

Streptococcus faecalis'in *Clarias lazera*
(VALECIENNES 1840) KAN PARAMETRELERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ

ERDEM TEMUÇİN

MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERSİN
EYLÜL-2008

Streptococcus faecalis'in *Clarias lazera*
(VALECIENNES 1840) KAN PARAMETRELERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ

ERDEM TEMUÇİN

MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Özcan AY

MERSİN
Eylül-2008

ÖZ

Bu çalışmada *Streptococcus faecalis*' in iki farklı sulandırma birimi (10^5 ve 10^6) skarifikasyon (deri yüzeyini çizerek yaralamak) ve intraperitonel (karın içi) enjeksiyon yolu ile *Clarias lazera*' ya verilmiş ve etkenin balıklarda oluşturduğu enfeksiyona bağlı olarak, kanda hematokrit düzeyi ile serum total protein, glikoz ve elektrolit düzeylerindeki değişimler belirlenmiştir. Hematokrit düzeyleri mikrohematokrit yöntemi ile belirlenirken, diğer kan parametrelerinin analizinde otoanalizator kullanılmıştır. Hematokrit değerlerinde hem bakteri derişimine hem de süreye bağlı olarak istatistiki farklılıklar gözlenmiştir. Kan parametrelerinde ise bakteri derişimleri arasındaki farklılığa bağlı olarak değişimler saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: *S. faecalis*, karabalık (*Clarias lazera*), hematokrit, Kan Elektrolitleri

ABSTRACT

In this experiment, two different dosage (10^5 and 10^6) of *Streptococcus faecalis* have been injected to *Clarias lazera* by intraperitoneally and scarifically due to disease factor which is occurred on fish, some of the changes in blood parameters (hematocrit value in blood, serum total protein, serum glucose, blood elektroytes) have been studied. Hematocrit values were identified with hematocrit santrifuj and for the other blood parametres analyses otoanalisaor has been used .

There was a difference in the values of hematocrit and blood parameters due to differences in bacterial dosages and time during this experiment.

Key words: *S. faecalis*, *Clarias lazera*, Hematocrit, Blood Electrolytes

TEŞEKKÜR

Başta uygulama olmak üzere, çalıŐmamın her aŐamasında yardımlarını esirgemeyen, desteğini ve bilgi birikimini sabırla sunan DanıŐman Hocam Sayın

Yrd. Doç. Dr. Őzcan AY'a, laboratuvar çalıŐmalarında bana en bűyűk desteęi saęlayan Dr. Fahri KARAYAKAR ve yűksek lisans Őęrencisi deęerli arkadaŐım Bengi Őahin'e, biyokimyasal analizlerde yardımcı olan ME.Ő. Tıp Fakűltesi Biyokimya Anabilim Dalı Őęretim űyesi Yrd.Doç.Dr. Nilűfer TAMER'e, tezimin yazımı aŐamasında yardımcı olan Yrd.Doç.Dr. M. Tahir ALP' e, arkadaŐım Őzgűr Őzbay' a ve en zor anlarımda hep yanımda olan Deęerli Hocam Doç. Dr. Bedii CİCİK'e sonsuz teŐekkűrű bir borç bilirim.

Ayrıca çalıŐmamı destekleyen Mersin Őniversitesi Bilimsel AraŐtırmalar Proje Birimi'ne ve bana bu gűnleri saęlayan, maddi ve manevi desteklerini her zaman yanımda hissettięim sevgili aileme teŐekkűr ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
1.GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1.Karabalık (<i>Clarias lazera</i> , Valenciennes 1840).....	14
3.1.2. <i>Streptococcus faecalis</i>	14
3.1.3. Deney Akvaryumları.....	14
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. <i>S. faecalis</i> 'in Balıklar Uygulanması.....	15
3.2.2. Kan Alınması.....	15
3.2.3. Hematokrit (Hct) Tayini.....	16
3.2.4. Kanın Biyokimyasal Analizleri.....	16

3.2.5. İstatistiki Analizler.....	16
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	17
4.1. Hematolojik Bulgular.....	17
4.1.1. Serum Potasyum Düzeyi.....	17
4.1.2. Serum Klor Düzeyi.....	19
4.1.3. Serum Glikoz Düzeyi.....	22
4.1.4. Serum Sodyum Düzeyi.....	24
4.1.5. Serum Total Protein Düzeyi.....	27
4.1.6. Hematokrit Miktarı.....	29
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	36
KAYNAKLAR.....	37
ÖZGEÇMİŞ.....	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. <i>C. lazera</i> ' da İntraperitonel Enjeksiyon Sonrası Serum Potasyum Değerleri.....	17
Çizelge 4.2. <i>C. lazera</i> ' da Skarifikasyon Enjeksiyon Sonrası Serum Potasyum Değerleri.....	18
Çizelge 4.3. <i>C. lazera</i> ' da Skarifikasyon Enjeksiyon Sonrası Serum Klor Değerleri.....	20
Çizelge 4.4. <i>C. lazera</i> ' da İntraperitonel Enjeksiyon Sonrası Serum Klor Değerleri	21
Çizelge 4.5. <i>C. lazera</i> ' da Skarifikasyon Enjeksiyon Sonrası Serum Glikoz Değerleri	22
Çizelge 4.6. <i>C. lazera</i> ' da İntraperitonel Enjeksiyon Sonrası Serum Glikoz Değerleri	23
Çizelge 4.7. <i>C. lazera</i> ' da İntraperitonel Enjeksiyon Sonrası Serum Sodyum Değerleri	25
Çizelge 4.8. <i>C. lazera</i> ' da Skarifikasyon Enjeksiyon Sonrası Serum Sodyum Değerleri.....	26
Çizelge 4.9. <i>C. lazera</i> ' da İntraperitonel Enjeksiyon Sonrası Serum Total Protein Değerleri	27
Çizelge 4.10. <i>C. lazera</i> ' da Skarifikasyon Enjeksiyon Sonrası Serum Total Protein Değerleri	28
Çizelge 4.11. <i>C. lazera</i> ' da İntraperitonel Enjeksiyon Sonrası Hematokrit Değerler	30
Çizelge 4.12. <i>C. lazera</i> ' da Skarifikasyon Enjeksiyon Sonrası Hematokrit Değerler	31

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. <i>C. lazera</i> ' da <i>S. faecalis</i> ' in İntraperitonel Enjeksiyonu Sonrası Serum Potasyum Değerleri	18
Şekil 4.2. <i>C. lazera</i> ' da <i>S. faecalis</i> ' in Skarifikasyon Enjeksiyonu Sonrası Serum Potasyum Değerleri	19
Şekil 4.3. <i>C. lazera</i> ' da <i>S. faecalis</i> ' in Skarifikasyon Enjeksiyonu Sonrası Serum Klor Değerleri	20
Şekil 4.4. <i>C. lazera</i> ' da <i>S. faecalis</i> ' in İntraperitonel Enjeksiyonu Sonrası Serum Klor Değerleri	21
Şekil 4.5. <i>C. lazera</i> ' da <i>S. faecalis</i> ' in Skarifikasyon Enjeksiyonu Sonrası Serum Glikoz Değerleri	23
Şekil 4.6. <i>C. lazera</i> ' da <i>S. faecalis</i> ' in İntraperitonel Enjeksiyonu Sonrası Serum Glikoz Değerleri	24
Şekil 4.7. <i>C. lazera</i> ' da <i>S. faecalis</i> ' in İntraperitonel Enjeksiyonu Sonrası Serum Sodyum Değerleri	25
Şekil 4.8. <i>C. lazera</i> ' da <i>S. faecalis</i> ' in Skarifikasyon Enjeksiyonu Sonrası Serum Sodyum Değerleri	26
Şekil 4.9. <i>C. lazera</i> ' da <i>S. faecalis</i> ' in İntraperitonel Enjeksiyonu Sonrası Serum Total Protein Değerleri	28
Şekil 4.10. <i>C. lazera</i> ' da <i>S. faecalis</i> ' in Skarifikasyon Enjeksiyonu Sonrası Serum Total Protein Değerleri	29
Şekil 4.11. <i>C. lazera</i> ' da <i>S. faecalis</i> ' in İntraperitonel Enjeksiyonu Sonrası Hematokrit Değerleri	30
Şekil 4.12. <i>C. lazera</i> ' da <i>S. faecalis</i> ' in Skarifikasyon Enjeksiyonu Sonrası Hematokrit Değerleri	31

1.GİRİŞ

Atık sular herhangi bir arıtma prosesinden geçirilmeden çevre sularına verildiğinde, içerdikleri organik maddelerin bakteriler tarafından parçalanması sonucunda, çevre sularında doğal yaşam koşulları bozulmakta ve patojen mikroorganizmaları da içerdiklerinden halk sağlığı açısından tehdit oluşturmaktadır. Poikloterm bir canlı olan balık doğası gereği su ortamına bağlıdır. Suda bulunan hastalık etkenleri ile birlikte yaşayabilen balıklar ortam şartlarının çok çabuk değişebildiği ve stres faktörünün sürekli olduğu koşullarda hastalıklara karşı çok hassastır. Balıkların bağırsak florasında bulunan ve enfeksiyona neden olmayan bazı saprofit bakteriler stres ve bağışıklık sisteminin yetersizliği sonucu yüksek mortaliteli epizootik enfeksiyonlara neden olabilmektedir. Balıklarda bakteriyel kaynaklı hastalık semptomları etkenin türüne göre farklılık göstermektedir. Bakteri kaynaklı enfeksiyon balıkta ekzoftalmus, karaciğerde lezyon, dalak ve böbrekte büyüme, mide ve bağırsaklarda peteşiyal tarzda kanamalar göstermekle birlikte, hematolojik ve biyokimyasal parametrelerde de değişikliklere neden olmaktadır.

