,0055678	0,0801582	0,0097125	0,0737857
Fark	-0,007666667		0,619666667		0,426666667		0,27	

Çizelge A.21 : 8.1 (*Lactobacillus brevis* 3)izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	8.1							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,249	0,244	0,239	0,235	0,259	0,27	0,275	0,291
	0,256	0,249	0,239	0,231	0,285	0,264	0,263	0,261
	0,239	0,24	0,238	0,253	0,283	0,29	0,288	0,282
	0,248	0,2443333	0,2386667	0,2396667	0,2756667	0,2746667	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,008544	0,0045092	0,0005774	0,0117189	0,0144684	0,0136137	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,003666667		0,001		-0,001		0,002666667	
24	0,259	0,267	0,268	1,038	0,336	0,494	0,314	0,293
	0,272	0,264	0,268	0,601	0,288	0,524	0,328	0,303
	0,248	0,27	0,266	1,006	0,284	0,637	0,318	0,314
	0,2596667	0,267	0,2673333	0,8816667	0,3026667	0,5516667	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0120139	0,003	0,0011547	0,2435905	0,0289367	0,0754078	0,0072111	0,010504
Fark	0,007333333		0,614333333		0,249		-0,016666667	
48	0,276	0,283	0,291	1,03	0,29	0,682	0,299	0,664
	0,292	0,279	0,291	1,4	0,29	0,688	0,312	0,548
	0,271	0,282	0,294	0,811		0,691	0,318	0,527
	0,2796667	0,2813333	0,292	1,0803333	0,29	0,687	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,0109697	0,0020817	0,0017321	0,2977085	0	0,0045826	0,0097125	0,0737857
Fark	0,001666667		0,788333333		0,397		0,27	

Çizelge A.22 : 10.2 (*Lactobacillus brevis* 3)izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	10.2							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,293	0,287	0,288	0,274	0,301	0,314	0,275	0,291
	0,291	0,283	0,291	0,295	0,309	0,331	0,263	0,261
	0,303	0,288	0,318	0,316	0,317	0,326	0,288	0,282
	0,2956667	0,286	0,299	0,295	0,309	0,3236667	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0064291	0,0026458	0,0165227	0,021	0,008	0,0087369	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,009666667		-0,004		0,014666667		0,002666667	
24	0,288	0,304	0,316	0,942	0,295	0,753	0,314	0,293
	0,311	0,302	0,318	0,817	0,307	0,557	0,328	0,303
	0,299	0,303		0,615	0,305	0,778	0,318	0,314
	0,2993333	0,303	0,317	0,7913333	0,3023333	0,696	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0115036	0,001	0,0014142	0,165004	0,0064291	0,1210248	0,0072111	0,010504
Fark	0,003666667		0,474333333		0,393666667		-0,016666667	
48	0,327	0,321	0,318	1,264	0,3	0,8	0,299	0,664
	0,32	0,311	0,322	0,88	0,311	0,675	0,312	0,548
	0,297	0,309		0,69	0,319	0,913	0,318	0,527
	0,3146667	0,3136667	0,32	0,9446667	0,31	0,796	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,015695	0,0064291	0,0028284	0,292413	0,0095394	0,1190504	0,0097125	0,0737857
Fark	-0,001		0,624666667		0,486		0,27	

Çizelge A.23 : 11.2 (*Lactobacillus brevis* 3) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	11.2							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,308	0,303	0,278	0,274	0,326	0,352	0,275	0,291
	0,329	0,331	0,287	0,302	0,341	0,345	0,263	0,261
	0,305	0,305	0,302	0,31	0,343	0,338	0,288	0,282
	0,314	0,313	0,289	0,2953333	0,3366667	0,345	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0130767	0,0156205	0,0121244	0,0189033	0,0092916	0,007	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,001		0,006333333		0,008333333		0,002666667	
24	0,321	0,326	0,322	0,752	0,295	0,563	0,314	0,293
	0,33	0,332	0,33	0,648	0,307	0,539	0,328	0,303
	0,326	0,335		0,647		0,669	0,318	0,314
	0,3256667	0,331	0,326	0,6823333	0,301	0,5903333	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0045092	0,0045826	0,0056569	0,0603352	0,0084853	0,0691761	0,0072111	0,010504
Fark	0,005333333		0,356333333		0,289333333		-0,016666667	
48	0,312	0,311	0,318	0,743	0,302	0,708	0,299	0,664
	0,328	0,315	0,332	0,742	0,317	0,877	0,312	0,548
	0,322	0,314		0,748		0,897	0,318	0,527
	0,3206667	0,3133333	0,325	0,7443333	0,3095	0,8273333	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,0080829	0,0020817	0,0098995	0,0032146	0,0106066	0,1038284	0,0097125	0,0737857
Fark	-0,007333333		0,419333333		0,517833333		0,27	

Çizelge A.24 : 18.3 (*Lactobacillus brevis* 3) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	18.3							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,253	0,286	0,269	0,263	0,278	0,281	0,275	0,291
	0,249	0,237	0,277	0,276	0,304	0,261	0,263	0,261
	0,27	0,238	0,274	0,262	0,299	0,289	0,288	0,282
	0,2573333	0,2536667	0,2733333	0,267	0,2936667	0,277	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0111505	0,028006	0,0040415	0,0078102	0,0137961	0,0144222	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,003666667		-0,006333333		-0,016666667		0,002666667	
24	0,276	0,292	0,286	0,803	0,288	0,523	0,314	0,293
	0,291	0,286		0,64	0,299	0,569	0,328	0,303
	0,28	0,291		0,597	0,293	0,56	0,318	0,314
	0,2823333	0,2896667	0,286	0,68	0,2933333	0,5506667	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0077675	0,0032146		0,1086692	0,0055076	0,024379	0,0072111	0,010504
Fark	0,007333333		0,394		0,257333333		-0,016666667	
48	0,273	0,303	0,297	1,43	0,3	0,673	0,299	0,664
	0,297	0,297		1,312	0,302	0,752	0,312	0,548
	0,289	0,301		1,335		0,695	0,318	0,527
	0,2863333	0,3003333	0,297	1,359	0,301	0,7066667	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,0122202	0,0030551		0,062554	0,0014142	0,0407717	0,0097125	0,0737857
Fark	0,014		1,062		0,405666667		0,27	

Çizelge A.25 : 25.b (*Lactobacillus brevis* 3) izolatına ait süpernatantın absorbanans değerleri

Suş No	25.b							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,261	0,233	0,236	0,273	0,232	0,242	0,275	0,291
	0,261	0,23	0,262	0,264	0,245	0,232	0,263	0,261
	0,245	0,238	0,256	0,25	0,235	0,229	0,288	0,282
	0,2556667	0,2336667	0,2513333	0,2623333	0,2373333	0,2343333	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0092376	0,0040415	0,0136137	0,0115902	0,0068069	0,0068069	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,022		0,011		-0,003		0,002666667	
24	0,261	0,284	0,269	0,489	0,268	0,54	0,314	0,293
	0,269	0,274	0,287	0,496	0,283	0,545	0,328	0,303
	0,264	0,291	0,292	0,574	0,276	0,529	0,318	0,314
	0,2646667	0,283	0,2826667	0,5196667	0,2756667	0,538	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0040415	0,008544	0,0120968	0,047184	0,0075056	0,0081854	0,0072111	0,010504
Fark	0,018333333		0,237		0,262333333		-0,016666667	
48	0,289		0,284	1,246	0,297	1,103	0,299	0,664
	0,289	0,29	0,29	1,189	0,305	1,099	0,312	0,548
	0,287	0,291	0,287	1,057	0,289	1,277	0,318	0,527
	0,2883333	0,2905	0,287	1,164	0,297	1,1596667	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0011547	0,0007071	0,003	0,0969484	0,008	0,1016333	0,0097125	0,0737857
Fark	0,002166667		0,877		0,862666667		0,27	

Çizelge A.26 : 27.a (*Lactobacillus brevis* 3) izolatına ait süpernatantın absorbanans değerleri

Suş No	27.a							
zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,271	0,261	0,264	0,26	0,259	0,273	0,275	0,291
	0,278	0,277	0,271	0,269	0,266	0,263	0,263	0,261
	0,269	0,26	0,285	0,263	0,265	0,252	0,288	0,282
	0,2726667	0,266	0,2733333	0,264	0,2633333	0,2626667	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0047258	0,0095394	0,0106927	0,0045826	0,0037859	0,010504	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,006666667		-0,009333333		-0,000666667		0,002666667	
24	0,275	0,296	0,274	0,527	0,283	0,524	0,314	0,293
	0,288	0,302	0,286	0,542	0,295	0,556	0,328	0,303
	0,281	0,296	0,289	0,61	0,286	0,596	0,318	0,314
	0,2813333	0,298	0,283	0,5596667	0,288	0,5586667	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0065064	0,0034641	0,0079373	0,0442305	0,006245	0,036074	0,0072111	0,010504
Fark	0,016666667		0,276666667		0,270666667		-0,016666667	
48	0,271	0,294	0,279	1,159	0,295	1,244	0,299	0,664
	0,287	0,291	0,294	1,076	0,3	1,249	0,312	0,548
	0,281	0,289	0,295	1,086	0,296	1,287	0,318	0,527
	0,2796667	0,2913333	0,2893333	1,107	0,297	1,26	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0080829	0,0025166	0,0089629	0,04531	0,0026458	0,023516	0,0097125	0,0737857
Fark	0,011666667		0,817666667		0,963		0,27	

Çizelge A.27 : 47.c (*Lactobacillus brevis* 3) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	47.c							
zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,275	0,268	0,281	0,271	0,27	0,268	0,275	0,291
	0,271	0,3	0,268	0,255	0,279	0,256	0,263	0,261
	0,277	0,302	0,278	0,278	0,263	0,291	0,288	0,282
	0,27433333	0,29	0,2756667	0,268	0,2706667	0,2716667	0,2753333	0,278
Std.sapma	0,00305505	0,0190788	0,0068069	0,0117898	0,0080208	0,0177858	0,0125033	0,0153948
Fark	0,015666667		-0,007666667		0,001		0,002666667	
24	0,287	0,294	0,289	0,64	0,287	1,201	0,314	0,293
	0,29	0,308	0,298	0,604	0,293	1,045	0,328	0,303
	0,29	0,315	0,293	0,596	0,293	0,944	0,318	0,314
	0,289	0,3056667	0,2933333	0,6133333	0,291	1,0633333	0,32	0,3033333
Std.sapma	0,001732051	0,0106927	0,0045092	0,0234379	0,0034641	0,1294772	0,0072111	0,010504
Fark	0,016666667		0,32		0,772333333		-0,016666667	
48	0,29	0,296	0,29	1,475	0,305	1,586	0,299	0,664
	0,29	0,311	0,287	1,081	0,292	1,37	0,312	0,548
	0,29	0,307	0,285	1,051	0,295	1,175	0,318	0,527
	0,29	0,3046667	0,2873333	1,2023333	0,2973333	1,377	0,3096667	0,5796667
Std.sapma	0	0,0077675	0,0025166	0,2366122	0,0068069	0,2055894	0,0097125	0,0737857
Fark	0,014666667		0,915		1,079666667		0,27	

Çizelge A.28 : 11.1 (*Lactobacillus paracasei* spp *paracasei*) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	11.1							
Zaman	Toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,303	0,277	0,307	0,299	0,292	0,309	0,275	0,291
	0,312	0,28	0,29	0,294	0,299	0,292	0,263	0,261
	0,293	0,305		0,29		0,295	0,288	0,282
	0,3026667	0,2873333	0,2985	0,2943333	0,2955	0,2986667	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0095044	0,0153731	0,0120208	0,0045092	0,0049497	0,0090738	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,015333333		-0,004166667		0,003166667		0,002666667	
24	0,307	0,324	0,538	0,733	0,316	0,61	0,314	0,293
	0,313	0,312	0,562			0,604	0,328	0,303
	0,306	0,309					0,318	0,314
	0,3086667	0,315	0,55	0,733	0,316	0,607	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0037859	0,0079373	0,0169706			0,0042426	0,0072111	0,010504
Fark	0,006333333		0,183		0,291		-0,016666667	
48	0,306	0,322	0,952		0,316	1,416	0,299	0,664
	0,312	0,315	0,956	1,164			0,312	0,548
	0,305	0,306					0,318	0,527
	0,3076667	0,3143333	0,954	1,164	0,316	1,416	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,0037859	0,0080208	0,0028284				0,0097125	0,0737857
Fark	0,006666667		0,21		1,1		0,27	

Çizelge A.29 : 21.3 (*Lactobacillus paracasei* spp *paracasei*) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri

Suş No	21.3							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,266	0,247	0,266	0,286	0,234	0,234	0,275	0,291
	0,296	0,255	0,292	0,279	0,252	0,234	0,263	0,261
	0,277	0,271	0,279	0,268	0,234	0,231	0,288	0,282
	0,2796667	0,2576667	0,279	0,2776667	0,24	0,233	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0151767	0,0122202	0,013	0,0090738	0,0103923	0,0017321	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,022		-0,001333333		-0,007		0,002666667	
24	0,271	0,287	0,295	0,491	0,275	0,516	0,314	0,293
	0,293	0,286	0,287	0,482	0,281	0,52	0,328	0,303
	0,282		0,276	0,459	0,28	0,509	0,318	0,314
	0,282	0,2865	0,286	0,4773333	0,2786667	0,515	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,011	0,0007071	0,0095394	0,0165025	0,0032146	0,0055678	0,0072111	0,010504
Fark	0,0045		0,191333333		0,236333333		-0,016666667	
48	0,282	0,282	0,275	0,516	0,289	1,42	0,299	0,664
	0,293	0,285	0,281	0,52	0,3	1,472	0,312	0,548
	0,283	0,3	0,28	0,509	0,436	1,5	0,318	0,527
	0,286	0,289	0,2786667	0,515	0,3416667	1,464	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0060828	0,0096437	0,0032146	0,0055678	0,08188	0,0405956	0,0097125	0,0737857
Fark	0,003		0,236333333		1,122333333		0,27	

Çizelge A.30 : 44.a (*Lactobacillus paracasei* spp *paracasei*) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri

Suş No	44.a							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,29	0,305	0,284	0,269	0,284	0,276	0,275	0,291
	0,297	0,295	0,279	0,294	0,293	0,317	0,263	0,261
	0,284	0,29	0,28		0,286	0,296	0,288	0,282
	0,2903333	0,2966667	0,281	0,2815	0,2876667	0,2963333	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0065064	0,0076376	0,0026458	0,0176777	0,0047258	0,020502	0,0125033	0,0153948
Fark	0,006333333		0,0005		0,008666667		0,002666667	
24	0,294	0,301	0,297	0,524	0,299	0,495	0,314	0,293
	0,303	0,305	0,306	0,562	0,295	0,558	0,328	0,303
	0,301	0,306	0,303	0,552	0,29	0,537	0,318	0,314
	0,2993333	0,304	0,302	0,546	0,2946667	0,53	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0047258	0,0026458	0,0045826	0,0196977	0,0045092	0,032078	0,0072111	0,010504
Fark	0,004666667		0,244		0,235333333		-0,016666667	
48	0,297	0,303	0,297	0,579	0,3	1,213	0,299	0,664
	0,303	0,306	0,305	0,619	0,292	1,259	0,312	0,548
	0,302	0,313	0,303	0,58	0,289	1,238	0,318	0,527
	0,3006667	0,3073333	0,3016667	0,5926667	0,2936667	1,2366667	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0032146	0,0051316	0,0041633	0,0228108	0,0056862	0,023029	0,0097125	0,0737857
Fark	0,006666667		0,291		0,943		0,27	

Çizelge A.31 : 45.d (*Lactobacillus paracasei* spp *paracasei*) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	45.d							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,265	0,267	0,261		0,24	0,262	0,275	0,291
	0,274	0,248	0,246	0,247	0,267	0,247	0,263	0,261
	0,251	0,276	0,237	0,256	0,257	0,26	0,288	0,282
	0,2633333	0,2636667	0,248	0,2515	0,2546667	0,2563333	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0115902	0,0142945	0,0121244	0,006364	0,0136504	0,0081445	0,0125033	0,0153948
Fark	0,000333333		0,0035		0,001666667		0,002666667	
24	0,278	0,278	0,282	0,544	0,289	0,564	0,314	0,293
	0,28	0,286	0,29	0,546	0,29	0,578	0,328	0,303
	0,287	0,297	0,285		0,286	0,55	0,318	0,314
	0,2816667	0,287	0,2856667	0,545	0,2883333	0,564	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0047258	0,0095394	0,0040415	0,0014142	0,0020817	0,014	0,0072111	0,010504
Fark	0,005333333		0,259333333		0,275666667		-0,016666667	
48	0,281	0,276	0,269	0,5475	0,289	1,435	0,299	0,664
	0,284	0,285	0,282	0,573	0,29	1,241	0,312	0,548
	0,281	0,292	0,282		0,287	1,135	0,318	0,527
	0,282	0,2843333	0,2776667	0,56025	0,2886667	1,2703333	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,0017321	0,0080208	0,0075056	0,0180312	0,0015275	0,1521359	0,0097125	0,0737857
Fark	0,002333333		0,282583333		0,981666667		0,27	

Çizelge A.32 : 6.3 (*Lactobacillus pentosus*) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	6.3							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,289	0,29	0,277	0,271	0,239	0,252	0,275	0,291
	0,288	0,292	0,276	0,285	0,253	0,245	0,263	0,261
	0,285	0,286		0,268		0,241	0,288	0,282
	0,2873333	0,2893333	0,2765	0,2746667	0,246	0,246	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0020817	0,0030551	0,0007071	0,0090738	0,0098995	0,0055678	0,0125033	0,0153948
Fark	0,002		-0,001833333		0		0,002666667	
24	0,298	0,31	0,301	0,575	0,298	0,524	0,314	0,293
	0,306	0,3075	0,306	0,561	0,29	0,584	0,328	0,303
	0,289	0,3035					0,318	0,314
	0,2976667	0,307	0,3035	0,568	0,294	0,554	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0085049	0,0032787	0,0035355	0,0098995	0,0056569	0,0424264	0,0072111	0,010504
Fark	0,009333333		0,2645		0,26		-0,016666667	
48	0,3	0,355	0,311	0,731	0,303	0,973	0,299	0,664
	0,304		0,31		0,293		0,312	0,548
	0,306	0,351					0,318	0,527
	0,3033333	0,353	0,3105	0,731	0,298	0,973	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,0030551	0,0028284	0,0007071		0,0070711		0,0097125	0,0737857
Fark	0,049666667		0,4205		0,675		0,27	

Çizelge A.33 : 13.1 (*Lactobacillus pentosus*) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri

Suş No	13.1							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,331	0,307	0,311	0,29	0,292	0,286	0,275	0,291
	0,324	0,311	0,299	0,331	0,276	0,292	0,263	0,261
	0,32	0,31	0,293	0,306	0,309	0,312	0,288	0,282
	0,325	0,3093333	0,301	0,309	0,2923333	0,2966667	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0055678	0,0020817	0,0091652	0,020664	0,0165025	0,0136137	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,015666667		0,008		0,004333333		0,002666667	
24	0,327	0,321	0,317	0,528	0,323	0,542	0,314	0,293
	0,331	0,32	0,321	0,571	0,316	0,54	0,328	0,303
	0,327	0,327	0,313	0,517	0,317	0,581	0,318	0,314
	0,3283333	0,3226667	0,317	0,5386667	0,3186667	0,5543333	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0023094	0,0037859	0,004	0,0285365	0,0037859	0,0231157	0,0072111	0,010504
Fark	-0,005666667		0,221666667		0,235666667		-0,016666667	
48	0,327	0,324	0,327	0,659	0,328	1,084	0,299	0,664
	0,323	0,325	0,321	0,774	0,321	0,972	0,312	0,548
	0,325	0,325	0,316	0,685	0,328	0,848	0,318	0,527
	0,325	0,3246667	0,3213333	0,706	0,3256667	0,968	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,002	0,0005774	0,0055076	0,0603075	0,0040415	0,1180508	0,0097125	0,0737857
Fark	-0,000333333		0,384666667		0,642333333		0,27	

Çizelge A.34 : 7.4 (*Lactobacillus plantarum* 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri

Suş No	7.4							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,281	0,26	0,24		0,266	0,277	0,275	0,291
	0,246	0,282	0,267	0,261	0,281	0,267	0,263	0,261
	0,27	0,255	0,284	0,293		0,281	0,288	0,282
	0,2656667	0,2656667	0,2636667	0,2793333	0,2735	0,275	0,2753333	0,278
Std. Sapma	0,0178979	0,0143643	0,0221886	0,0226274	0,0106066	0,0072111	0,0125033	0,0153948
Fark	0		0,015666667		0,0015		0,002666667	
24	0,299	0,29	0,317	0,646	0,298	0,632	0,314	0,293
	0,298	0,289	0,289	0,614		0,648	0,328	0,303
	0,288	0,288					0,318	0,314
	0,295	0,289	0,303	0,63	0,298	0,64	0,32	0,3033333
Std. Sapma	0,0060828	0,001	0,019799	0,0226274		0,0113137	0,0072111	0,010504
Fark	-0,006		0,327		0,342		-0,016666667	
48		0,293	0,34	0,686	0,309	0,731	0,299	0,664
	0,301	0,291	0,295				0,312	0,548
	0,289	0,29					0,318	0,527
	0,295	0,2913333	0,3175	0,686	0,309	0,731	0,3096667	0,5796667
Std. Sapma	0,0084853	0,0015275	0,0318198				0,0097125	0,0737857
Fark	-0,003666667		0,3685		0,422		0,27	

Çizelge A.35 : 9.3 (*Lactobacillus plantarum* 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri

Suş No	9.3							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,243	0,247	0,23	0,271	0,27	0,261	0,275	0,291
	0,242	0,255	0,264	0,251	0,25	0,251	0,263	0,261
	0,24	0,273	0,26	0,241	0,247	0,255	0,288	0,282
	0,241667	0,258333	0,251333	0,254333	0,255667	0,255667	0,275333	0,278
Std. Sapma	0,001528	0,013317	0,018583	0,015275	0,012503	0,005033	0,012503	0,015395
Fark	0,01666667		0,003		0		0,00266667	
24	0,272	0,305	0,279	1,096	0,274	1,489	0,314	0,293
	0,272	0,3	0,29	1,007	0,279	1,383	0,328	0,303
	0,277	0,297		0,98	0,274	1,134	0,318	0,314
	0,273667	0,300667	0,2845	1,027667	0,275667	1,335333	0,32	0,303333
Std. Sapma	0,002887	0,004041	0,007778	0,060699	0,002887	0,182237	0,007211	0,010504
Fark	0,027		0,74316667		1,05966667		-0,01666667	
48	0,277	0,284	0,285	1,411	0,285	1,644	0,299	0,664
	0,279	0,302		1,327		1,575	0,312	0,548
	0,281	0,287		1,354		1,449	0,318	0,527
	0,279	0,291	0,285	1,364	0,285	1,556	0,309667	0,579667
Std. Sapma	0,002	0,009644		0,042884		0,098879	0,009713	0,073786
Fark	0,012		1,079		1,271		0,27	

Çizelge A.36 : 10.3 (*Lactobacillus plantarum* 1) izolatına ait süpernatantın absorbens değerleri

Suş No	10.3							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,294	0,301	0,284	0,291	0,291	0,292	0,275	0,291
	0,3	0,299	0,284	0,294	0,294	0,291	0,263	0,261
	0,297	0,308	0,293	0,308	0,292	0,289	0,288	0,282
	0,297	0,3026667	0,287	0,2976667	0,2923333	0,2906667	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,003	0,0047258	0,0051962	0,0090738	0,0015275	0,0015275	0,0125033	0,0153948
Fark	0,00566667		0,01066667		-0,00166667		0,00266667	
24	0,318	0,31	0,305		0,305	0,603	0,314	0,293
	0,321	0,312	0,303	0,55	0,308	0,551	0,328	0,303
	0,315	0,314		0,554	0,304	0,522	0,318	0,314
	0,318	0,312	0,304	0,552	0,3056667	0,5586667	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,003	0,002	0,0014142	0,0028284	0,0020817	0,0410406	0,0072111	0,010504
Fark	-0,006		0,248		0,253		-0,01666667	
48	0,321	0,315	0,315	0,692	0,308	0,894	0,299	0,664
	0,318	0,318	0,312			0,807	0,312	0,548
	0,315	0,32					0,318	0,527
	0,318	0,3176667	0,3135	0,692	0,308	0,8505	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,003	0,0025166	0,0021213			0,0615183	0,0097125	0,0737857
Fark	-0,000333333		0,3785		0,5425		0,27	

Çizelge A.37 : 17.3 (*Lactobacillus plantarum* 1) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	17.3							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,289		0,288	0,303	0,294		0,275	0,291
	0,3	0,274	0,283	0,305	0,297	0,262	0,263	0,261
		0,271	0,285		0,291	0,268	0,288	0,282
	0,2945	0,2725	0,2853333	0,304	0,294	0,265	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0077782	0,0021213	0,0025166	0,0014142	0,003	0,0042426	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,022		0,018666667		-0,029		0,002666667	
24	0,293	0,302	0,303	0,632	0,295	0,563	0,314	0,293
	0,302	0,302	0,298	0,618	0,307	0,539	0,328	0,303
	0,296	0,298	0,2853333				0,318	0,314
	0,297	0,3006667	0,3005	0,625	0,301	0,551	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0045826	0,0023094	0,0091064	0,0098995	0,0084853	0,0169706	0,0072111	0,010504
Fark	0,003666667		0,3245		0,25		-0,016666667	
48	0,285	0,303	0,307	0,633	0,29	0,796	0,299	0,664
	0,301	0,301	0,307		0,306	0,734	0,312	0,548
	0,301	0,301				0,82	0,318	0,527
	0,2956667	0,3016667	0,307	0,633	0,298	0,7833333	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0092376	0,0011547	0		0,0113137	0,0443772	0,0097125	0,0737857
Fark	0,006		0,326		0,485333333		0,27	

Çizelge A.38 : 19.5 (*Lactobacillus plantarum* 1) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	19.5							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,243	0,261	0,247	0,27	0,232	0,245	0,275	0,291
	0,283	0,239	0,251	0,247	0,255	0,228	0,263	0,261
	0,231		0,239	0,252	0,258	0,279	0,288	0,282
	0,2523333	0,25	0,2456667	0,2563333	0,2483333	0,2506667	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0272274	0,0155563	0,0061101	0,0120968	0,0142244	0,0259679	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,002333333		0,010666667		0,002333333		0,002666667	
24	0,272	0,281	0,279	0,614	0,272	0,515	0,314	0,293
	0,278	0,281	0,278	0,63	0,285	0,519	0,328	0,303
	0,268		0,276	0,604	0,278	0,541	0,318	0,314
	0,2726667	0,281	0,2776667	0,616	0,2783333	0,525	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0050332	0	0,0015275	0,0131149	0,0065064	0,014	0,0072111	0,010504
Fark	0,008333333		0,338333333		0,246666667		-0,016666667	
48	0,265	0,273	0,279	0,616	0,262	0,567	0,299	0,664
	0,273	0,276	0,278	0,612	0,277	0,545	0,312	0,548
	0,271		0,275	0,594	0,274		0,318	0,527
	0,2696667	0,2745	0,2773333	0,6073333	0,271	0,556	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0041633	0,0021213	0,0020817	0,0117189	0,0079373	0,0155563	0,0097125	0,0737857
Fark	0,004833333		0,33		0,285		0,27	

Çizelge A.39 : 21.1 (*Lactobacillus plantarum* 1) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	21.1							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,255	0,262	0,29	0,271	0,301	0,299	0,275	0,291
	0,268	0,277	0,285	0,29	0,295	0,31	0,263	0,261
	0,289	0,26	0,279	0,263	0,299	0,314	0,288	0,282
	0,2706667	0,2663333	0,2846667	0,2746667	0,2983333	0,3076667	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0171561	0,0092916	0,0055076	0,0138684	0,0030551	0,0077675	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,004333333		-0,01		0,009333333		0,002666667	
24	0,274	0,287	0,297	0,588	0,301	0,539	0,314	0,293
	0,292	0,286	0,284	0,556	0,3	0,522	0,328	0,303
	0,281	0,284	0,275	0,58	0,298	0,529	0,318	0,314
	0,2823333	0,2856667	0,2853333	0,5746667	0,2996667	0,53	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0090738	0,0015275	0,0110604	0,0166533	0,0015275	0,008544	0,0072111	0,010504
Fark	0,003333333		0,289333333		0,230333333		-0,016666667	
48	0,281	0,299	0,301	0,596	0,297	0,58	0,299	0,664
	0,295	0,287	0,29	0,619	0,295	0,547	0,312	0,548
	0,294	0,284	0,281	0,573	0,296		0,318	0,527
	0,29	0,29	0,2906667	0,596	0,296	0,5635	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0078102	0,0079373	0,0100167	0,023	0,001	0,0233345	0,0097125	0,0737857
Fark	0		0,305333333		0,2675		0,27	