Araştırma materyali olan Karabalık *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) (Syn. *C. lazera*; Cuv. ve Val., 1840)'ın, Güney Afrika'daki Orange Nehri'nden başlayarak, tüm Afrika ve Türkiye'ye kadar yayılış gösterdiği bilinmektedir [1]. Ülkemizde Antalya'dan Hatay'a kadar olan sahil kuşağındaki durgun ve akarsularda yaşayan Claridae familyasına ait tek tür olan karabalık [2], güney bölgelerimizin ticari önemi olan iç su ürünlerinden biridir. Hatay bölgesinin en büyük su kaynağını oluşturan Asi (Orontes) Nehrinde, bol miktarda bulunmaktadır. Özellikle Akdeniz bölgesindeki akarsu ve drenaj kanallarında yaygın olarak bulunmaktadır. Çevre koşullarındaki ekstrem değişimler ve kirleticilere karşı dirençliliği yüksek olup, protein kaynağı olarak yaygın bir şekilde tüketilmektedir [3].

Yetiştiriciliği bölgemizde daha çok sulama göletlerinde, doğadan yavru toplanarak yapılan karabalığın, larval yetiştiriciliğinin yaygınlaşması, bölgemiz için önemlidir. Gerek doğal populasyonun korunması gerekse üretim miktarını artırmak amacıyla bu balığın kültüre alınması büyük önem arz etmektedir.

Streptokokkozis ilk olarak 1958 yılında Hoshino ve arkadaşları tarafından Japonya'da kültürü yapılan gökkuşağı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*)'nda bildirilmiştir [4]. Daha sonra 1966 yılında Robinson ve Meyer *Notemigonus crysoleucas*'larda enfeksiyonu bildirmiş, 1974 yılında Plumb ve arkadaşları ise Amerika Birleşik Devletleri'nin körfez sularında görülen enfeksiyonların % 50'sinin *Streptococcus* genusu bakteriler tarafından oluşturulduğunu belirlemişlerdir [5,6] . Sonraları dünyanın pek çok yerinde kültürü yapılan tatlı su ve tuzlu su balıklarında hastalık, sporadik ve epizootik olarak bildirilmiştir. Özellikle Japonya'da, 1974 yılından beri kültürü yapılan sarı kuyruk (*Seriola quinqueradiata*)'larda hastalık ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır [7]. Hatta deniz balıklarında olduğu kadar tatlı su balıklarında da önemli kayıplar oluşturması nedeniyle, 1981 yılı ekim ayında Japonya'da Mie Üniversitesi'nde yalnızca *Streptococcus* genusu bakterilerin oluşturduğu enfeksiyonlar üzerine bir sempozyum düzenlenmiştir [8].

Streptococcus genusu bakterilerce oluşturulan enfeksiyonlar daha sonraları *Oplegnathus fasciatus* ve *Trachinus japonicus* türlerinde de bildirilmiştir [9].

Shoemaker ve Klesius (2000), Streptokokların neden olduğu hastalıkların, yetiştiricilik sistemlerinde her yıl balık üreticilerine 150 milyon \$ değerinde kayıplar verdirdiğini belirtmektedirler [10].

Roberts ve Sommerville (1982), *Streptococcus* ve *Enterococcus* türü bakterilerin başta tilapya olmak üzere, bir çok türü önemli derecede etkileyerek, enfeksiyona neden olduklarını bildirmişlerdir [11].

Bu çalışmada *Streptococcus faecalis* etkeni karabalık (*Clarias lazera*)'lara deneysel olarak 2 farklı sulandırma biriminde skarifikasyon (deri yüzeyini çizerek) ve intraperitonel (karınıçi) enjeksiyon yoluyla verilerek, etkenin balıklarda oluşturduğu enfeksiyona bağlı olarak, kanda hematokrit düzeyi ile serum total protein, glikoz ve elektrolit düzeylerindeki değişimler belirlenmiştir. *Streptococcus faecalis* kaynaklı enfeksiyonun olası semptomları, prognozu ve laboratuvar tanısına ilişkin bulgular ortaya konularak katkı sağlanılmaya çalışılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Deneysel ve doğal *Streptococcus* enfeksiyonlarının yanı sıra farklı bakteri türlerince oluşturulmuş deneysel enfeksiyonlar ve bu enfeksiyonlara ait bazı kan parametreleri ile ilgili olarak yurt içi ve yurt dışında yapılmış değişik araştırmalar bulunmaktadır.

Hoshino ve ark. (1958), balıklarda ilk streptokok enfeksiyonunun, Japonya'da gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yetiştiriciliği yapılan çiftliklerde görüldüğünü bildirmişlerdir [4].

Kusuda ve Salati (1993), dünya genelinde streptokok enfeksiyonlarının neden olduğu kayıpların, özellikle intensif yetiştiricilikte yoğun görüldüğünü bildirmişlerdir. Sadece Japonya'da, 1989 yılında enterokokal enfeksiyona bağlı olarak 1/3 oranında ekonomik kayıplar görülmüş ve bu kaybın maddi olarak 70 milyon dolar civarında olduğu saptanmıştır [12].

Eldar ve ark. (1995a), Amerika Birleşik Devletleri'nde Nil tilapyası ile çizgili levrek çaprazlamasında streptokok kaynaklı büyük kayıplar gözlemlendiğini, Hibrid tilapya kapalı sistem yetiştiriciliğinde ölüm oranının % 75' in üzerinde olduğunu, yetiştiricilik havuzlarında ise % 30-50 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Florida' da ise 1972 yılında hastalıklı balıklardan izole edilen streptokok türlerinden 5 tanesinin büyük oranda ölümlere neden olduğu saptanmıştır. Bunlar *Streptococcus iniae*, *Streptococcus shiloi*, *Streptococcus difficile*, *Streptococcus faecium*, *Streptococcus faecalis*' tir [13].

Perera ve ark. (1994), dünya genelinde bütün türler kapsamında streptokok enfeksiyonu kaynaklı kayıpların yol açtığı zararın 150 milyon dolar olduğunu saptamışlardır. Amerika Birleşik Devletleri'nde tilapya yetiştiriciliği yapılan çiftliklerde ise streptokok hastalıklarının 10 milyon dolar ekonomik kayba neden olduğu bilinmektedir [14].

Pier ve ark. (1978), *Streptococcus iniae*' nin ilk olarak yunuslardan izole edildiğini, beta hemolitik streptokok olarak adlandırıldığını bildirmişlerdir [15].

Weinstein ve ark. (1996), *Streptococcus iniae*'nin insanlarda enfeksiyona neden olduğunun saptanmasından sonra daha büyük önem kazandığını bildirmişlerdir [16].

Plumb ve ark. (1994), Streptokokal enfeksiyonların benzer belirtiler gösterebilir de, bu enfeksiyonları ayırıcı özel semptomlar olduğunu ve farklı belirtilerde gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu belirtiler yüzme hareketlerinde farklılık, deride kararma, operkulum ve yüzgeç diplerinde hemorajiler ve gözlerde eksoftalmustur. Ayrıca birçok türde gözlerin enfeksiyondan daha fazla etkilendiğini belirtmişlerdir [17].

Plumb ve ark. (1974), non-hemolitik B grubu streptokokların balıklarda yüksek oranda ölümlere neden olduğunu bildirmişlerdir. Streptokokal patojenlerin teşhisinde ise önemli olan 2 testin katalaz ve hidroliz testleri olduğunu ve bütün streptokokların katalaz (-) olduğunu rapor etmişlerdir. [6].

Kitao (1993), beta hemolitik streptokokların oluşturduğu septiseminin, su sıcaklığının 20 °C ' nin üzerinde olduğu durumlarda tilapya (*Oreochromis niloticus*), ayu ve gökkuşuğu alabalık (*Oncorhynchus mykiss*)' larında etkili olduğunu bildirmiştir [18].

Roberts ve Summerville (1982), çevresel stres faktörlerinden, ani sıcaklık değişimleri, düşük su kalitesi ve düşük nutrient içeriğinin streptokok enfeksiyonlarının oluşmasında önemli bir role sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanı sıra, stoklama yoğunluğu da strese neden olduğu için enfeksiyonu etkileyen diğer unsur olarak belirtilmektedir [11].

Eldar ve ark. (1995b), 1986 yılında İsrail' de tilapya (*Oreochromis niloticus*) ve gökkuşığı alabalık (*Oncorhynchus mykiss*)' larında bakteriyel meningosefalit gözlemlemiş olup, hastalığın ülke genelinde hızla yayıldığını ve ekonomik yönden büyük kayıplara neden olduğunu saptamışlardır. Hastalığa neden olan türlerin gram (-) fakültatif anaerop oldukları ve 9.6 pH' da üreyebildikleri gözlenmiştir. DNA kompozisyonu hibritlemesi, biyokimyasal ve serolojik çalışmalar hastalığa neden olan etkenlerin *S. shiloi* ve *S. difficile* olduğunu göstermiştir [19].

Foo ve ark. (1985), Singapur' da yüzer kafes çiftliklerinde *Streptococcus canaliculatus*' un büyük oranda ölümlere neden olduğunu bildirmişlerdir. Bazı balıklar vücutta renk değişimi, cansız duruş, ani hareketler gibi semptomlar göstermiştir. Hematokrit düzeyleri normalden % 12 düşük çıkmıştır. Derilerinde ince beyazımsı tabakalar görülmüştür. Hastalığa neden olduğu bilinen bakterilerin alfa-hemolitik gram (+) koklar şeklinde görüldüğü tespit edilmiştir. Bu türler *S. faecalis* ve *S. faecium* ile karakteristik benzerlikler göstermiştir [20].

Swee Han Goh ve ark. (1997), streptokok türlerinden olan *S. iniae*' nin ilk olarak 1970' lerin ortalarında tatlı su yunuslarından (*Inia geoffrensis*) izole edildiğini bildirmiştir. 1980 yılında ise % 50' nin üzerinde ölümlerle seyreden (İsrail, Tayvan ve Amerika' da) ve akut meningosefalite sebep olan yeni streptokok türleri, gökkuşığı alabalık (*Oncorhynchus mykiss*)' ları ve tilapyadan izole edilen yeni patojen, *S. iniae* ile genetik ve fenotipik olarak benzerlikler göstermiş ve *S. shiloi* olarak adlandırılmıştır.

İnsanlarda hastalığa neden olan streptokok türlerine ilk olarak 1991 yılında Teksas' ta daha sonrada 1994' te Ottava' da rastlanmıştır. 1995–1996' nın kış döneminde streptokokların viridans grubuna bağlı olarak oluşan akut, hücresel dört ayrı hastalık gözlenmiştir. Beşinci hastalık ise Toronto'da gözlenmiştir. Son dönemlerde streptokok kaynaklı hastalıklara Kanada, İngiltere ve Vancouver' da da rastlanmıştır [21].

Sano ve Fukuda (1987), *S. faecalis*, *S. faecium* ve *S. iniae* türlerinin sadece balıklarda değil insanlarda da enfeksiyona neden olduğunu bildirmişlerdir. *S. pyogenes* ve *S. agalactia* türlerinin insanların normal florasında bulunduğundan enfeksiyona neden olmadığını ancak viridans grubu streptokoklar ve *S. iniae*'nin sorun oluşturduğunu saptamışlardır. Streptokokların önemli bir türü olan *S. iniae*'nin % 6,5'lik NaCl'de büyüme gösterirken eskülin agarında büyümediği de rapor edilmiştir [22].

Kusuda ve ark. (1976), Japonya'da sarıkuyruk (*Seriola quinqueradiata*) yetiştiriciliği yapılan çiftliklerde streptokok kaynaklı büyük ekonomik kayıplara neden olan enfeksiyonlar gözlendiğini bildirmişlerdir. Bu non-hemolitik streptokok türleri *Streptococcus faecalis* ve *Streptococcus faecium* ile benzer biyokimyasal özellikler gösterip enfeksiyonlara neden olmaktadır [23].

Aoki ve ark. (1983), Streptokok enfeksiyonlarının tedavisinin genellikle kemoteropetiklerle sağlandığını bildirmişlerdir. (erytromisin, spiramisin, kitosamisin, josamisin, lyncomisin). Özellikle lyncomisinin sarıkuyruklardan (*Seriola quinqueradiata*) izole edilen streptokok türlerinde güçlü bir antibakteriyel özellik gösterdiği saptanmıştır [24].

Geldreich ve ark. (1966), Miami Irmağı'nda yaptıkları çalışmada en düşük fekal koliform yoğunluğunun mavi solungaç balığında, en yüksek yoğunluğun ise kedi balığında olduğunu saptamışlardır. Bu her iki tür içinde fekal streptokok yoğunluğu sırasıyla gramda 220-240 bindir. Balıklardan izole edilen *Streptococcus faecalis*'in su sıcaklığının 20° C ve üzerinde olduğu durumlarda yaşamını sürdürerek üreyebildiği gözlenmiştir. Norveç, Hindistan, Kanada ve A.B.D' de yapılan çalışmalarda, çeşitli tatlı su balığı türlerinden izole edilen streptokok gruplarının balıkların normal florasında bulunmadığı ve bu nedenle de enfeksiyonlara neden olduğu bildirilmiştir. Gibons' da deniz ortamında yaptığı çalışmada benzer sonuçlar elde etmiştir [25].

Eldar ve ark. (1995a), 1984 yılında İsrail' de yetiştiricilik yapılan havuzlarda balık hastalıklarının yaygınlaştığını bildirmişlerdir. Hastalıktan tilapya (*Oreochromis niloticus*), gökkuşağı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*) ve çeşitli sazan türleri etkilenmiştir. Morbidite oldukça yüksek olup mortalite gökkuşağı alabalıklarında % 50, tilapyalarda % 30' a kadar çıkmıştır. Klinik ve patolojik belirtilere göre tilapya ve gökkuşağı alabalıklarının menenjit ve meningoensefalite yakalandığı tespit edilmiştir. Hastalıklı balıklardan *S. shiloi*, *S. difficile* izole edilmiştir. Balıklarda streptokok enfeksiyonları İsrail, Avustralya, Güney Afrika ve A.B.D gibi birçok dünya ülkesinde rapor edilmiştir. Genellikle enfeksiyon oluşturan türler; *S. faecalis*, *S. faecium*, *S. iniae* ve *S. difficile*' dir. *S. difficile* tilapya yetiştiriciliği yapılan çiftliklerde non-hemolitik gram(+) bakteriyel koklar şeklinde kendini gösteren septisemi ve meningoensefalite neden olan tür olarak bildirilmiştir. *S. iniae* ve *Gyrodactylus niloticus* Nil tilapyası yetiştiriciliğinde patojen olan iki ortak tür olarak bildirilmiştir [26].

Foo ve ark. (1985), Singapur' un kuzeydoğusundaki kafes işletmelerinde yetiştiriciliği yapılan *Siganus canaliculatus*' larda gözlenen ölümlerin nedeninin alfa hemolitik gram pozitif kok şeklinde zincirler oluşturan bakteriler olduğunu ve bu bakterilerin *S. faecalis* ve *S. faecium*' un karakteristik özelliklerini taşıdıklarını belirlemişlerdir. İşletmede aynı anda bulunan *Epinephelus tauvina* ve *Lates calcarifer*' lere enfeksiyonun oluşmadığını da gözlemlemişlerdir[20].

Hawke (1997), Amerika Birleşik Devletleri' nde Louisiana Sucul Hayvan Hastalıkları Tanısı Laboratuvarı' ndaki incelemelerinde, *Streptococcus* genusu bakterilerce oluşturulan enfeksiyonlarda, en fazla üç türe rastlanıldığını belirlemiş ve bu türlerin, tilapyalardan izole edilen *S. iniae* ve hibrid çizgili levrek (*Morone chrysops* x *M. saxatilis*)' lardan izole edilen *Enterococcus faecalis* ve *Enterococcus faecium* olduğunu açıklamıştır [27].

Mitchell ve ark. (1997), 1995-1996 yıllarında Amerika Birleşik Devletleri' nin Toronto şehrinde *Streptococcus iniae* ile enfekte olmuş balıklarla temas veya yüzgeç dikenlerinin batması sonrasında bu bakteri ile kontamine olmuş dokuz kişi belirlemiş ve bu kişilerde de başlıca ellerde oluşan sellülit ile karakterize enfeksiyonların geliştiğini saptamışlardır [28].

Bunch ve Bejenaro (1997), sağlıklı ve hasta hibrid tilapya (*Oreochromis niloticus x O. aureus*)' lar, sağlıklı sazan (*Cyprinus carpio*)' lar, hasta kefal (*Mugil cephalus*) ve de hibrid çizgili levrek (*Morone chrysops x M. saxatilis*)' lardan *Streptococcus* genusu bakterileri izole etmişlerdir. Bu izolatlarla deneysel olarak oluşturdukları enfeksiyonda düşük oksijen ve yüksek nitrat konsantrasyonlarının, enfeksiyonun gelişimini hızlandırdığını ve ölüm oranını arttırdığını belirlemişlerdir [29].

Kusuda ve Salati (1999), *Streptococcus* enfeksiyonlarında, etkenlerin patojenitesinin, oluşturdukları egzotoksinlerden kaynaklandığını tesbit etmişlerdir. Bu egzotoksinler içerisinde en önemlisinin de hemolizinler olduğu ve bu toksinlerin streptolizin S ve SLO olarak ele alınabileceğini bildirmişlerdir [30].

Bilgehan (1992), *Streptococcus* genusu bakterilerin özelliklerinden bahsederken, streptococcus' ların zincir yapma eğiliminde olduğunu, besiyerlerinde uzun zincir yapan ve patojen olduğu bilinen streptococcus' ların hastalık materyalinde 5-8 kottan oluşan kısa zincirler yaptıklarını, sıvı besiyerlerinde üretilen streptococcus' ların, üretildikleri katı besiyerlerine göre daha uzun zincirler yaptıklarını, ve streptococcus zincirlerinin çoğu kez çift kokların yan yana gelmesi suretiyle oluştuğunu belirtmektedir. Ayrıca streptococcus' ların sporsuz ve hareketsiz olduğunu, çoğunun hiyalüronik asit içeren bir kapsül taşıdığını ve genel olarak fakültatif anaerob olduklarını, basit besiyerlerinde ürerlerse de besiyerine kan, serum ve glikoz gibi maddeler eklenmesiyle zenginleştirilecek olursa, üremenin daha kolay ve bol olduğunu açıklamıştır.

Streptococcus' ların üremelerinin 37° C, *enterococcus*' ların (D grubu) ise 15-45° C' de daha hızlı olabildiğini, kanlı jeloz üzerinde oluşan kolonilerin farklı özellikler gösterdiğini, hemoliz yapabilme yeteneklerine göre kolonilerin etrafında küçük veya büyük bir tam hemoliz (beta) veya yeşil hemoliz (alfa) zonu oluşturduğunu, yada hiç hemoliz oluşturmadığını, alfa hemoliz yapan *streptococcus*' ların ise kolonilerinin çevresinin ışık mikroskobu ile incelendiğinde yeşil renk zonu içerisinde erimemiş ve kümeleşmemiş eritrositler bulunduğunu, hemoliz alanı içerisinde bulunan sağlam eritrositlerin bunu beta hemolizden ayırdığını belirtmiştir [31].

Bragg (1998), gökkuşığı alabalığı' nda (*Onchorynchus mykiss*) *streptococcus* genusu bakterilerin neden olduğu enfeksiyonun hızlı bir şekilde serolojik yolla tanımlanabilmesi için İndirekt Florosan Antikor Tekniği yöntemini kullanmış ve hassas ve hızlı bir teknik olması nedeniyle bu yöntemle hastalığın tanısının rahat yapıldığını belirtmiştir [32].