Çizelge A.40 : 22.3 (*Lactobacillus plantarum* 1) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	22.3							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,299	0,292	0,294	0,302	0,281	0,278	0,275	0,291
	0,295	0,313	0,3	0,293	0,294	0,274	0,263	0,261
	0,307	0,297	0,29	0,278	0,287	0,27	0,288	0,282
	0,3003333	0,3006667	0,2946667	0,291	0,2873333	0,274	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0061101	0,0109697	0,0050332	0,0121244	0,0065064	0,004	0,0125033	0,0153948
Fark	0,000333333		-0,003666667		-0,013333333		0,002666667	
24	0,296	0,306	0,299	0,538	0,275	0,53	0,314	0,293
	0,31	0,328	0,309	0,548	0,291	0,626	0,328	0,303
	0,299	0,328	0,29	0,536	0,282	0,569	0,318	0,314
	0,3016667	0,3206667	0,2993333	0,5406667	0,2826667	0,575	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0073711	0,0127017	0,0095044	0,0064291	0,0080208	0,0482804	0,0072111	0,010504
Fark	0,019		0,241333333		0,292333333		-0,016666667	
48	0,301	0,316	0,275	0,53	0,343	0,884	0,299	0,664
	0,311	0,315	0,291		0,315	0,9	0,312	0,548
	0,302	0,32	0,282	0,569	0,306	0,698	0,318	0,527
	0,3046667	0,317	0,2826667	0,5495	0,3213333	0,8273333	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0055076	0,0026458	0,0080208	0,0275772	0,0192959	0,1122913	0,0097125	0,0737857
Fark	0,012333333		0,266833333		0,506		0,27	

Çizelge A.41 : 23.3 (*Lactobacillus plantarum* 1) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	23.3							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,341		0,299	0,31	0,289	0,293	0,275	0,291
	0,343	0,332	0,305	0,295	0,292	0,285	0,263	0,261
	0,326	0,344	0,296	0,303	0,294	0,289	0,288	0,282
	0,3366667	0,338	0,3	0,3026667	0,2916667	0,289	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0092916	0,0084853	0,0045826	0,0075056	0,0025166	0,004	0,0125033	0,0153948
Fark	0,001333333		0,002666667		-0,002666667		0,002666667	
24	0,323	0,323	0,301	0,565	0,299	0,576	0,314	0,293
	0,328	0,346	0,311	0,624	0,307	0,53	0,328	0,303
	0,324	0,365	0,319	0,582	0,302	0,523	0,318	0,314
	0,325	0,3446667	0,3103333	0,5903333	0,3026667	0,543	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0026458	0,0210317	0,0090185	0,0303699	0,0040415	0,0287924	0,0072111	0,010504
Fark	0,019666667		0,28		0,240333333		-0,016666667	
48	0,322		0,299	0,576	0,32		0,299	0,664
	0,324	0,343	0,307	0,53	0,326	1,025	0,312	0,548
		0,354	0,302	0,523	0,327	1,027	0,318	0,527
	0,323	0,3485	0,3026667	0,543	0,3243333	1,026	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0014142	0,0077782	0,0040415	0,0287924	0,0037859	0,0014142	0,0097125	0,0737857
Fark	0,0255		0,240333333		0,701666667		0,27	

Çizelge A.42 : 33.d (*Lactobacillus plantarum* 1) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	33.d							
zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,318	0,309	0,302	0,318	0,283	0,294	0,275	0,291
	0,308	0,333	0,31	0,303	0,298	0,282	0,263	0,261
	0,308	0,313	0,314	0,297	0,287	0,279	0,288	0,282
	0,3113333	0,3183333	0,3086667	0,306	0,2893333	0,285	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0057735	0,0128582	0,0061101	0,0108167	0,0077675	0,0079373	0,0125033	0,0153948
Fark	0,007		-0,002666667		-0,004333333		0,002666667	
24	0,307	0,331	0,316	0,674	0,317	0,623	0,314	0,293
	0,31	0,336	0,315	0,66	0,323	0,613	0,328	0,303
	0,309	0,335	0,309	0,661	0,312	0,651	0,318	0,314
	0,3086667	0,334	0,3133333	0,665	0,3173333	0,629	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0015275	0,0026458	0,0037859	0,0078102	0,0055076	0,0196977	0,0072111	0,010504
Fark	0,025333333		0,351666667		0,311666667		-0,016666667	
48	0,315	0,341	0,328		0,318	0,671	0,299	0,664
	0,321	0,348	0,331	0,679	0,325	0,693	0,312	0,548
	0,32	0,34	0,327	0,669	0,326	0,698	0,318	0,527
	0,3186667	0,343	0,3286667	0,674	0,323	0,6873333	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0032146	0,0043589	0,0020817	0,0070711	0,0043589	0,0143643	0,0097125	0,0737857
Fark	0,024333333		0,345333333		0,364333333		0,27	

Çizelge A.43 : 36.4 (*Lactobacillus plantarum* 1) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	36.4							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,288	0,286	0,298	0,302	0,288	0,294	0,275	0,291
	0,311	0,294	0,315	0,292		0,282	0,263	0,261
	0,284	0,3	0,307	0,314	0,276	0,295	0,288	0,282
	0,2943333	0,2933333	0,3066667	0,3026667	0,282	0,2903333	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0145717	0,0070238	0,0085049	0,0110151	0,0084853	0,0072342	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,001		-0,004		0,008333333		0,002666667	
24	0,311	0,303	0,303	0,569	0,311		0,314	0,293
	0,306	0,31	0,308	0,647	0,307	0,772	0,328	0,303
	0,3	0,304		0,724		0,842	0,318	0,314
	0,3056667	0,3056667	0,3055	0,6466667	0,309	0,807	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0055076	0,0037859	0,0035355	0,0775005	0,0028284	0,0494975	0,0072111	0,010504
Fark	0		0,341166667		0,498		-0,016666667	
48	0,311	0,307	0,315		0,314		0,299	0,664
	0,317	0,32	0,322	1,523	0,311	0,861	0,312	0,548
	0,314	0,319		1,541		0,905	0,318	0,527
	0,314	0,3153333	0,3185	1,532	0,3125	0,883	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,003	0,0072342	0,0049497	0,0127279	0,0021213	0,0311127	0,0097125	0,0737857
Fark	0,001333333		1,2135		0,5705		0,27	

Çizelge A.44 : 41.d (*Lactobacillus plantarum* 1) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

Suş No	41.d							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,266	0,276	0,259	0,285	0,269	0,283	0,275	0,291
	0,273	0,257	0,271	0,269	0,286	0,283	0,263	0,261
	0,276	0,272	0,278	0,278	0,287	0,271	0,288	0,282
	0,2716667	0,2683333	0,2693333	0,2773333	0,2806667	0,279	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0051316	0,0100167	0,009609	0,0080208	0,010116	0,0069282	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,003333333		0,008		-0,001666667		0,002666667	
24	0,278	0,291	0,304	0,595	0,292	0,579	0,314	0,293
	0,285	0,309	0,291	0,579	0,296	0,569	0,328	0,303
	0,282	0,298		0,591		0,59	0,318	0,314
	0,2816667	0,2993333	0,2975	0,5883333	0,294	0,5793333	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0035119	0,0090738	0,0091924	0,0083267	0,0028284	0,010504	0,0072111	0,010504
Fark	0,017666667		0,290833333		0,285333333		-0,016666667	
48	0,284	0,295	0,299	0,612	0,288	0,603	0,299	0,664
	0,294	0,301	0,293	0,6	0,298	0,586	0,312	0,548
	0,292	0,305		0,628		0,616	0,318	0,527
	0,29	0,3003333	0,296	0,6133333	0,293	0,6016667	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0052915	0,0050332	0,0042426	0,0140475	0,0070711	0,0150444	0,0097125	0,0737857
Fark	0,010333333		0,317333333		0,308666667		0,27	

Çizelge A.45 : 42.1 (*Lactobacillus plantarum* 1) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

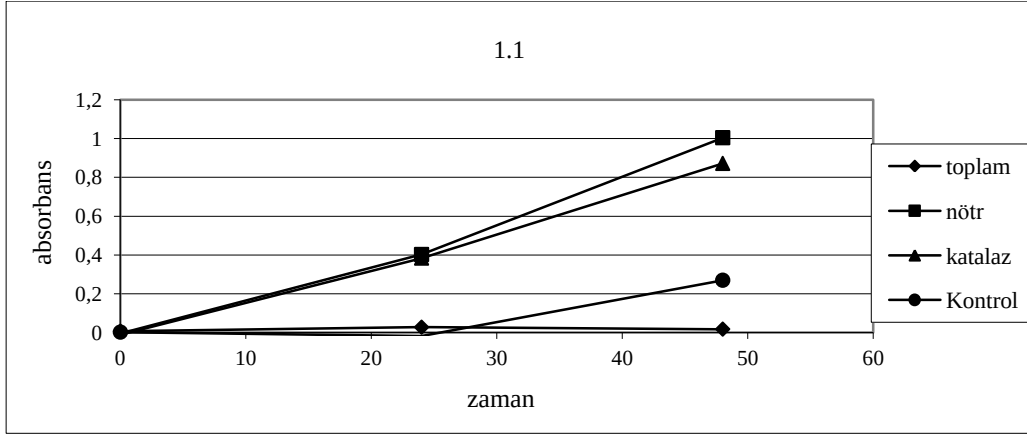
Suş No	42.1							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,278	0,26	0,294	0,238	0,272	0,308	0,275	0,291
	0,293	0,249	0,264	0,267	0,286	0,294	0,263	0,261
	0,272	0,296	0,308	0,265	0,243	0,279	0,288	0,282
	0,281	0,2683333	0,2886667	0,2566667	0,267	0,2936667	0,2753333	0,278
Std.sapma	0,0108167	0,0245832	0,0224796	0,0161967	0,0219317	0,0145029	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,012666667		-0,032		0,026666667		0,002666667	
24	0,284	0,327	0,279	0,605	0,285	0,568	0,314	0,293
	0,286	0,328	0,285	0,615	0,285	0,594	0,328	0,303
	0,286	0,324	0,28	0,616	0,292	0,605	0,318	0,314
	0,2853333	0,3263333	0,2813333	0,612	0,2873333	0,589	0,32	0,3033333
Std.sapma	0,0011547	0,0020817	0,0032146	0,0060828	0,0040415	0,019	0,0072111	0,010504
Fark	0,041		0,330666667		0,301666667		-0,016666667	
48	0,282	0,537	0,287	0,678	0,28	0,606	0,299	0,664
	0,286	0,537	0,287	0,679	0,284	0,648	0,312	0,548
	0,287	0,483	0,285	0,684		0,649	0,318	0,527
	0,285	0,519	0,2863333	0,6803333	0,282	0,6343333	0,3096667	0,5796667
Std.sapma	0,0026458	0,0311769	0,0011547	0,0032146	0,0028284	0,0245425	0,0097125	0,0737857
Fark	0,234		0,394		0,352333333		0,27	

Çizelge A.46 : 44.2 (*Lactobacillus plantarum* 1) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

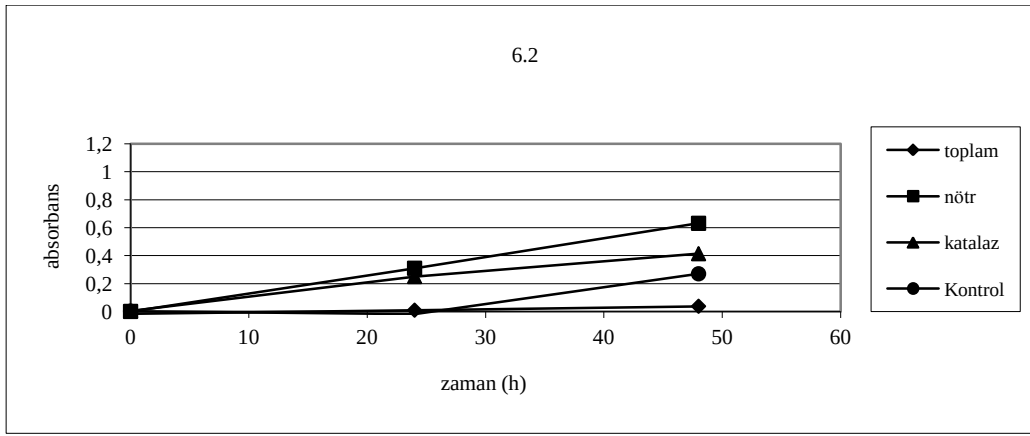
Suş No	44.2							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,276	0,269	0,274	0,275	0,274	0,275	0,275	0,291
	0,279	0,278	0,28	0,282	0,284	0,287	0,263	0,261
	0,286	0,292	0,277	0,301	0,272	0,283	0,288	0,282
	0,2803333	0,2796667	0,277	0,286	0,2766667	0,2816667	0,2753333	0,278
Std.Sapma	0,0051316	0,0115902	0,003	0,0134536	0,0064291	0,0061101	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,000666667		0,009		0,005		0,002666667	
24	0,286	0,299	0,287	0,654	0,281	0,713	0,314	0,293
	0,296	0,32	0,29	0,79	0,279		0,328	0,303
	0,287	0,318	0,286	0,585		0,877	0,318	0,314
	0,2896667	0,3123333	0,2876667	0,6763333	0,28	0,795	0,32	0,3033333
Std.Sapma	0,0055076	0,0115902	0,0020817	0,1043088	0,0014142	0,1159655	0,0072111	0,010504
Fark	0,022666667		0,388666667		0,515		-0,016666667	
48	0,283	0,297	0,284	1,174	0,282	1,296	0,299	0,664
	0,293	0,307	0,296		0,283		0,312	0,548
	0,29	0,324	0,293	1,232		1,308	0,318	0,527
	0,2886667	0,3093333	0,291	1,203	0,2825	1,302	0,3096667	0,5796667
Std.Sapma	0,0051316	0,0136504	0,006245	0,0410122	0,0007071	0,0084853	0,0097125	0,0737857
Fark	0,020666667		0,912		1,0195		0,27	

Çizelge A.47 : 27.3 (*Lactococcus lactis* spp. *lactis* 1) izolatına ait süpernatantın absorbands değerleri