Bragg ve ark (1989), Güney Afrika' da gökkuşığı alabalığı' nda (*Onchorynchus mykiss*) *streptococcus* genusu bakterilerin neden olduğu enfeksiyonda bakterileri daha kolay izole edebilmek amacı ile nutrient broth besi ortamına 100 mikro gram/ mililitre nalidiksik asit, 160 mikrogram/ mililitre okzolinik asit, 200 mikrogram/ mililitre sodyum asit ekleyerek, bu maddelerin *streptococcus* genusu bakteriler üzerine seçici izolasyon etkileri olduğunu belirlemiş ve bu bakterilerden şüphelenilen enfeksiyon durumlarında besi ortamlarına eklenmelerinin gerekli olduğunu vurgulamışlardır [33].

Carson ve ark. (1990), Avustralya' da özellikle gökkuşığı alabalığı yetiştiriciliği yapılan tesislerde *streptococcus* vakalarına rastlanıldığını rapor etmişlerdir [34].

Ghittino ve ark., Kuzey İtalya' da, 1991 yılında yaz aylarında ve sonbaharda, gökkuşığı alabalığı yetiştiriciliği yapılan bir işletmede, streptokok kaynaklı enfeksiyonlara rastlanıldığını rapor etmişlerdir. Etkenin oluşumunu, yüksek su

sıcaklığı (21-22⁰ C) ve yetiştiricilik ortamında oluşan organik kirliliğe bağlanmışlardır. Balıklardan izole edilen streptokokların Lancefield D grubuna ait olduğunu ve büyük bir kısmında etkeninin *Streptococcus faecalis* veya *Streptococcus faecium* olduğunu bildirmişlerdir. Etkenin yetiştiricilik ortamından uzaklaştırılması için antibiyotik olarak eritromycin kullanılmış, 7 gün süresince vücut ağırlığı baz alınarak 50 mg/kg dozunda uygulanmıştır [35].

Rasheed ve Plumb (1984), Amerika Birleşik Devletleri' nde Güney Alabama' da yaşayan *Fundulus grandis*' lerde, deneysel olarak hemolitik olmayan Grup B streptokokları kullanarak, farklı yollardan enfeksiyon oluşturmayı denemişlerdir. Ağız yoluyla ve daldırma tarzında etkeni balıklara uyguladıklarında enfeksiyonun gelişmediğini fakat önce skarifikasiye ettikten sonra daldırma tarzında uyguladıklarında ise enfeksiyonun geliştiğini, stok yoğunluğuna bağlı olarak oksijen düzeyinin düşük olmasıyla, enfeksiyonun gelişiminin hızlandığını belirlemişlerdir [36].

Rasheed ve ark. (1985), *Fundulus grandis*' lerde hemolitik olmayan Grup B streptokoklarla, deneysel olarak intraperitoneal (karın içi) enjeksiyon yolu ile enfeksiyon oluşumunu sağlayarak, dokularda enfeksiyona bağlı gelişen değişiklikleri makroskobik ve mikroskobik olarak belirlemişlerdir [37].

Bruno ve Munro (1986), *Salmo gairdneri* ve *Salmo salar* 'da *Renibacterium salmoninarum* ve aynı bakterinin formalin ile zayıflatılmış formunun enjeksiyonu ile, aç bırakma yolu ile üç farklı deneme grubu oluşturarak, bunların etkisinde balıklarda hematokrit, alyuvar sayımı, hemogloblin miktarı ve alyuvar çapı gibi parametrelerini değerlendirmişlerdir [38].

Candan (1990), deneysel koşullarda gökkuşağı alabalık (*Onchorynchus mykiss*)'larında *Aeromonas hydrophila* ile oluşan enfeksiyonda deri, karaciğer, böbrek, dalak ve bağırsak dokularında gelişen histopatolojileri incelemiştir ve hasta balıklara Kloramfenikol tedavisinin etkili olduğunu bildirmiştir [39].

Ceschia ve ark. (1992), İtalya' nın kuzeydoğusunda yaz ve sonbahar aylarında pazarlama boyuna ulaşmış gökkuşuğu alabalık (*Onchorynchus mykiss*)' larında rastlanılan salgın hastalıkların nedenlerin *Streptococcus* genusu bakteriler olduğunu belirlemişler ve enfeksiyonun, evsel ve sanayi atıkları sonrasında su kalitesinin bozulmasına bağlı olarak şekillendiğini saptamışlardır [40].

Munday ve ark. (1993), yaptıkları çalışmada, gökkuşuğu alabalığı (*Onchorynchus mykiss*)' nın, Atlantik salmonu (*Salmo salar*) ve k.rengi alabalığa (*Salmo trutta*) göre *Streptococcus* genusu bakterilerce oluşturulan enfeksiyonlara daha duyarlı olduğunu ve gökkuşuğu alabalığı 'nda mortalitenin su sıcaklığının 18 °C ' yi aştığı zamanlarda ortaya çıktığını belirlemişlerdir [41].

Toranzo ve ark. (1994), İspanya' nın kuzeybatısındaki Galicia bölgesinde farklı yetiştirme çiftliklerinde kültürü yapılan kalkan balıklarında *Streptococcus* genusu bakterilerce oluşturulan septisemiye rastlamışlar ve yaptıkları identifikasyon çalışmalarında etkenin Enterococcus benzeri, *Enterococcus seriolicida* ve *Lactococcus garviae*' ya yakın bir tür olduğunu belirtmiş, ancak tam bir tiplendirme yapamamışlardır [42].

Al-Harbi (1994), Suudi Arabistan' da kültürü yapılan hibrid tilapya' larda (*Oreochromis niloticus x O.aureus*) *Streptococcus* genusu bakterilerin neden olduğu bir salgın enfeksiyonu kaydederek, izole ettiği *Streptococcus*' ların a-hemolitik *Streptococcus*' lar olduğunu ileri sürmüş ve ayrıca izole ettiği bu bakterilerin Suudi Arabistan' da *Streptococcus* genusuna ait ilk bildirim olduğunu belirtmiştir [43].

Chang ve Plumb (1996), Nil tilapya (*Oreochromis niloticus*)' sı ve kanal yayın balıkları (*Ictalurus punctatus*)' nda, Amerika Birleşik Devletleri' nin farklı bölgelerindeki enfekte balıklardan izole ettikleri *Streptococcus* genusu bakterilerden üç farklı izolatu (Lake, DL805, MS91452) kullanarak deneysel olarak daldırma yoluyla enfeksiyon oluşturmuş ve dokularda oluşan makroskobik ve mikroskobik bulguları belirlemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlarda oluşan patolojinin tilapya' larda

daha şiddetli olduğunu gözlemlemişlerdir [44].

Romalde ve ark. (1996), kalkan balıklarında belirledikleri *Streptococcus* enfeksiyonlarında, balıklardan izole ettikleri *Enterococcus* türleri ile etkenlerin balıklara olası bulaşma yollarını araştırmışlardır. Bu amaçla kalkan balıklarında, karın içi enjeksiyon, deride skarifikasyon sonrası daldırma, mideye enjeksiyon ve kontamine yem ve dışkı aracılığı ile deneysel enfeksiyon oluşturmayı denemişlerdir [45].

Vandamme ve ark. (1997), balıklarda meningoencephalitis olgularından izole edilmiş ve hemolitik olmayan bir *Streptococcus* türü olan *Streptococcus difficile*' nin taksonomisine yardımcı olmak amacıyla yaptıkları çalışmalarında, etkenin hücre protein örneği ve fenotipik karakterinin *Streptococcus agalactia*' nın Ib tipi varyantlarına benzer, kapsüler serotip Ib grubuna ait olan B grubu *Streptococcus*' lardan olduğunu bildirmişlerdir [46].

Bromage ve ark. (1999), denizlerde kültürü yapılan dev deniz levrek (*Lates calcarifer*)' lerinde gözledikleri ölümlerin nedenini *Streptococcus iniae* olarak saptamışlardır. Bu durum Avustralya' da bu bakterinin ilk bildirilişi ve barramundi'lerde de ilk izolasyonu olmuştur. Oluşturdukları deneysel enfeksiyonda da 48 saat içerisinde % 40' a varan ölüm düzeyleri ile karşılaşmışlardır [47].

Muzquiz ve ark. (1999), *Lactococcus garviae*' nin oluşturduğu *Streptococcus* enfeksiyonunun gökkuşağı alabalığındaki gelişimini incelemiş ve 50 g ağırlığındaki balıkların hastalığa daha duyarlı olduğunu ve hastalığın akut aşamasının bu balıklarda daha etkili olduğunu gözlemlemişlerdir [48].

Klesius ve ark. (2000), *Streptococcus iniae*' nin ARS-10 susunun, formalin ile etkisizleştirilmiş halini ve ekstrasellüler ürünlerini aşı olarak *streptococcus* enfeksiyonuna karşı kullanmışlardır. Ayrıca ARS-10 ve ARS-60 suşlarını kombine olarak kullanarak aynı işlemleri tekrarlamışlardır. Elde ettikleri sonuçlarda tek bir susun kullanımı ile gerçekleştirilen aşılamanın kombine suş ile hazırlanan aşıya

oranla daha koruyucu olduğunu saptamışlardır[49].

Berridge ve ark. (2001), tilapya (*Oreochromis sp.*)' larda ve gökkuşığı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*)' nda septisemi ve meningoencephalitis enfeksiyonlarından izole edilen *Streptococcus diffcile* ile balık ve kurbağalardan izole edilen *Streptococcus agalactia* arasındaki genetik benzerlikleri Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) yöntemi ile incelemiş ve iki organizma arasında % 97.7 oranında benzerlik bulunduğunu belirlemişlerdir [50].

Diler ve ark. (2002), Türkiye'de yetiştirilen gökkuşığı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*)' nda Mayıs-Haziran 2001 arasında belirledikleri streptococcosis hastalığının etkeninin identifikasyonu üzerine yaptıkları çalışmalarında % 80' lere varan ölümler oluşturarak işletmelerde büyük ekonomik kayba neden olan bu enfeksiyonun etkeninin *Lactococcus garviae* olduğunu belirlemişler ve bu etkenin ülkemizdeki ilk bildirimini olduğunu belirtmişlerdir [51].

Nguyen ve ark. (2002), Japonya'da *Paralichthys olivaceus* çiftliklerinde iki yıl boyunca *Streptococcus iniae*'nin görülme sıklığını araştırmışlar ve su sıcaklığının arttığı dönemlerde bakterinin daha sık gözlendiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bakteriyi, hasta balıklarda en fazla böbrek ve beyin dokularından, sağlıklı olan balıklarda ise solungaçlar ve derideki mukus tabakasından izole ettiklerini belirtmişlerdir [52] .

Zmyslowska ve ark. (1998), Polonya' da balık yemi stokları üzerine yaptıkları bir çalışmada sıcaklığın -11 °C, 5 °C ve 20 °C olduğu durumlarda, yem stoklarında, *Pseudomonas aeruginosa*, *P. flourescence*, *E. coli*, *S. faecalis*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus* etkenlerine rastlamışlardır. *Streptococcus faecalis* dışında diğer bütün türlerin protein içeren ürünlerde bozulmaya neden olan proteolitik özellikleri sayesinde karakterize olduklarını bildirmişlerdir [53].

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Karabalık (*Clarias lazera*, Valenciennes 1840)

Araştırmada kullanılan balık sayısı 54 deney ve 18 adet kontrol olmak üzere toplam 72 adettir. Karabalıklar Mersin ili Silifke ilçesindeki işletmeden temin edilmiş olup Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Araştırma Laboratuvarı'na getirilerek bir ay süreyle laboratuvar koşullarına adaptasyonları sağlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan balıkların ortalama total boy uzunluğu 20 ± 2 cm ortalama ağırlığı ise 65 ± 5 gr olarak belirlenmiştir. Balıklar periyodik olarak günde iki kez pelet yem ile beslenmişlerdir.

3.1.2. *Streptococcus faecalis*

Karabalıklarda enfeksiyon oluşturmak için kullanılan referans *Streptococcus faecalis* suşu, Çukurova Üniversitesi Balcalı Merkez Araştırma Laboratuvarı'ndan temin edilmiştir. Getirilen suş, % 5 oranında koyun kanı eklenmiş, Nutrient Broth' a ekimleri yapıp $35 \text{ }^\circ\text{C}$ ' de inkubasyona bırakılmış ve bakteriler çoğaltılarak elde edilen kültürler $+4 \text{ }^\circ\text{C}$ de saklanmıştır.

3.1.3. Deney Akvaryumları

Araştırmada $40 \times 100 \times 40$ cm boyutlarında 18 adet cam akvaryum kullanılmıştır. Akvaryumlar balıklar konulmadan önce kalsiyumbikarbonat (kireç) ile dezenfekte edilmiştir. Akvaryum suları periyodik olarak 2 günde bir değiştirilmiş, havalandırılması hava motoru ile bir merkezden akvaryumlara dağıtılarak yapılmıştır. Deney süresince su sıcaklığı $27 \pm 0,8 \text{ }^\circ\text{C}$, çözülmüş oksijen 6.3 ± 1 ve pH 7.5 ± 0.5 olarak belirlenmiş ve akvaryumların karanlık aydınlık periyodu 12 saat aydınlık 12 saat karanlık olacak şekilde düzenlenmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. *Streptococcus faecalis*' in Balıklara Uygulanması

Streptococcus faecalis karabalıklara skarifikasyon ve intraperitonel (karınıci) enjeksiyon olmak üzere 2 farklı yolla verilmiştir. Bakterinin balıklara enjeksiyonunda 24 saatlik taze kültürleri kullanılmıştır. İnkübasyon sonrasında bakteriler 3500 devirde 20 dakika santrifüj edilmiş olup, çöken bakteriler fizyolojik su ile 3 kez santrifüj edilerek yıkanmışlar daha sonra tekrar fizyolojik su ile sulandırılarak enjekte edilmek üzere 2 farklı dozda düzenlenmişlerdir. 10^5 ve 10^6 kob (koloni oluşturan birim) oranında sulandırılan bakteri miktarları karın içi ve skarifikasyon olmak üzere 2 farklı şekilde 1 ml oranında balıklara enjekte edilmişlerdir.

Belirlenen dozlar balıklara verildikten 1, 3, 7' şer gün sonra balıkların muayeneleri yapılmıştır. Denemeler 3 tekrarlı olarak yürütülmüştür.

Kontrol grubu balıklara aynı oranda steril fizyolojik su enjekte edilmiş, böylece bakterilerin uygulanmasından kaynaklanan strese bağlı değişim minimum düzeye indirilmiştir.

3.2.2. Kan Alınması

Kan alımı kuyruk sapının kesilmesi yöntemi ile yapılmıştır. Anestezik madde uygulamaksızın balığın başı sıkıca tutularak kuyruk sapının hemen yukarisından tek darbede kesilmiş ve kan akışı sağlandıktan sonra kanın serum kısmı steril pipet ile ebandorf tüplerine alınmıştır.

3.2.3. Hematokrit (Hct) Tayini

Mikrohematokrit yöntemiyle, iç yüzeyi heparinli cam borucuklar, her örnek için 2 adet olacak şekilde $\frac{3}{4}$ ' üne kadar doldurulmuştur. Kamsız uçları cam macunu ile kapatılıp, mikrorapid santrifüjünde 13000 devirde 5 dakika santrifüj edildikten sonra özel skalada hematokrit değerler okunarak ortalama değerler kaydedilmiştir.

3.2.4. Kanın Biyokimyasal Analizleri

Deney tüplerine herhangi bir antikoagulant madde kullanılmadan alınan kan örnekleri 3500 devir/dak. da 20 dakika santrifüj edilmiştir. Böylece kanın şekilli elemanlarının çöktürülmesi, serumun ise üst faza geçmesi sağlanmıştır. Üst faza geçen serum örnekleri soğuk zincir içerisinde (- 10° C) Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Ana Bilim Dalı Araştırma Laboratuvarına taşınarak serum total protein, glikoz ve elektrolit düzeyleri, Cobas Integra 700 (Roche Diagnostic Mannheim, GmbH, Germany) otoanalizatör yardımıyla belirlenmiştir.

3.2.5. İstatistiki Analizler

Deney verilerinin istatistiki analizlerinde “ Student Newman Keul' s (SNK)” testi kullanılmıştır. Hematolojik bulgularda, farklı bakteri derişimleri ve farklı sürelerde oluşan değişiklikler karşılaştırılmıştır. Oluşan farklılıklar ve bu farklılıkların önem düzeyleri belirlenmiştir (P<0.05). İstatistiki değerlendirmeler için SPSS 10.0 for Windows Paket programından yararlanılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Hematolojik Bulgular

Balıklara uygulanan dozlardan hematolojik veriler, bakterinin enjekte edildiği dozlar olan 10^5 ve 10^6 kob dozlarında değerlendirilmiştir.

4.1.1. Serum Potasyum Düzeyi

Streptococcus faecalis 'in belirlenen dozlarının balıklara verilmesi sonrasında 1., 3. ve 7. günlerdeki elde edilen serum potasyum değerlerinin aritmetik ortalamaları Çizelge 4.1 ve 4.2' de verilmiştir. Bu değerlerin belirlenmesi amacıyla veriler Student-Newman Keul's Test (SNK) ile analiz edilerek elde edilen sonuçlar bu çizelgede sunulmuştur. Çizelgedeki a ve b harfleri artan bakteri derişiminin x ve y harfleri ise artan sürenin etkisini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Çizelgelerde farklı harflerle gösterilen veriler arasında $P < 0.05$ düzeyinde istatistik ayırım vardır.

Çizelge 4.1. *C. lazera*' da İntraperitoneal Enjeksiyon Sonrası Serum Potasyum Değerleri (mmol/l)

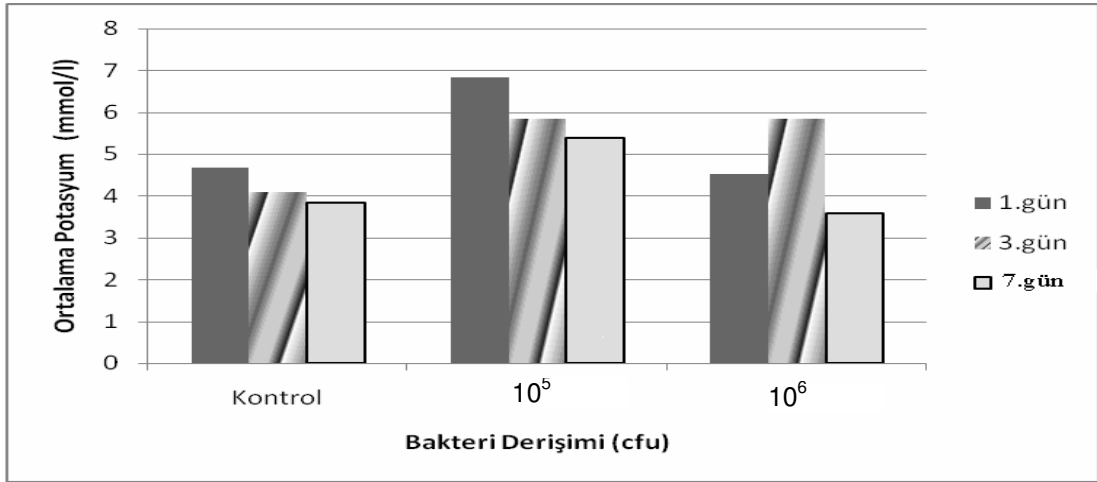
Derişim (cfu) (<i>S. faecalis</i>)	Süre		
	1.gün Ort±Sh*	3.gün Ort±Sh*	7.gün Ort±Sh*
Kontrol	4.67±0.01 (ax)	4.09±0.01 (ax)	3.84±0.08 (ax)
10^5	6.82±0.4 (bx)	5.84±0.4 (bx)	5.38±0.09 (bx)
10^6	4.52±0.04 (ax)	5.84±0.04 (by)	3.59±0.04 (az)

* = SNK; a, b harfleri derişimler; x,y harfleri süreler arasında ayırımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Farklı harflerle gösterilen veriler arasında $P < 0.05$ düzeyinde istatistik ayırım vardır.