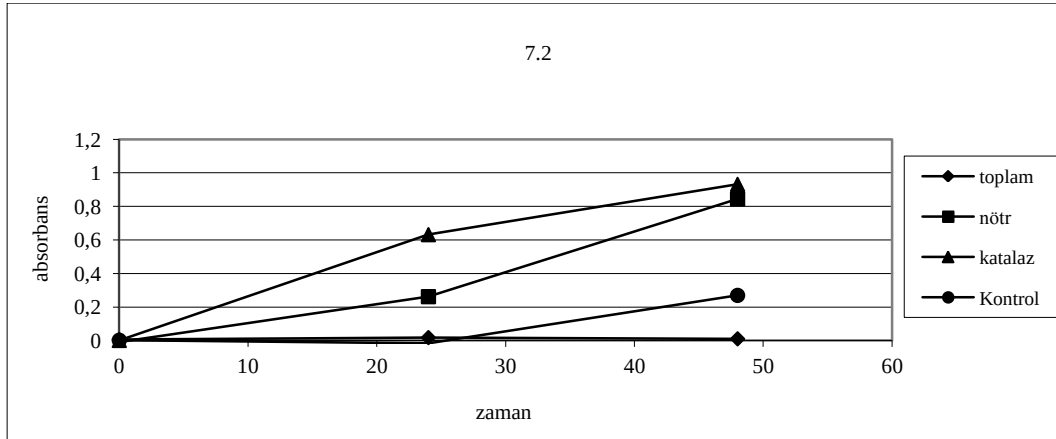
Suş No	27.3							
Zaman	toplam		nötr		katalaz		Kontrol	
	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	Blank pat.	patojen	blank kon.	kontrol
0	0,292	0,268	0,287	0,281	0,253	0,262	0,275	0,291
	0,285	0,266	0,278	0,262	0,26	0,261	0,263	0,261
	0,267	0,267	0,246	0,259	0,258	0,257	0,288	0,282
	0,2813333	0,267	0,2703333	0,2673333	0,257	0,26	0,2753333	0,278
Std.sapma	0,012897	0,001	0,0215484	0,0119304	0,0036056	0,0026458	0,0125033	0,0153948
Fark	-0,014333333		-0,003		0,003		0,002666667	
24	0,303	0,289	0,285	0,444	0,286	0,512	0,314	0,293
	0,302	0,292	0,299	0,616	0,302	0,539	0,328	0,303
	0,295	0,294	0,298	0,537	0,284	0,531	0,318	0,314
	0,3	0,2916667	0,294	0,5323333	0,2906667	0,5273333	0,32	0,3033333
Std.sapma	0,0043589	0,0025166	0,0078102	0,0860949	0,0098658	0,0138684	0,0072111	0,010504
Fark	-0,008333333		0,238333333		0,236666667		-0,016666667	
48	0,316	0,289	0,296	1,07	0,287	0,858	0,299	0,664
	0,301	0,305	0,313	0,904	0,296	0,912	0,312	0,548
	0,295	0,296	0,306		0,292	1,11	0,318	0,527
	0,304	0,2966667	0,305	0,987	0,2916667	0,96	0,3096667	0,5796667
Std.sapma	0,0108167	0,0080208	0,008544	0,1173797	0,0045092	0,1326801	0,0097125	0,0737857
Fark	-0,007333333		0,682		0,668333333		0,27	



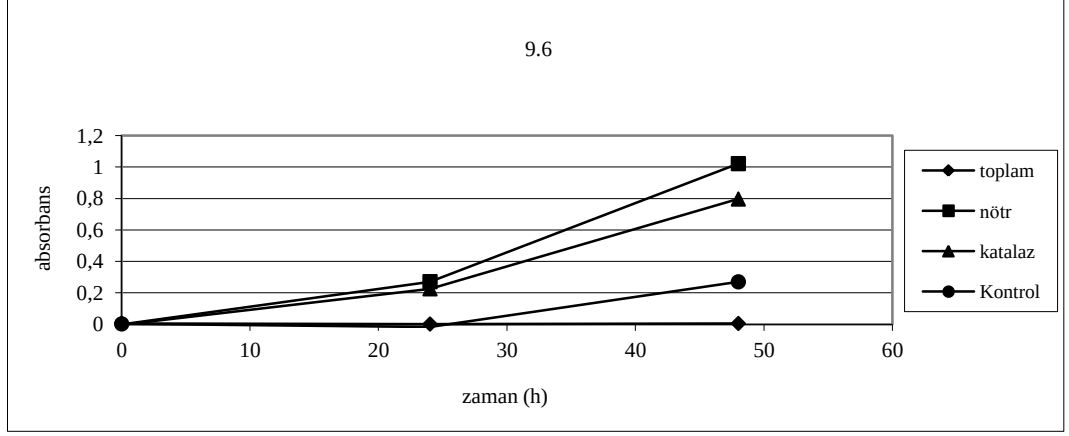
Şekil B. 1 : 1.1 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatının anti-listerial etkisi



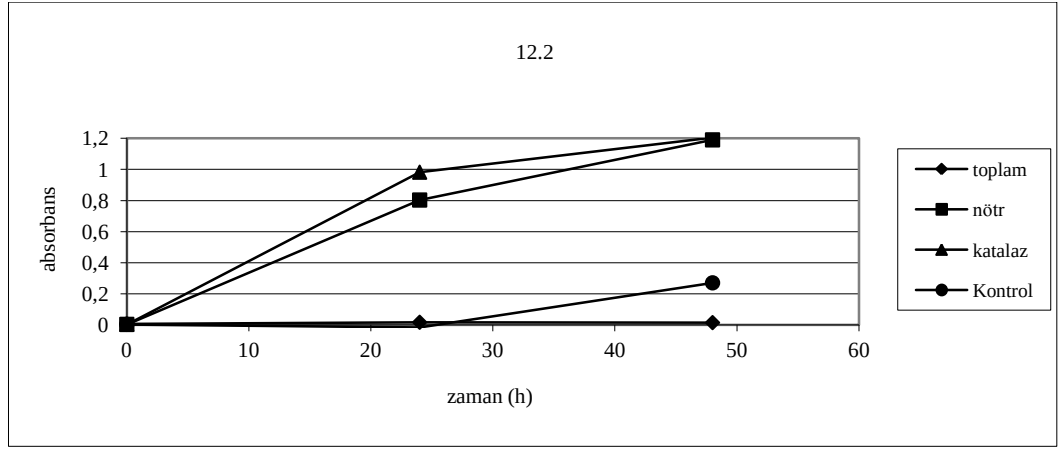
Şekil B. 2 : 6.2 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatının anti-listerial etkisi



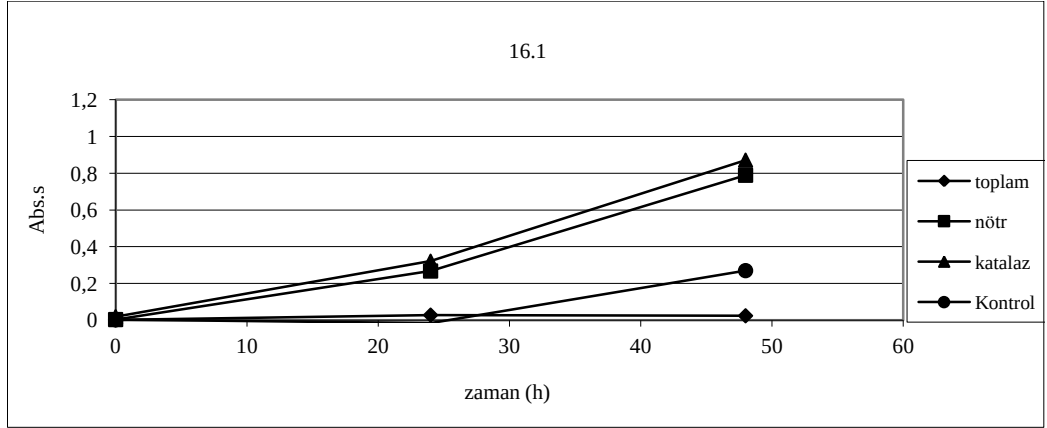
Şekil B. 3 : 7.2 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatının anti-listerial etkisi



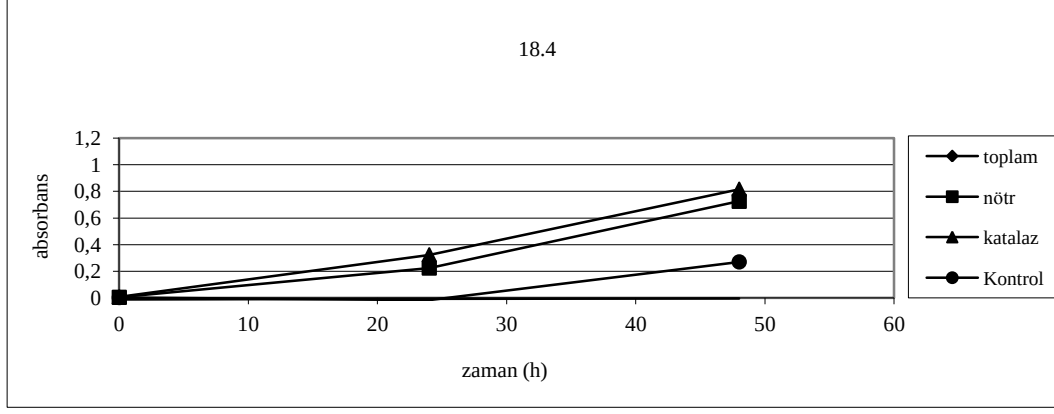
Şekil B. 4 : 9.6 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatının anti-listerial etkisi



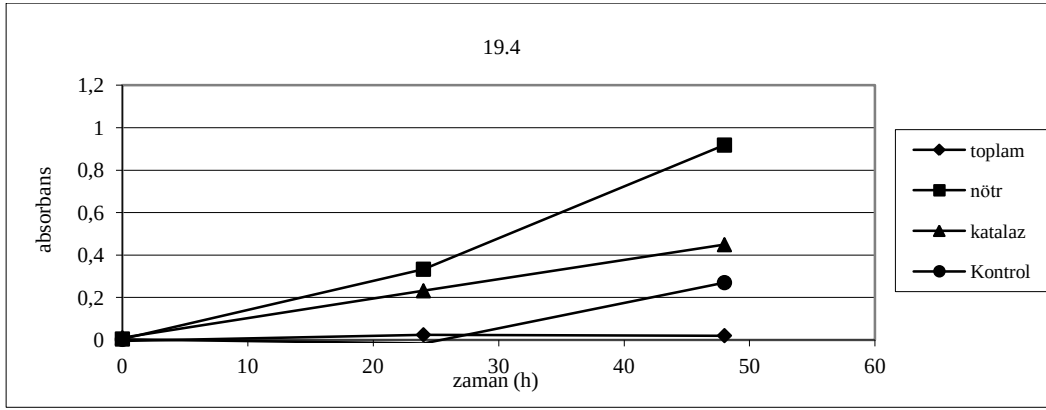
Şekil B. 5 : 12.2 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatının anti-listerial etkisi



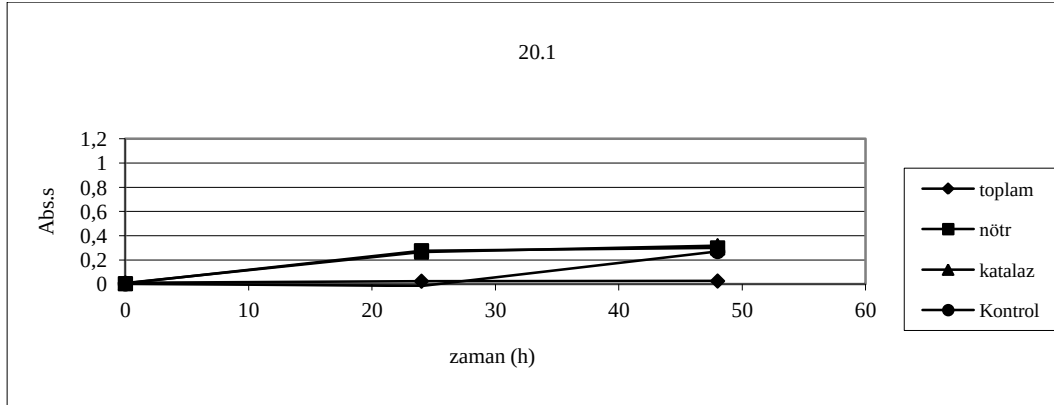
Şekil B. 6 : 16.1 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatının anti-listerial etkisi



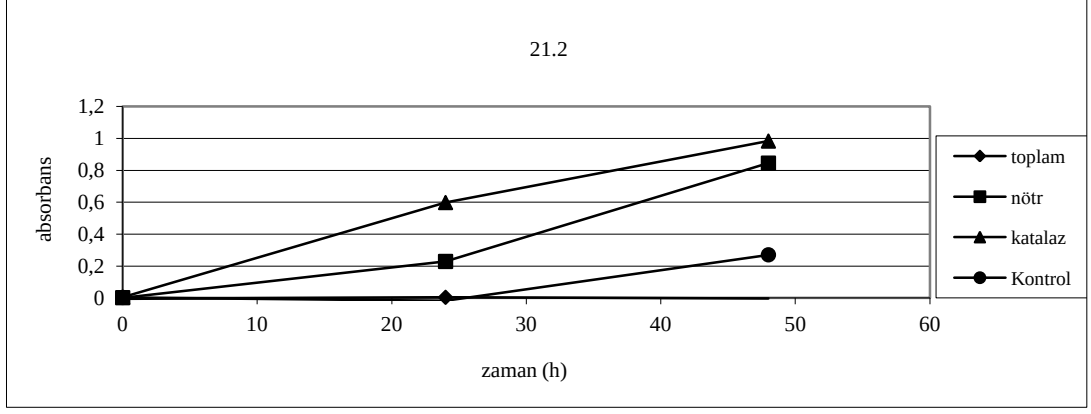
Şekil B. 7 : 18.4 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatının anti-listerial etkisi



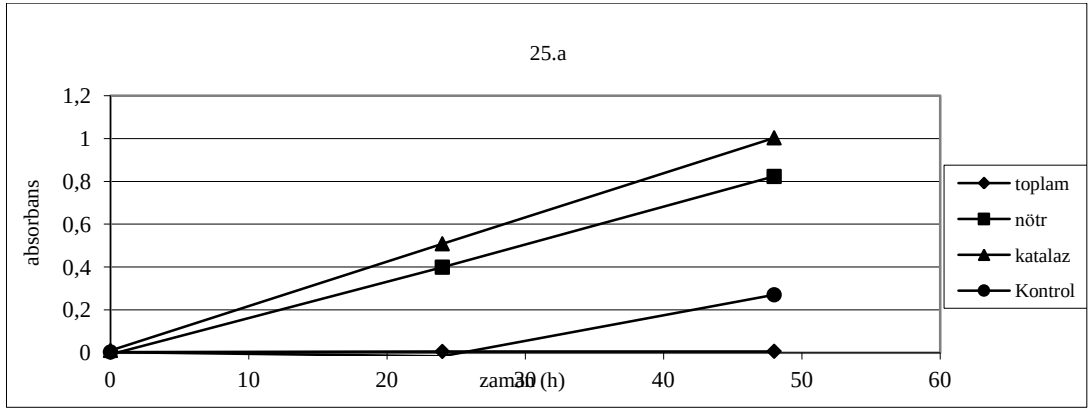
Şekil B. 8 : 19.4 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatının anti-listerial etkisi