Ort + Sh: Aritmetik Ortalama ± Standart Hata

Intraperitoneal enjeksiyon sonrası serum potasyum değerleri bakteri derişimlerine bağlı olarak karşılaştırıldığında 1. gün, 3. gün ve 7.günde kontrol grubu ile 10^5 ve 10^6 kob derişimleri arasında istatistiki fark bulunmuştur.

Bulunan değerler sürelerle bağlı olarak karşılaştırıldığında kontrol grubu ve 10^5 kob bakteri derişiminde değişen sürelerle göre bir farklılık belirlenemezken, 10^6 kob bakteri derişiminde istatistiki fark belirlenmiştir. Serum potasyum değerleri, etkide kalma süresi ve artan bakteri dozuna göre 1. günde bir farklılık gözlenmezken 3. ve 7. günde istatistiki bir farklılık belirlenmiştir (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. *C. lazera'* da *S. faecalis'* in İntraperitoneal Enjeksiyonu Sonrası Serum Potasyum Değerleri (mmol/l)

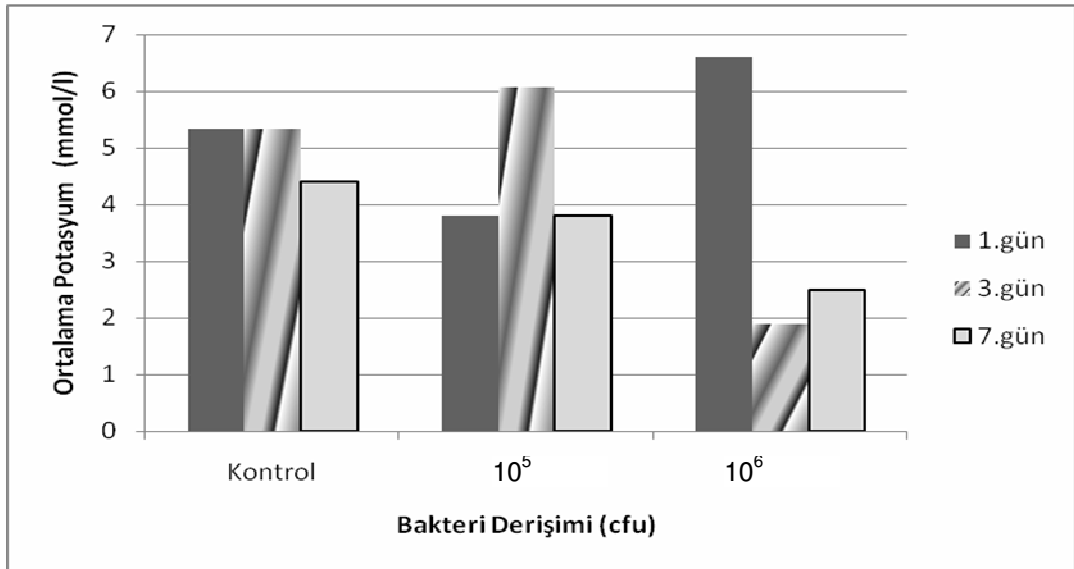
Çizelge 4.2. *C. lazera'* da Skarifikasyon Enjeksiyon Sonrası Serum Potasyum Değerleri (mmol/l)

Derişim (cfu) (<i>S. faecalis</i>)	Süre		
	1.gün Ort±Sh*	3.gün Ort±Sh*	7.gün Ort±Sh*
Kontrol	5.34±0.2 (ax)	5.28±0.3 (ax)	4.40±0.1 (ax)
10^5	3.79±0.05 (bx)	6.07±0.3 (by)	3.8±0.07 (bx)
10^6	6.61±0.3 (cx)	1.9±0.09 (cy)	2.48±0.4 (by)

* = SNK; a, b harfleri derişimler; x,y harfleri süreler arasında ayrımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Farklı harflerle gösterilen veriler arasında $P < 0.05$ düzeyinde istatistik ayırım vardır.

Ort + Sh: Aritmetik Ortalama ± Standart Hata

Skarifikasyon enjeksiyon sonrası serum potasyum değerleri bakteri derişimlerine bağlı olarak karşılaştırıldığında 1. gün, 3. gün ve 7.günde kontrol grubu ile 10^5 ve 10^6 kob derişimleri arasında istatistiki fark bulunmuştur. Bulunan değerler sürelele bağlı olarak karşılaştırıldığında kontrol grubunda değişen sürelele göre bir farklılık belirlenemezken, 10^5 ve 10^6 kob bakteri derişiminde istatistiki fark belirlenmiştir. Serum potasyum değerleri, etkide kalma süresi ve artan bakteri dozuna göre 1. gün önce azalmış daha sonra artış göstermiş, 3.gün önce artmış daha sonra azalmış, 7. gün ise sürekli azalma gözlenmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. *C. lazera*' da *S. faecalis*' in Skarifikasyon Enjeksiyonu Sonrası Serum Potasyum Değerleri (mmol/l)

4.1.2. Serum Klor Düzeyi

Farklı dozlarda balıklara enjekte edilen *Streptococcus faecalis*' in, enjeksiyon sonrasında 1. 3. ve 7. günlerdeki serum klor değerlerinin aritmetik ortalamaları Çizelge 4.3 ve 4.4' te görülmektedir. Bu değerlerin belirlenmesinde Student-Newman Keul's Test (SNK) testi kullanılmış ve sonuçlar bu çizelgede belirtilmiştir. Bu çizelgedeki a ve b harfleri artan bakteri derişiminin; x, y ve z harfleri ise artan sürenin etkisini belirlemek amacı ile kullanılmıştır. Çizelgelede farklı harflerle gösterilen veriler arasında $P < 0.05$ düzeyinde istatistik ayırım vardır.

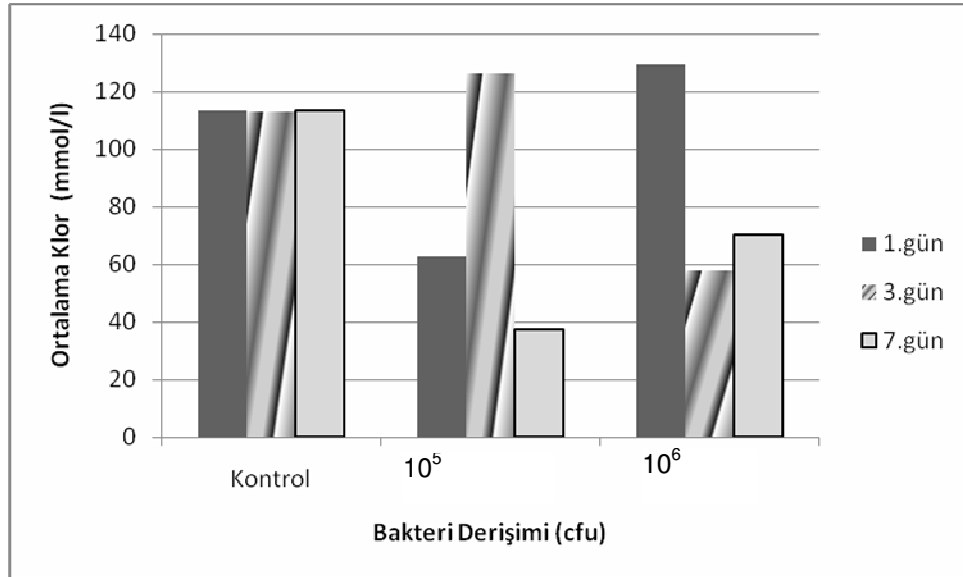
Çizelge 4.3. *C. lazera*' da Skarifikasyon Enjeksiyon Sonrası Serum Klor Değerleri (mmol/l)

Derişim (cfu) (<i>S. faecalis</i>)	Süre		
	1.gün Ort±Sh*	3.gün Ort±Sh*	7.gün Ort±Sh*
Kontrol	113.16±3.04 (ax)	112.16±3.44 (ax)	113.08±3.04 (ax)
10 ⁵	62.8±1.31 (bx)	126.5±1.5 (by)	37.5±2.5 (bz)
10 ⁶	129.36±0.19 (cx)	58±0.9 (cy)	70±1 (cz)

* = SNK; a, b harfleri derişimler; x,y harfleri süreler arasında ayrımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Farklı harflerle gösterilen veriler arasında P < 0.05 düzeyinde istatistik ayırım vardır.

Ort + Sh: Aritmetik Ortalama ± Standart Hata

Skarifikasyon enjeksiyon sonrası serum klor değerleri bakteri derişimlerine bağlı olarak karşılaştırıldığında 1. gün, 3. gün ve 7. gün kontrol grubu ile 10⁵ kob ve 10⁶ kob derişimleri arasında istatistiki fark bulunmuştur. Bulunan değerler sürelerle bağlı olarak karşılaştırıldığında 1.gün kontrol grubu, 10⁵ ve 10⁶ kob bakteri derişimlerinde herhangi bir farklılık belirlenemezken, 3. ve 7. günlerde istatistiki bir ayırım gözlenmiştir. Serum klor değerleri, artan bakteri dozuna bağlı olarak 1. ve 7. gün önce azalmış daha sonra artış göstermiş, 3. gün ise önce artmış daha sonra azalmıştır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. *C. lazera*' da *S. faecalis*' in Skarifikasyon Enjeksiyonu Sonrası Serum Klor Değerleri (mmol/l)

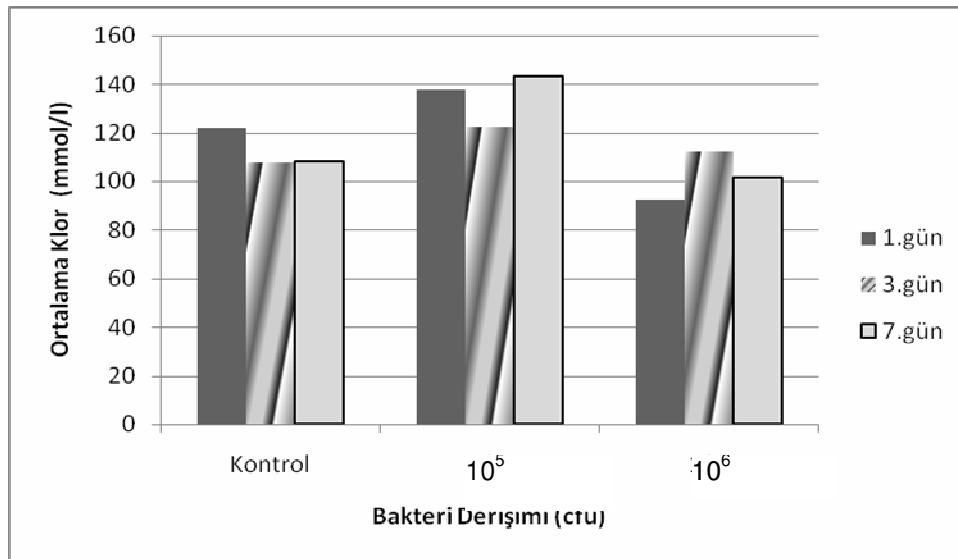
Çizelge 4.4. *C. lazera*' da İntraperitonel Enjeksiyon Sonrası Serum Klor Değerleri (mmol/l)

Derişim (cfu) (<i>S. faecalis</i>)	Süre		
	1.gün Ort±Sh*	3.gün Ort±Sh*	7.gün Ort±Sh*
Kontrol	122.04±1.62 (ax)	107.94±0.0 (ay)	107.94±0.0 (ay)
10 ⁵	137.5±7.31 (ax)	122.60±1.32 (bx)	143.28±2 (bx)
10 ⁶	92.28±4.99 (bx)	112.44±1.25 (ay)	101.49±0.3 (cxy)

* = SNK; a, b harfleri derişimler; x,y harfleri süreler arasında ayrımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Farklı harflerle gösterilen veriler arasında P < 0.05 düzeyinde istatistik ayrım vardır.

Ort + Sh: Aritmetik Ortalama ± Standart Hata

Intraperitonel enjeksiyon sonrası serum klor değerleri bakteri derişimlerine bağı olarak karşılaştırıldığında, 1. günde kontrol grubu ile 10⁵ kob bakteri derişiminde istatistiki bir ayrım gözlenmezken, 10⁶ kob bakteri derişiminde istatistiki farklılık gözlenmiştir. 3. günde kontrol grubu ile 10⁶ kob derişiminde farklılık gözlenmezken, bu derişimlerle 10⁵ kob derişimi arasında istatistiki fark gözlenmiştir. 7. günde ise artan bakteri derişimine bağı olarak istatistiki ayrım gözlenmiştir. Bulunan değerler süreler bağı olarak karşılaştırıldığında 10⁵ kob bakteri derişiminde süreler bağı bir farklılık belirlenemezken, kontrol grubunda ve 10⁶ kob bakteri derişiminde fark belirlenmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. *C. lazera*' da *S. faecalis*' in İntraperitonel Enjeksiyonu Sonrası Serum Klor Değerleri (mmol/l)

4.1.3. Serum Glikoz Düzeyi

Farklı dozlarda balıklara enjekte edilen *Streptococcus faecalis*' in, enjeksiyon sonrasında 1. 3. ve 7. günlerdeki serum glikoz değerlerinin aritmetik ortalamaları Çizelge 4.5 ve 4.6' da görülmektedir. Bu değerlerin belirlenmesinde Student-Newman Keul's Test (SNK) testi kullanılmış ve sonuçlar bu çizelgede belirtilmiştir. Bu çizelgedeki a ve b harfleri artan bakteri derişiminin; x, y ve z harfleri ise artan sürenin etkisini belirlemek amacı ile kullanılmıştır. Çizelgelede farklı harflerle gösterilen veriler arasında $P < 0.05$ düzeyinde istatistik ayırım vardır.

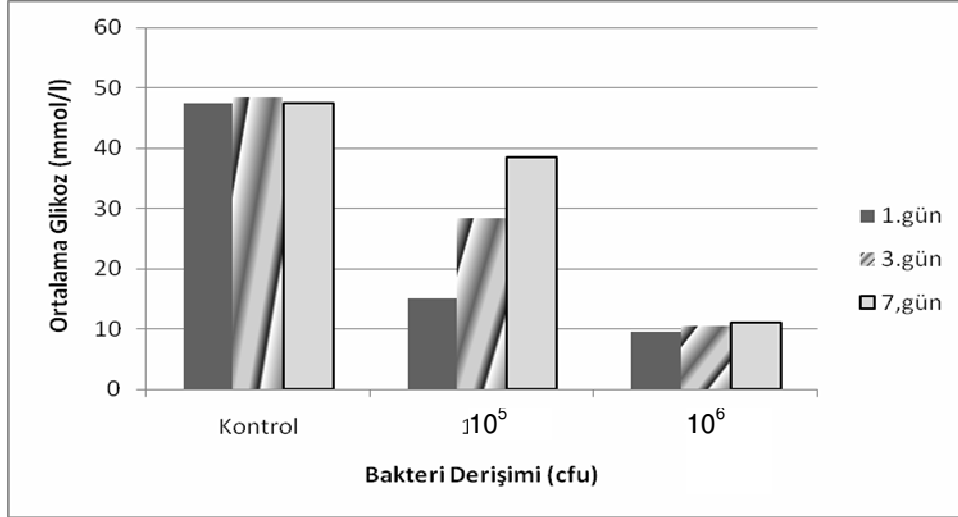
Çizelge 4.5. *C. lazera*' da Skarifikasyon Enjeksiyon Sonrası Serum Glikoz Değerleri (mmol/l)

Derişim (cfu) (<i>S. faecalis</i>)	Süre		
	1.gün Ort±Sh*	3.gün Ort±Sh*	7.gün Ort±Sh*
Kontrol	47.5±0.5 (ax)	48.5±0.5 (ax)	47.5±1 (ax)
10 ⁵	15±1 (bx)	28.5±0.5 (by)	38.5±0.5 (bz)
10 ⁶	9.5±1.5 (cx)	10.5±0.5 (cx)	11±1 (cx)

* = SNK; a, b harfleri derişimler; x,y harfleri süreler arasında ayırımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Farklı harflerle gösterilen veriler arasında $P < 0.05$ düzeyinde istatistik ayırım vardır.

Ort + Sh: Aritmetik Ortalama ± Standart Hata

Skarifikasyon enjeksiyon sonrası serum glikoz değerleri bakteri derişimlerine bağlı olarak karşılaştırıldığında 1. gün, 3. gün ve 7.günde kontrol grubu ile 10⁵ ve 10⁶ kob derişimleri arasında istatistiki fark bulunmuştur. Bulunan değerler sürelele bağlı olarak karşılaştırıldığında kontrol grubu ve 10⁶ kob derişiminde değişen sürelele göre bir farklılık belirlenemezken, 10⁵ kob bakteri derişiminde istatistiki fark belirlenmiştir. Serum glikoz değerleri, etkide kalma süresi ve artan bakteri dozuna bağlı olarak 1. 3. ve 7. günlerde sürekli azalma göstermiştir Şekil (4.5).



Şekil 4.5. *C. lazera*' da *S. faecalis*' in Skarifikasyon Enjeksiyonu Sonrası Serum Glikoz Değerleri (mmol/l)

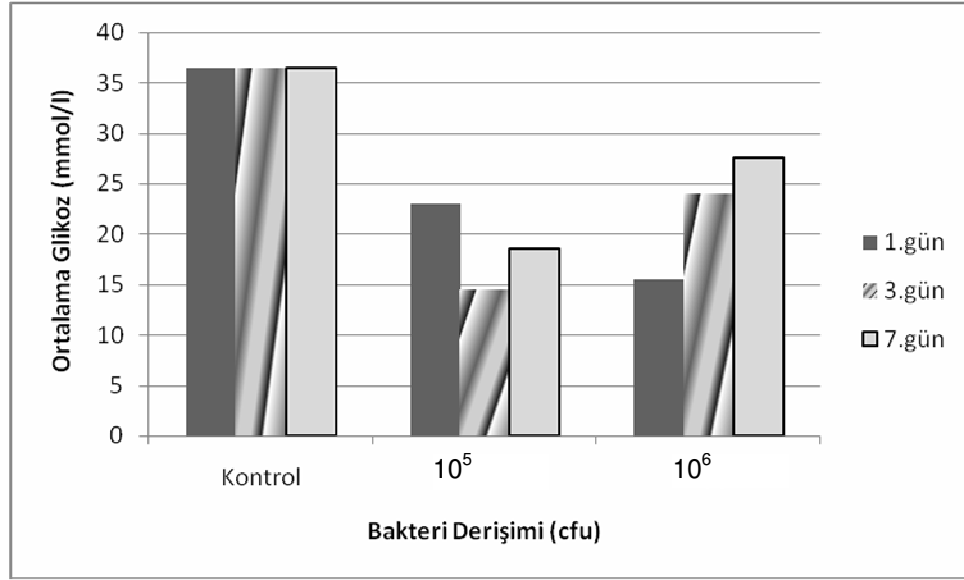
Çizelge 4.6. *C. lazera*' da İntraperitonel Enjeksiyon Sonrası Serum Glikoz Değerleri (mmol/l)

Derişim (cfu) (<i>S. faecalis</i>)	Süre		
	1.gün Ort±Sh*	3.gün Ort±Sh*	7.gün Ort±Sh*
Kontrol	35.5±0.8 (ax)	36.5±0.5 (ax)	35.5±0.5 (ax)
10 ⁵	23±00 (bx)	14.5±0.5 (by)	18.5±0.5 (bz)
10 ⁶	15.5±0.5 (cx)	24±0.9 (cy)	27.5±0.5 (cz)

* = SNK; a, b harfleri derişimler; x,y harfleri süreler arasında ayrımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Farklı harflerle gösterilen veriler arasında P < 0.05 düzeyinde istatistik ayırım vardır.