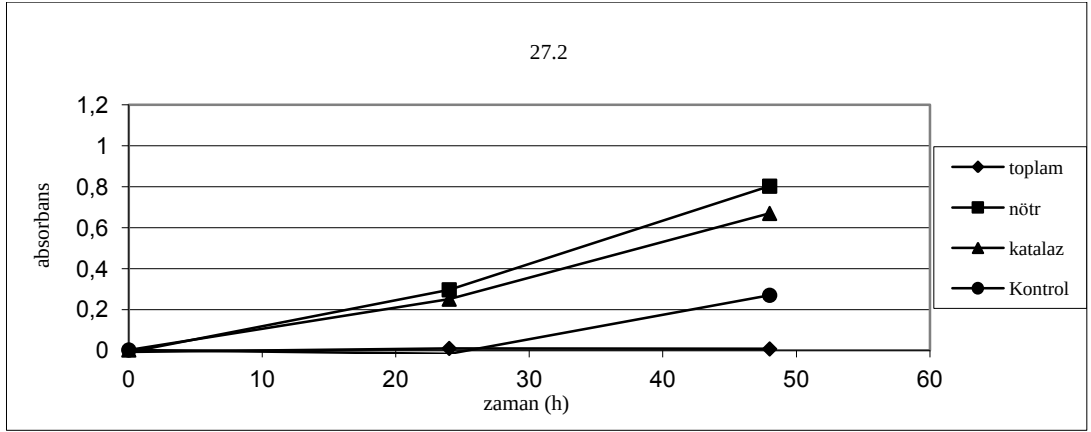
Şekil B. 9 : 20.1 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatının anti-listerial etkisi



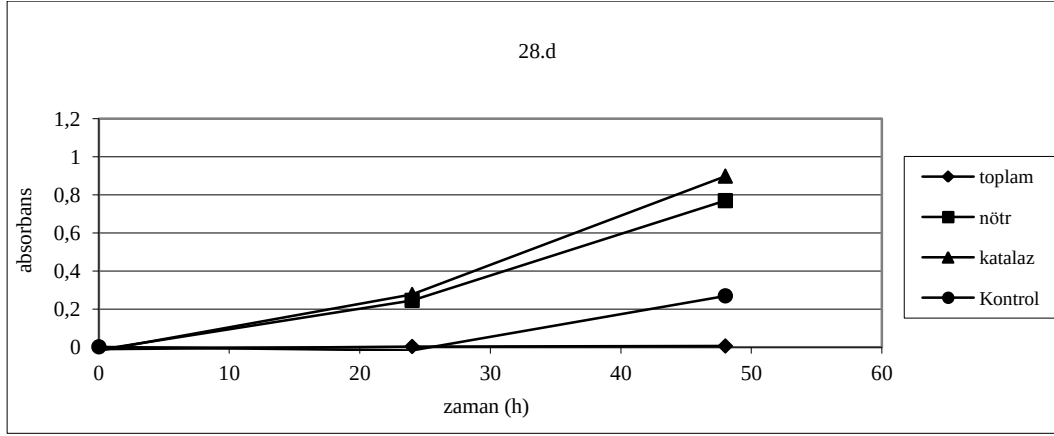
Şekil B. 10 : 21.2 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatının anti-listerial etkisi



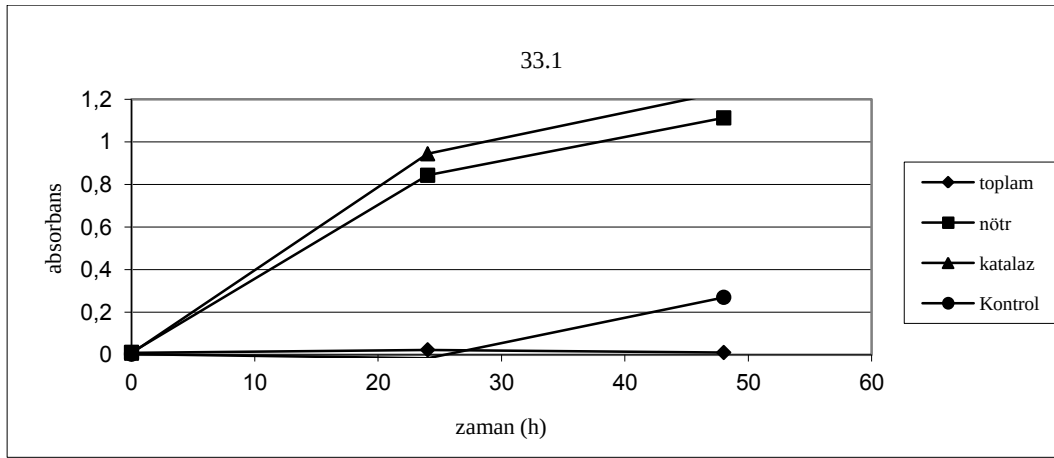
Şekil B. 11 : 25.a (*Lactobacillus brevis* 1) izolatının anti-listerial etkisi



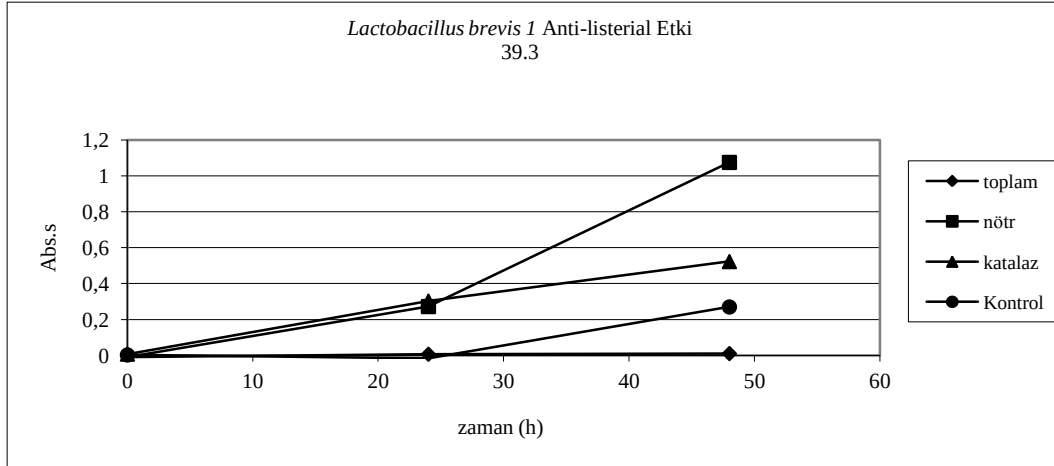
Şekil B. 12 : 27.2 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatının anti-listerial etkisi



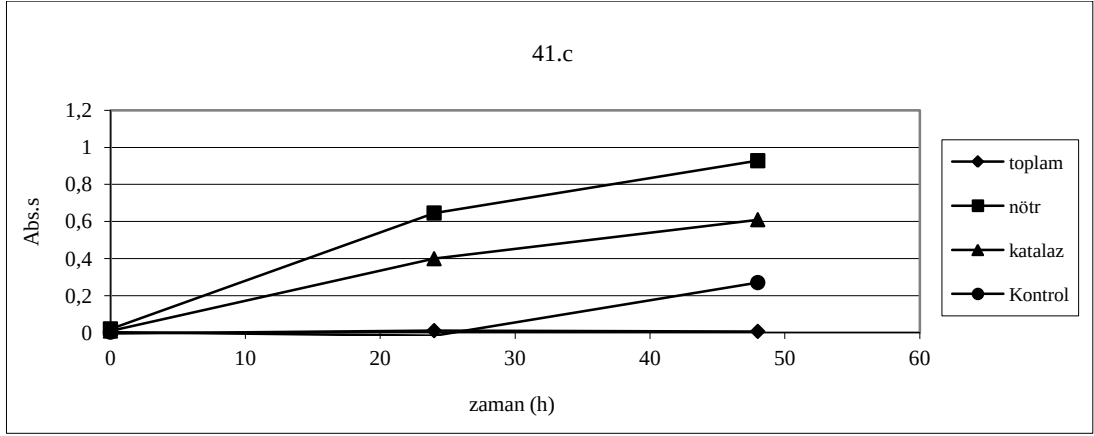
Şekil B. 13 : 28.d (*Lactobacillus brevis* 1) izolatının anti-listerial etkisi



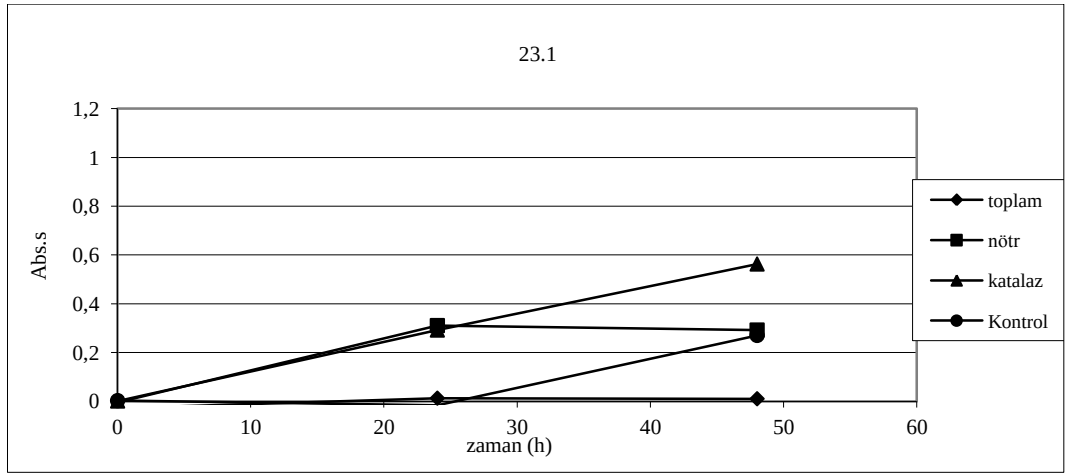
Şekil B. 14 : 33.1 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatının anti-listerial etkisi



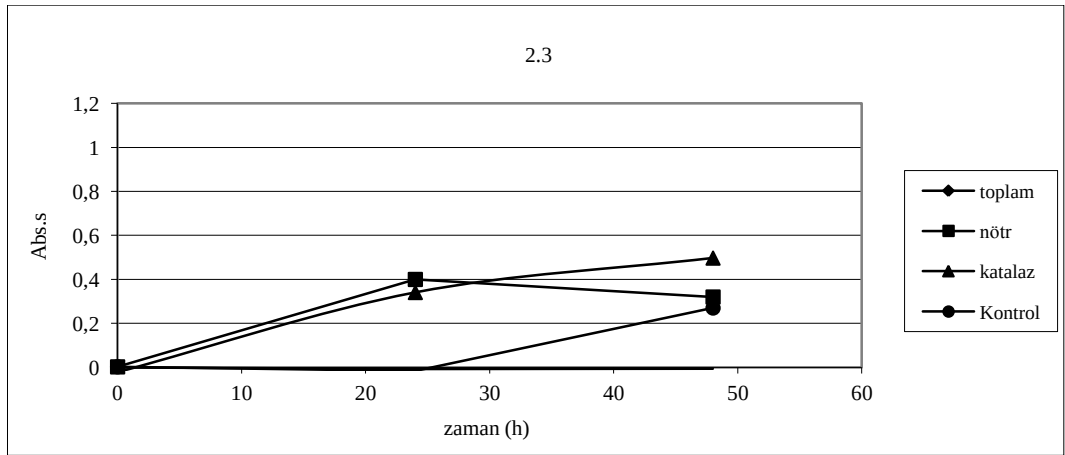
Şekil B. 15 : 39.3 (*Lactobacillus brevis* 1) izolatının anti-listerial etkisi



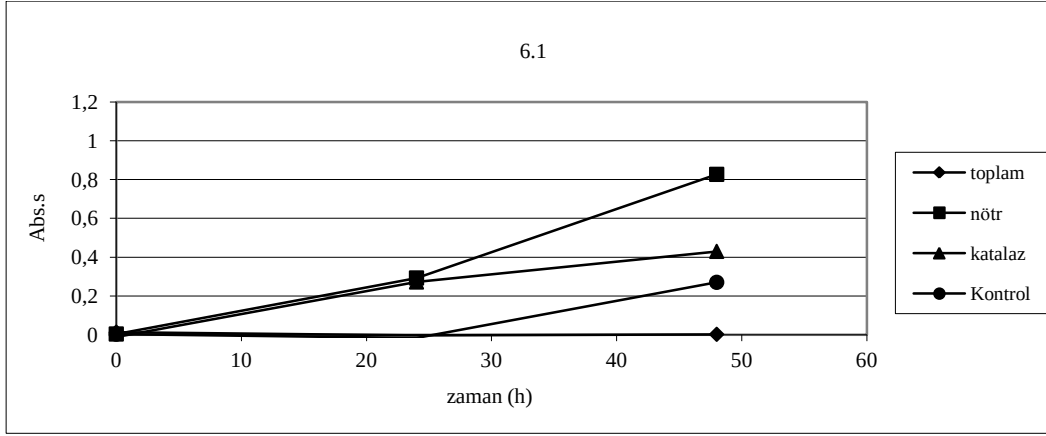
Şekil B. 16 : 41.c (*Lactobacillus brevis* 1) izolatının anti-listerial etkisi



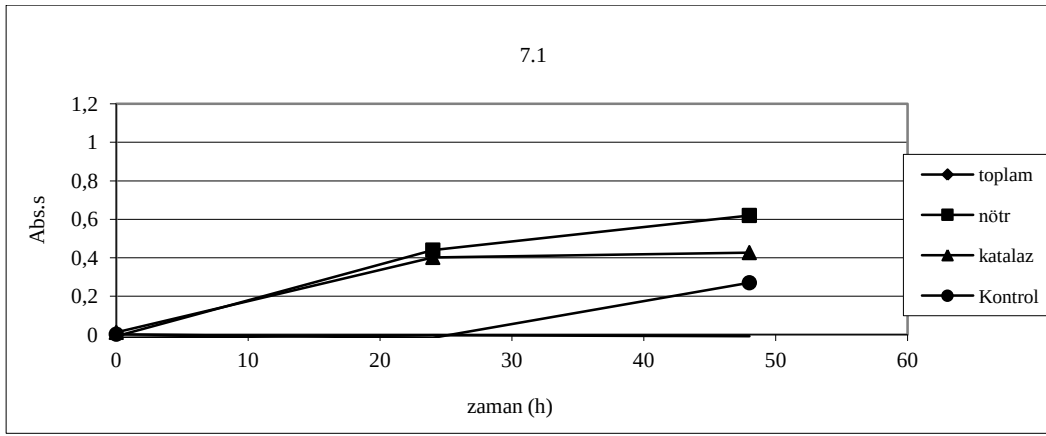
Şekil B. 17 : 23.1 (*Lactobacillus brevis* 2) izolatının anti-listerial etkisi



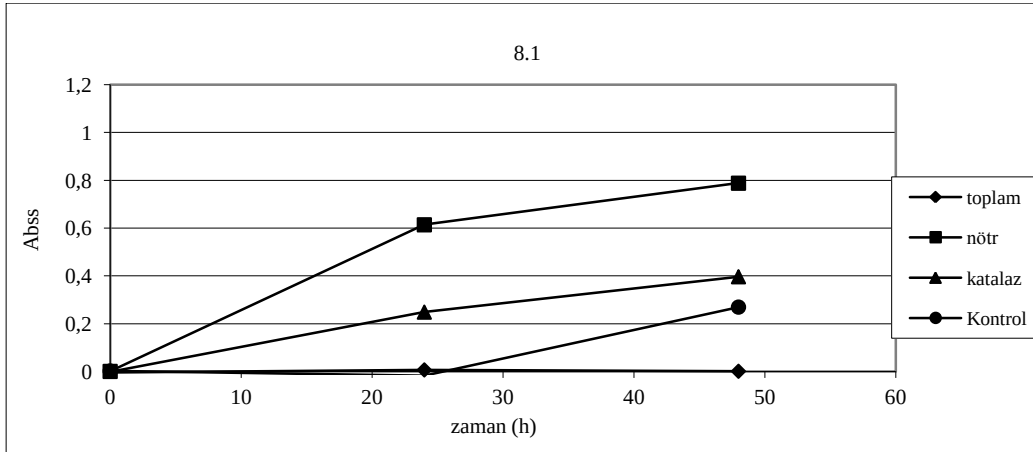
Şekil B. 18 : 2.3 (*Lactobacillus brevis* 3) izolatının anti-listerial etkisi



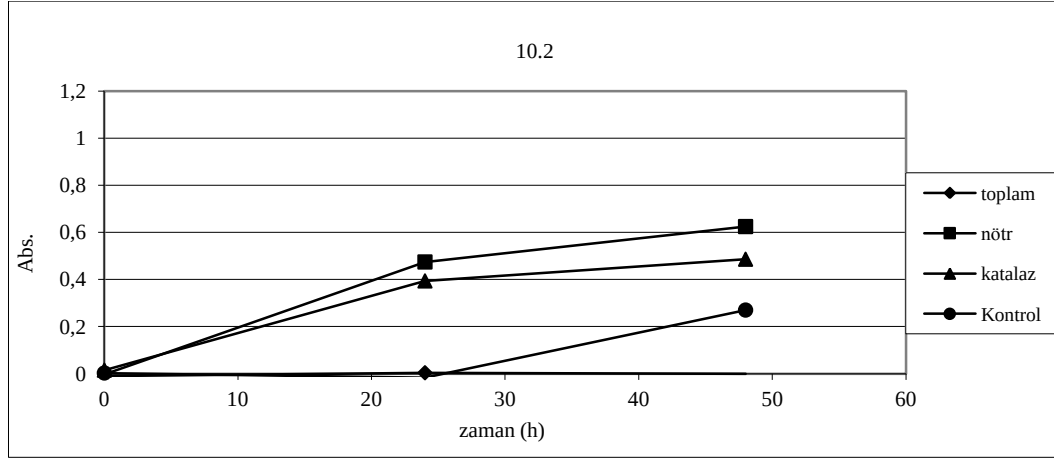
Şekil B. 19 : 6.1 (*Lactobacillus brevis* 3) izolatının anti-listerial etkisi



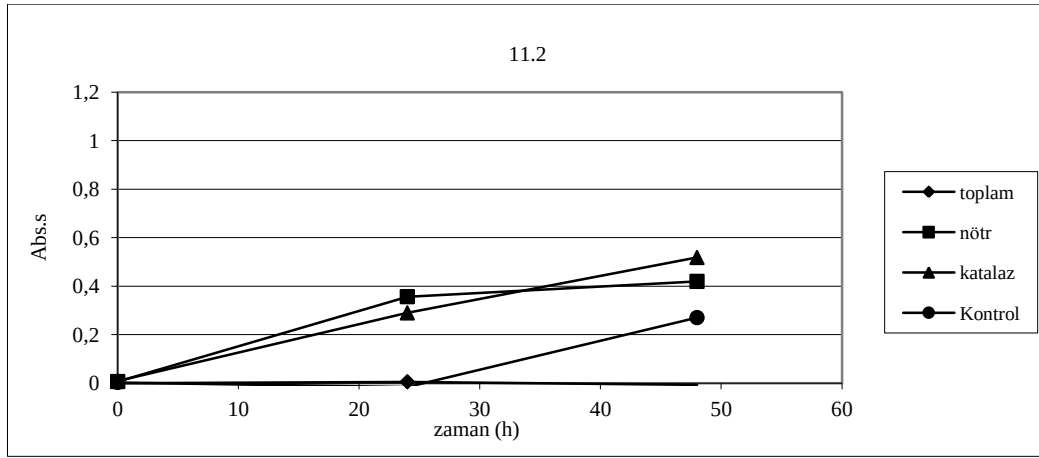
Şekil B. 20 : 7.1 (*Lactobacillus brevis* 3) izolatının anti-listerial etkisi



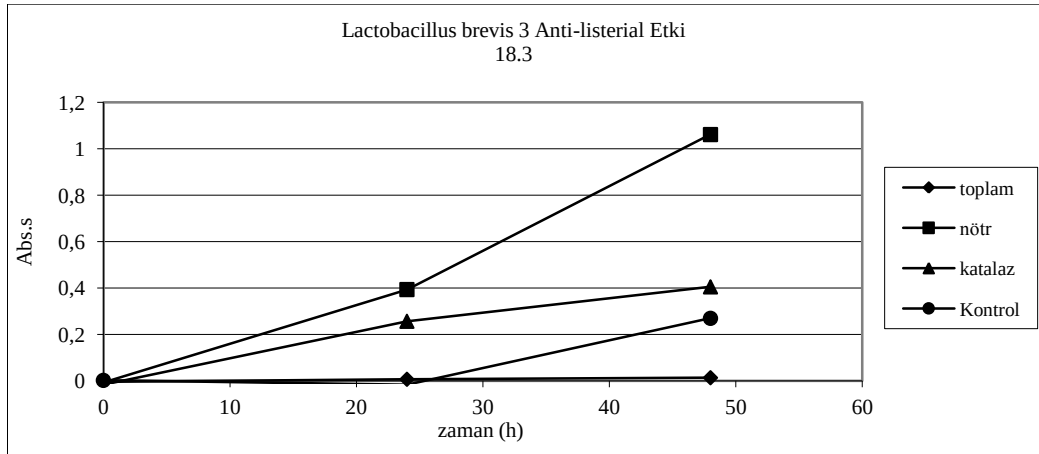
Şekil B. 21 : 8.1 (*Lactobacillus brevis* 3) izolatının anti-listerial etkisi



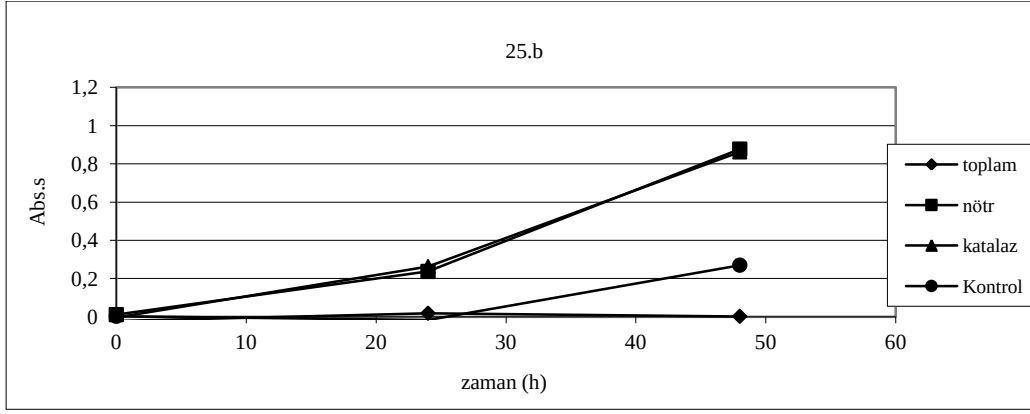
Şekil B. 22 : 10.2 (*Lactobacillus brevis* 3) izolatının anti-listerial etkisi



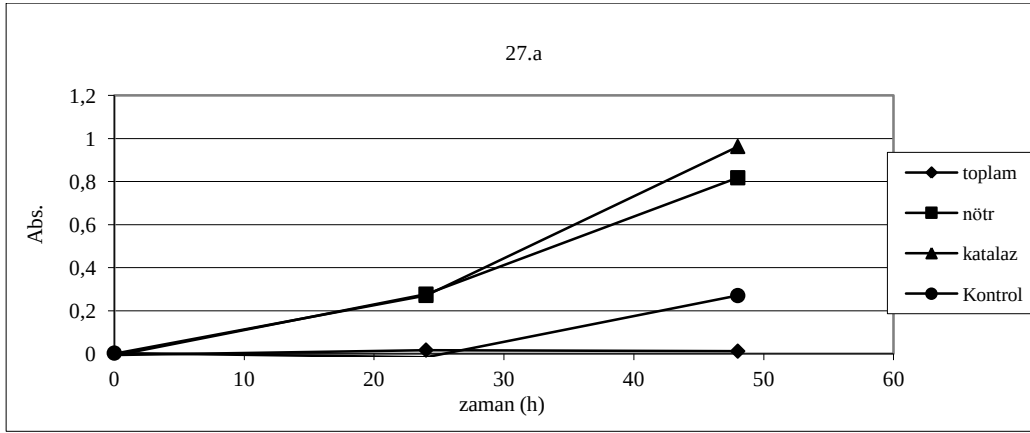
Şekil B. 23 : 11.2 (*Lactobacillus brevis* 3) izolatının anti-listerial etkisi



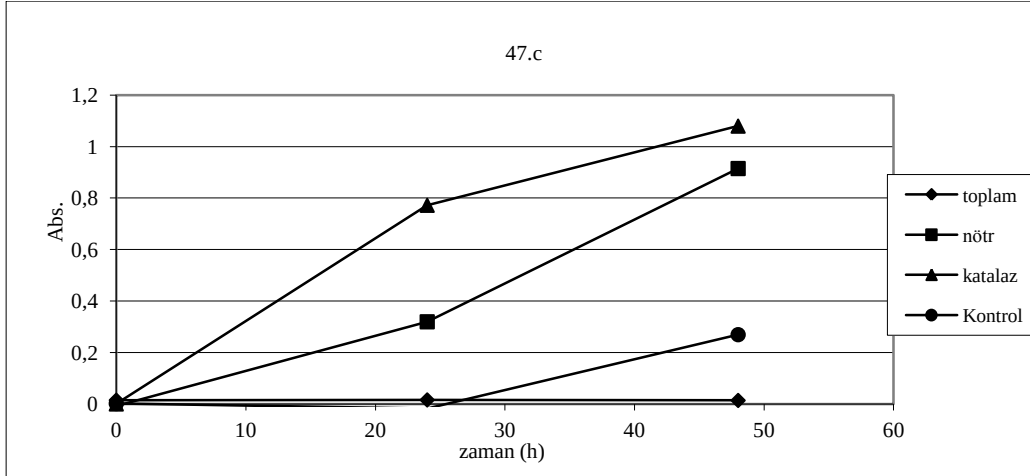
Şekil B. 24 : 18.3 (*Lactobacillus brevis* 3) izolatının anti-listerial etkisi



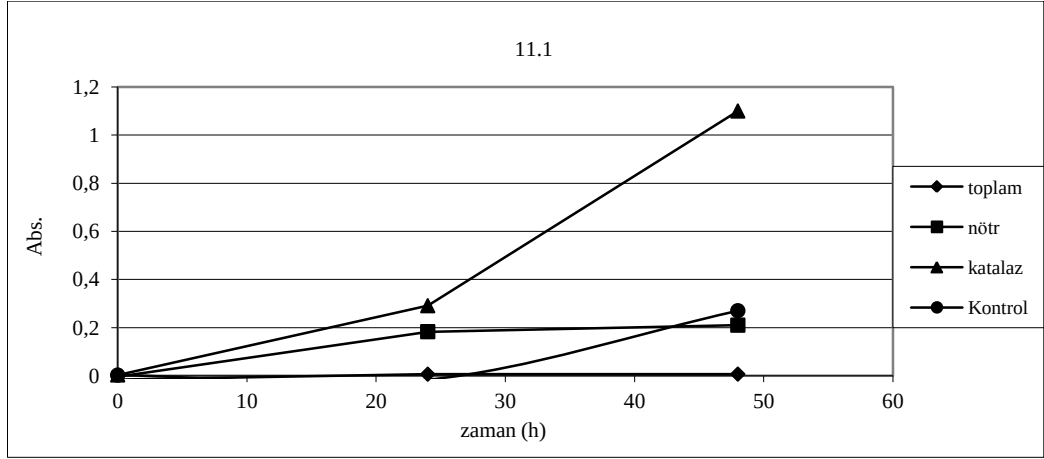
Şekil B. 25 : 25.b (*Lactobacillus brevis* 3) izolatının anti-listerial etkisi



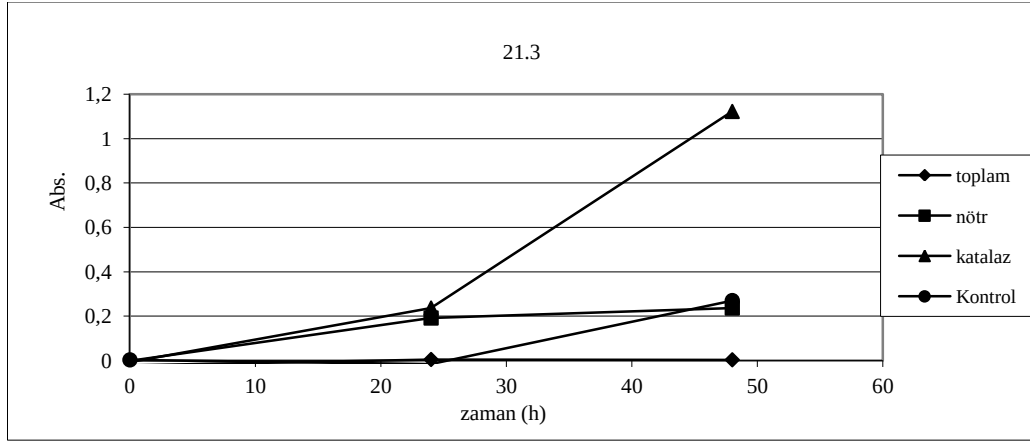
Şekil B. 26 : 27.a (*Lactobacillus brevis* 3) izolatının anti-listerial etkisi



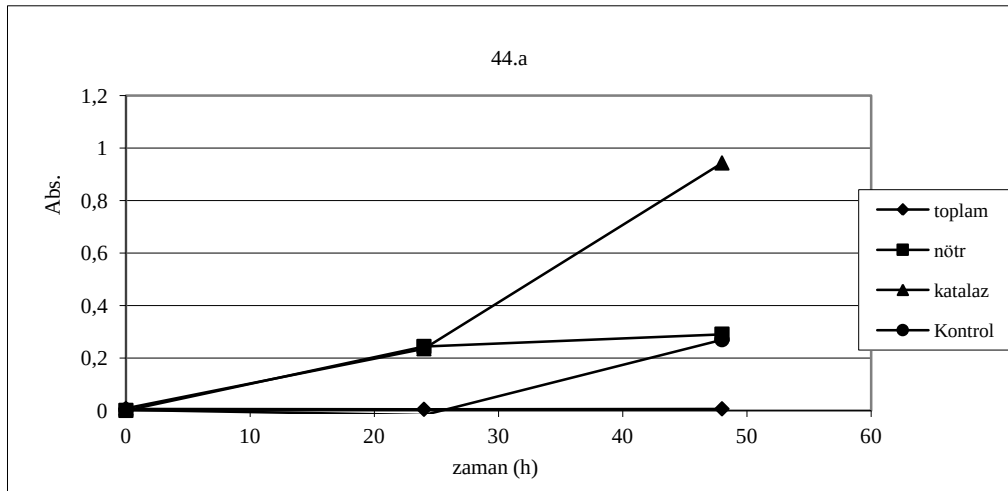
Şekil B. 27 : 47.c (*Lactobacillus brevis* 3) izolatının anti-listerial etkisi



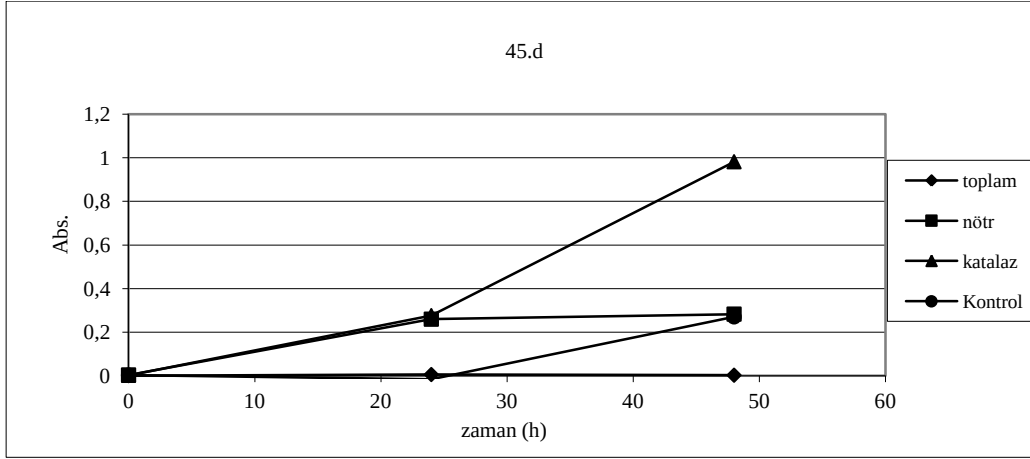
Şekil B. 28 : 11.1 (*Lactobacillus paracasei* spp *paracasei*) izolatının anti-listerial etkisi



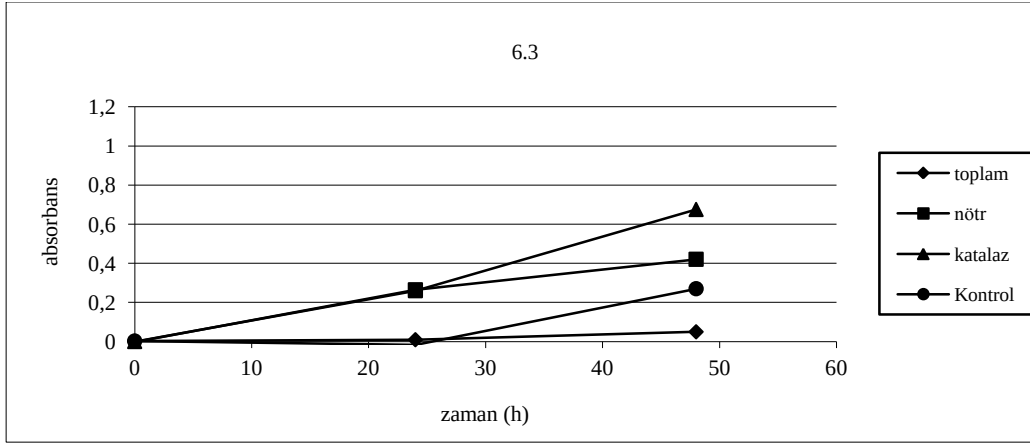
Şekil B. 29 : 21.3 (*Lactobacillus paracasei* spp *paracasei*) izolatının anti-listerial etkisi



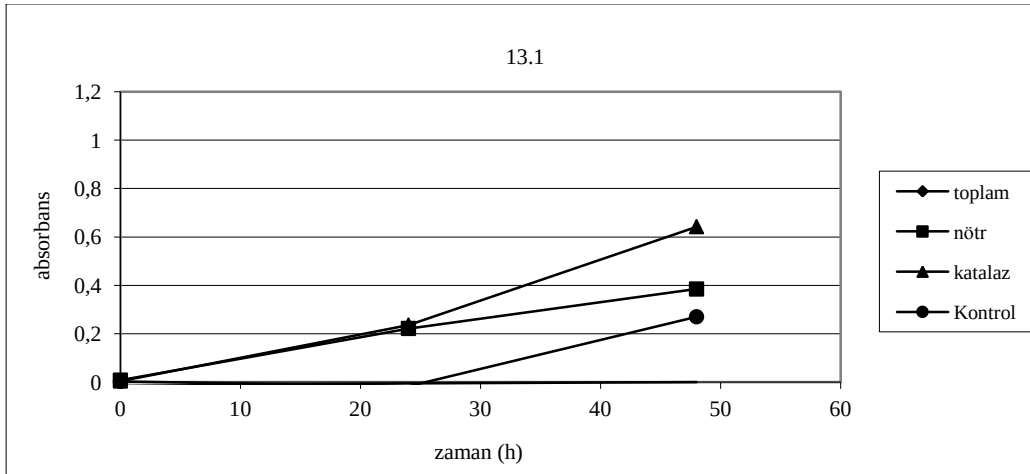
Şekil B. 30 : 44.a (*Lactobacillus paracasei* spp *paracasei*) izolatının anti-listerial etkisi



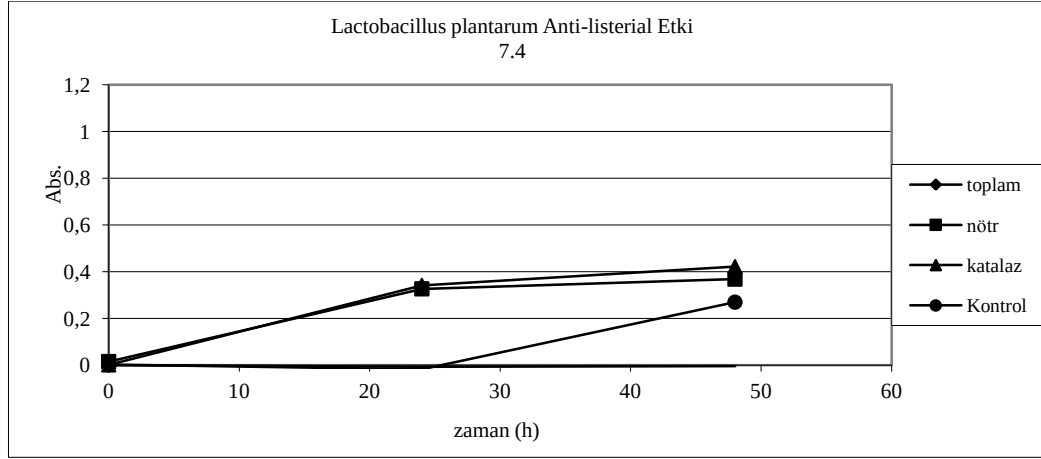
Şekil B. 31 : 45.d (*Lactobacillus paracasei* spp *paracasei*) izolatının anti-listerial etkisi



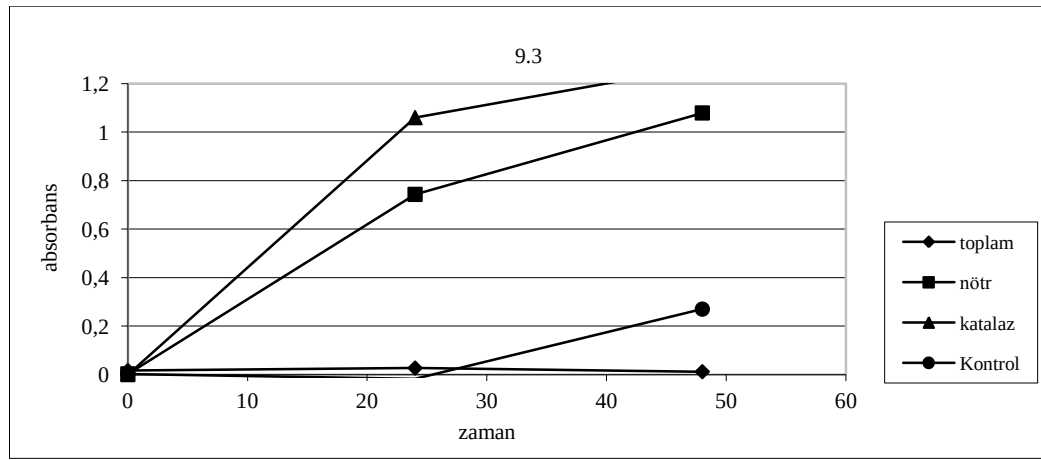
Şekil B. 32 : 6.3 (*Lactobacillus pentosus*) izolatının anti-listerial etkisi



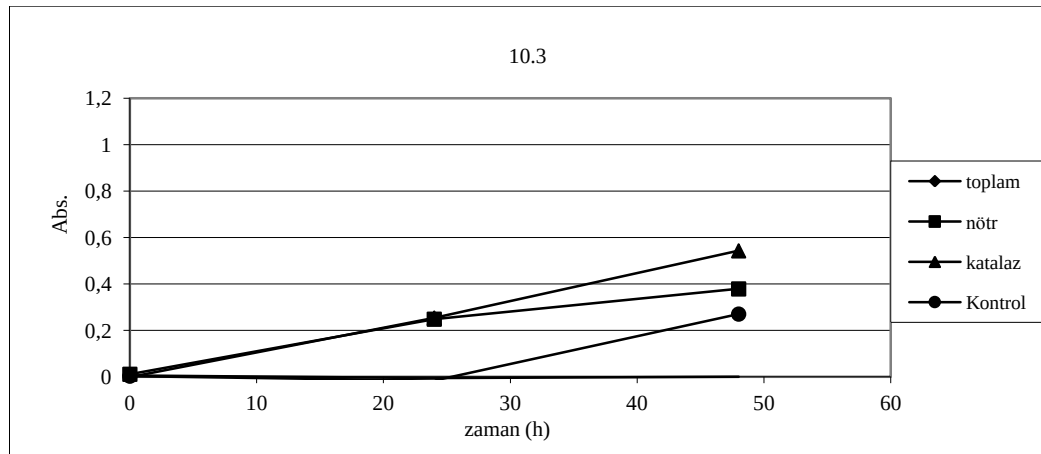
Şekil B. 33 : 13.1 (*Lactobacillus pentosus*) izolatının anti-listerial etkisi



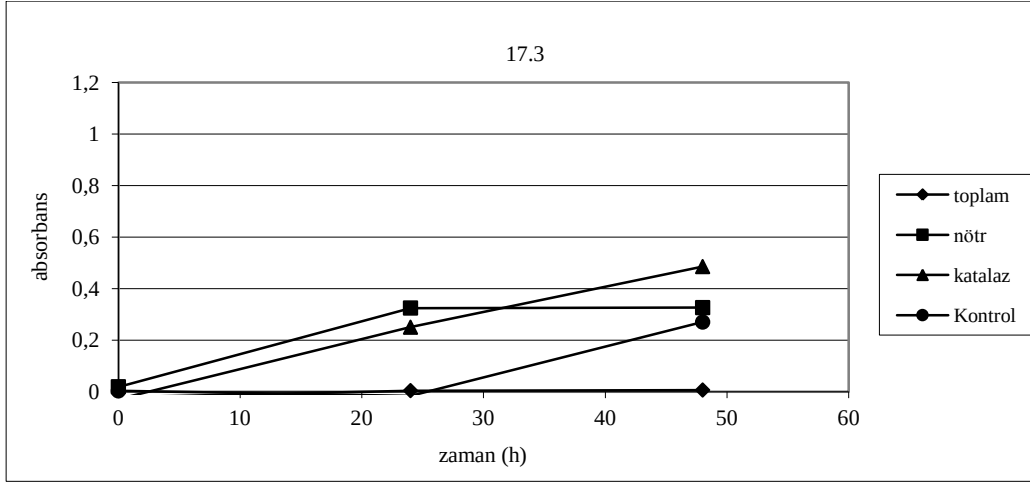
Şekil B. 34 : 7.4 (*Lactobacillus plantarum*) izolatının anti-listerial etkisi



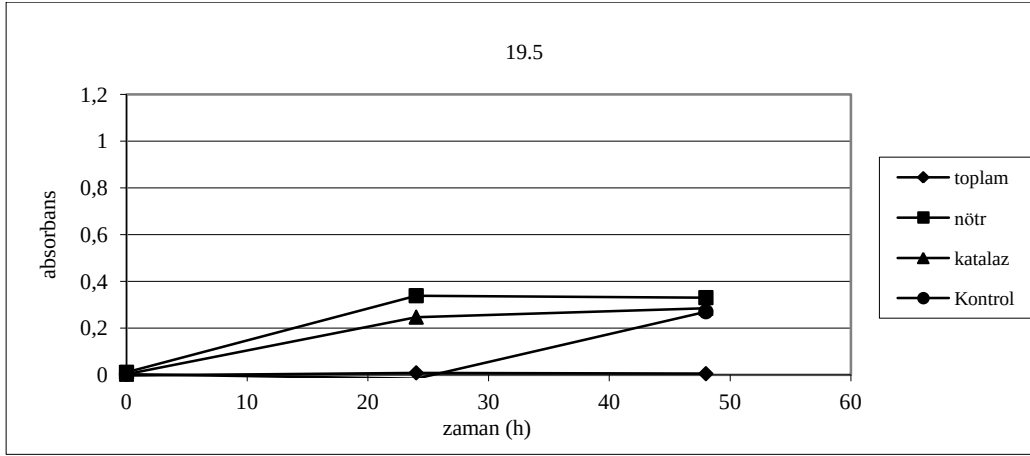
Şekil B. 35 : 9.3 (*Lactobacillus plantarum*) izolatının anti-listerial etkisi



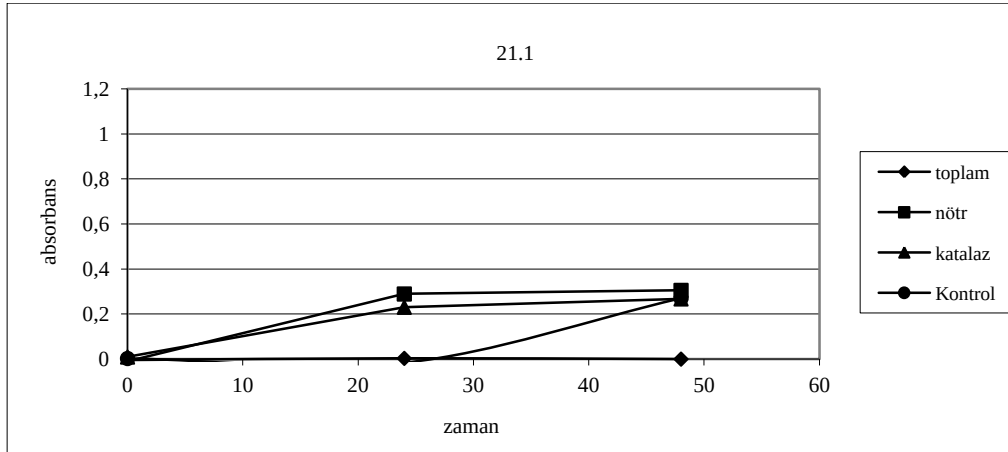
Şekil B. 36 : 10.3 (*Lactobacillus plantarum*) izolatının anti-listerial etkisi



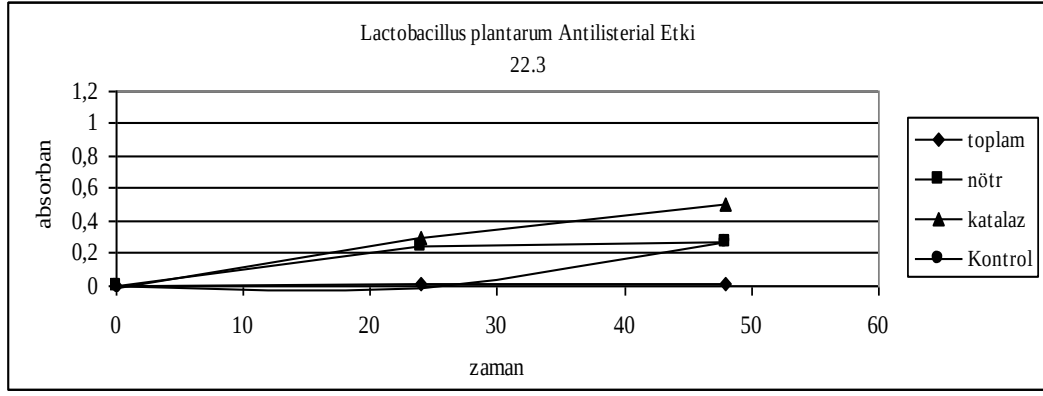
Şekil B. 37 : 17.3 (*Lactobacillus plantarum*) izolatının anti-listerial etkisi



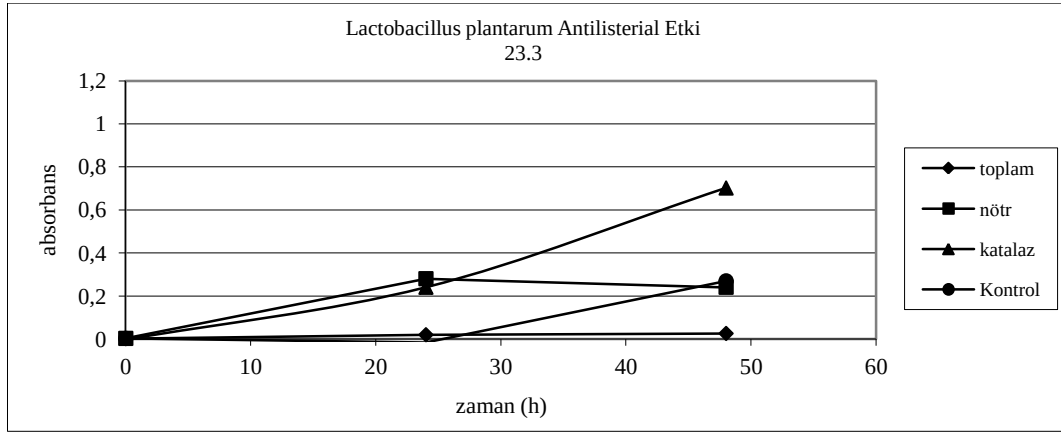
Şekil B. 38 : 19.5 (*Lactobacillus plantarum*) izolatının anti-listerial etkisi



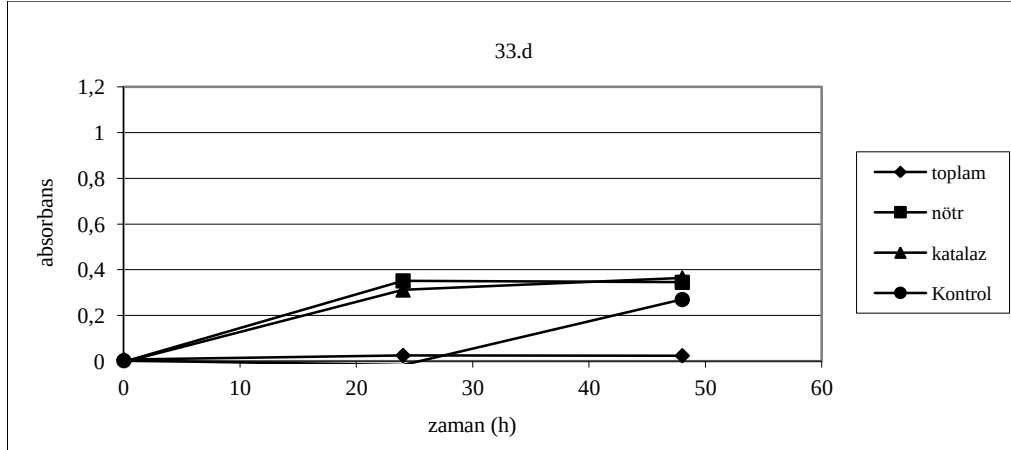
Şekil B. 39 : 21.1 (*Lactobacillus plantarum*) izolatının anti-listerial etkisi



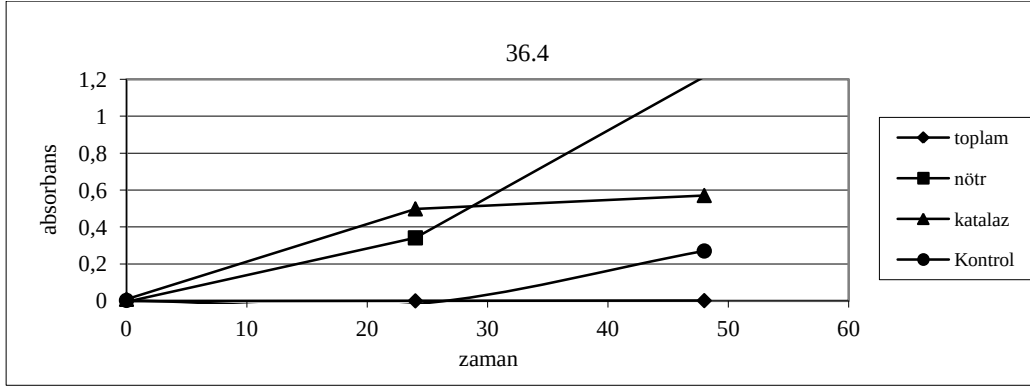
Şekil B. 40 : 22.3 (*Lactobacillus plantarum*) izolatının anti-listerial etkisi



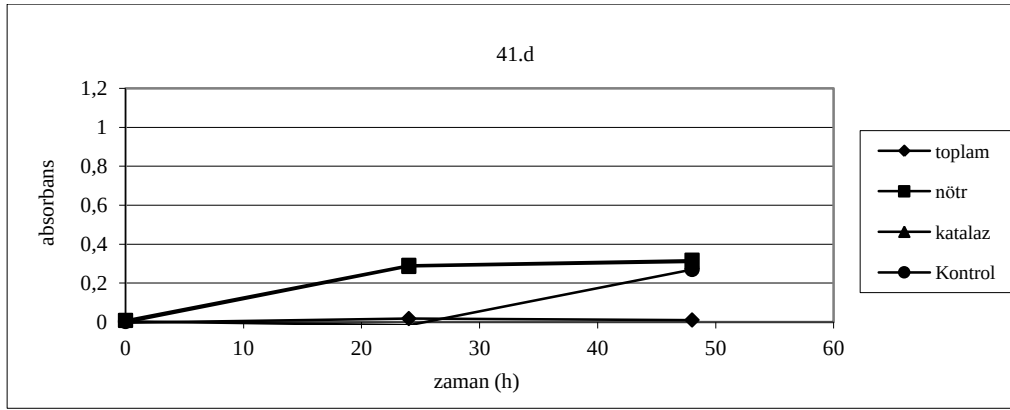
Şekil B. 41 : 23.3 (*Lactobacillus plantarum*) izolatının anti-listerial etkisi



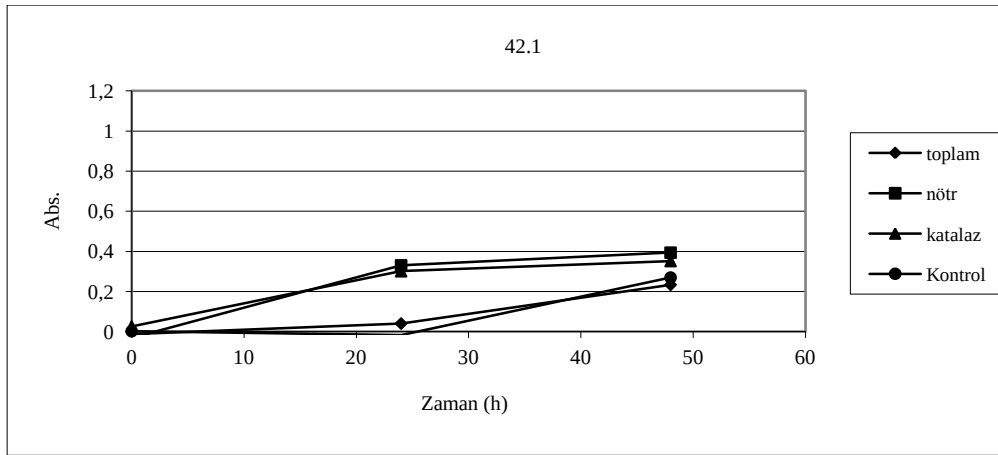
Şekil B. 42 : 33.d (*Lactobacillus plantarum*) izolatının anti-listerial etkisi



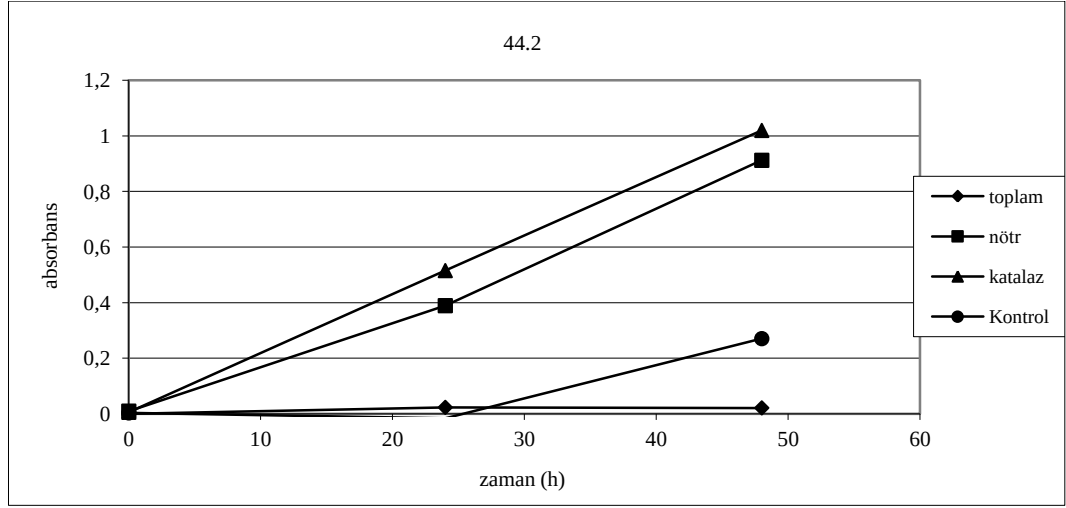
Şekil B. 43 : 36.4 (*Lactobacillus plantarum*) izolatının anti-listerial etkisi



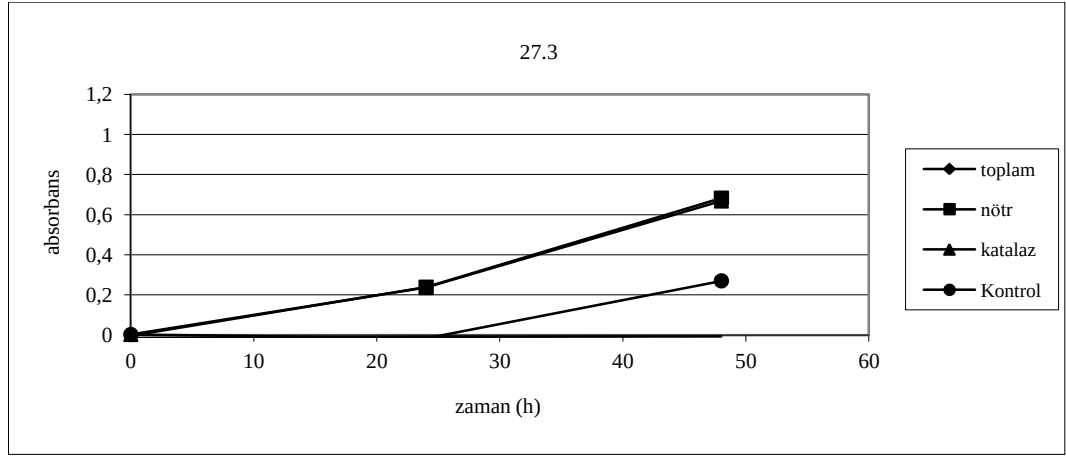
Şekil B. 44 : 41.d (*Lactobacillus plantarum*) izolatının anti-listerial etkisi



Şekil B. 45 : 42.1 (*Lactobacillus plantarum*) izolatının anti-listerial etkisi



Şekil B. 46 : 44.2 (*Lactobacillus plantarum*) izolatının anti-listerial etkisi



Şekil B. 47 : 27.3 (*Lactococcus lactis spp lactis*) izolatının anti-listerial etkisi

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad : Öznur Hızarcı

Doğum Yeri ve Tarihi : Kdz. Ereğli – Zonguldak/1985

Adres :

Lisans Üniversite : Ankara Üniversitesi

Yayın Listesi :

Daskaya, C., Hızarcı, Ö. And Heperkan, D., 2010: Hardaliye: grape based non-alcoholic traditional beverage. *Traditional Foods From Adriatic to Caucasus*, 15-16 April 2010, Tekirdağ, Turkey.