Ort + Sh: Aritmetik Ortalama ± Standart Hata

Intraperitonel enjeksiyon sonrası serum glikoz değerleri bakteri derişimlerine bağlı olarak karşılaştırıldığında 1. gün, 3. gün ve 7.günde kontrol grubu ile 10⁵ ve 10⁶ kob derişimleri arasında istatistiki fark bulunmuştur. Bulunan değerler sürelele bağlı olarak karşılaştırıldığında kontrol grubunda değişen sürelele göre bir farklılık belirlenemezken, 10⁵ kob ve 10⁶ kob bakteri derişiminde istatistiki fark belirlenmiştir. Serum glikoz değerleri, etkide kalma süresi ve artan bakteri dozuna göre 1. gün sürekli azalmış, 3.gün önce azalmış daha sonra artmış, 7. gün ise önce azalmış sonra artış gözlenmiştir Şekil (4.6).



Şekil 4.6. *C. lazera*' da *S. faecalis*' in İntraperitonel Enjeksiyonu Sonrası Serum Glikoz Değerleri (mmol/l)

4.1.4. Serum Sodyum Düzeyi

Farklı dozlarda balıklara enjekte edilen *Streptococcus faecalis*' in, enjeksiyon sonrasında 1., 3. ve 7. günlerdeki serum sodyum değerlerinin aritmetik ortalamaları Çizelge 4.7 ve 4.8' de görülmektedir. Bu değerlerin belirlenmesinde Student-Newman Keul's Test (SNK) testi kullanılmış ve sonuçlar bu çizelgede belirtilmiştir. Bu çizelgedeki a ve b harfleri artan bakteri derişiminin; x, y ve z harfleri ise artan sürenin etkisini belirlemek amacı ile kullanılmıştır. Çizelgelerde farklı harflerle gösterilen veriler arasında $P < 0.05$ düzeyinde istatistik ayrım vardır.

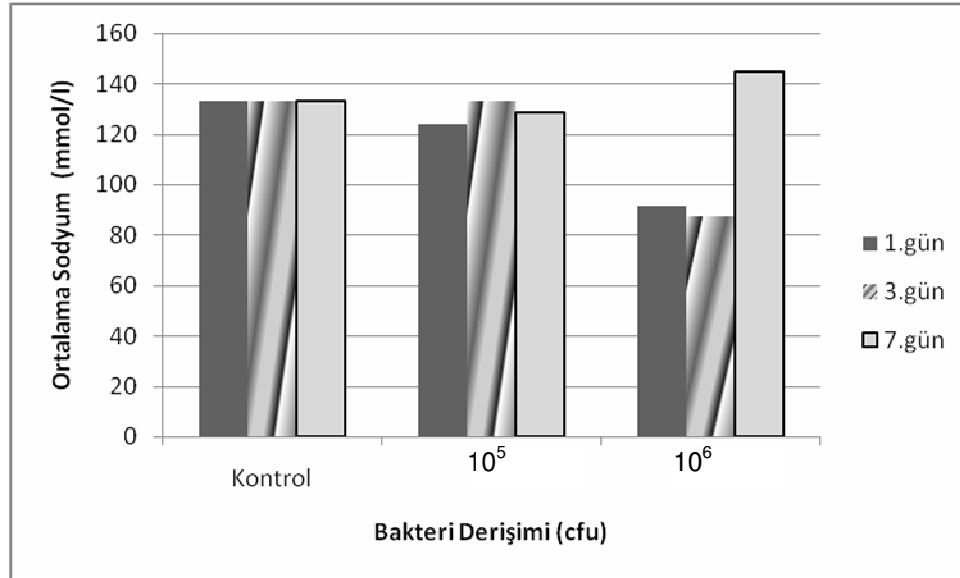
Çizelge 4.7. *C. lazera*' da İntraperitonel Enjeksiyon Sonrası Serum Sodyum Değerleri (mmol/l)

Derişim (cfu) (<i>S. faecalis</i>)	Süre		
	1.gün Ort±Sh*	3.gün Ort±Sh*	7.gün Ort±Sh*
Kontrol	131.16±1.8 (ax)	133.16±1.3 (ax)	133.16±1.3 (ax)
10 ⁵	124±1.28 (bx)	133.11±2.17 (ay)	128.58±0.17 (axy)
10 ⁶	91.5±1.52 (cx)	87.46±0.54 (bx)	144.6±3.07 (by)

* = SNK; a, b harfleri derişimler; x,y harfleri süreler arasında ayrımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Farklı harflerle gösterilen veriler arasında P < 0.05 düzeyinde istatistik ayırım vardır.

Ort + Sh: Aritmetik Ortalama ± Standart Hata

Intraperitonel enjeksiyon sonrası serum sodyum değerleri bakteri derişimlerine bağı olarak 1. 3. ve 7. günlerde kontrol grubu ile karşılaştırıldığında 10⁵ kob ve 10⁶ kob derişimlerinde istatistiki farklılık gözlenmiştir. Bulunan değerler sürelele bağı olarak karşılaştırıldığında kontrol grubunda sürelele bağı bir farklılık belirlenemezken, 10⁵ kob ve 10⁶ kob bakteri derişiminde istatistiki farklılık belirlenmiştir. Serum sodyum değerleri, 1. ve 3. gün sürekli azalmış, 7. gün ise önce azalmış sonra artış göstermiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. *C. lazera*' da *S. faecalis*' in İntraperitonel Enjeksiyonu Sonrası Serum Sodyum Değerleri (mmol/l)

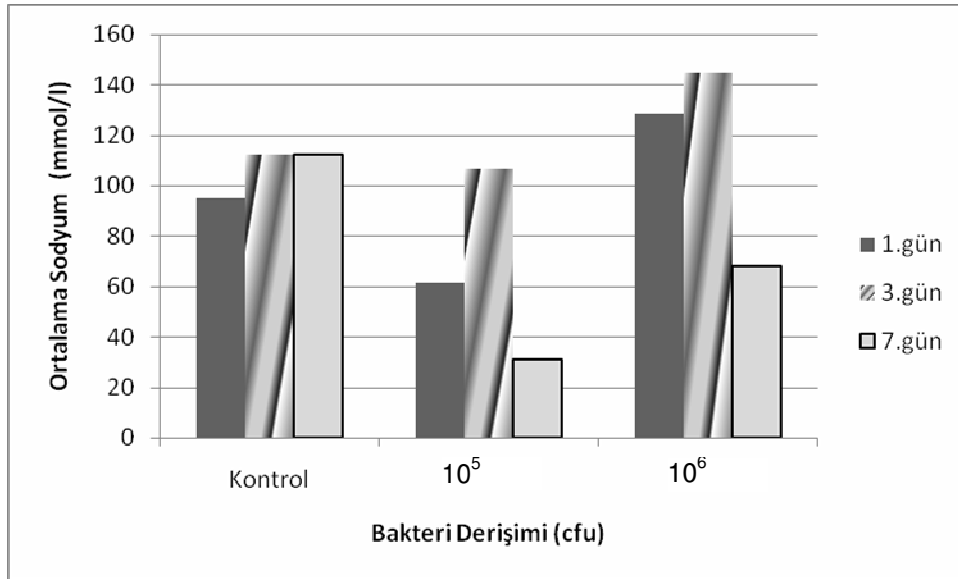
Çizelge 4.8. *C. lazera*' da Skarifikasyon Enjeksiyon Sonrası Serum Sodyum Değerleri (mmol/l)

Derişim (cfu) (<i>S. faecalis</i>)	Süre		
	1.gün Ort±Sh*	3.gün Ort±Sh*	7.gün Ort±Sh*
Kontrol	95.04±0.5 (ax)	112.5±0.5 (ax)	112.5±0.5 (ax)
10 ⁵	61.30±0.11 (bx)	106.5±05 (by)	31±0.0 (bz)
10 ⁶	128.68±1.5 (cx)	145±1 (cy)	68±0.0 (cz)

* = SNK; a, b harfleri derişimler; x,y harfleri süreler arasında ayrımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Farklı harflerle gösterilen veriler arasında P < 0.05 düzeyinde istatistik ayrım vardır.

Ort + Sh: Aritmetik Ortalama ± Standart Hata

Skarifikasyon Enjeksiyon Sonrası serum sodyum değerleri, bakteri derişimlerine bağı olarak karşılaştırıldığında kontrol grubunda istatistiki fark gözlenmezken, 10⁵ ve 10⁶ kob bakteri derişimlerinde istatistiki ayrım gözlenmiştir. Bulunan değerler sürelele bağı olarak karşılaştırıldığında kontrol grubunda değışim gözlenmezken, yine 10⁵ ve 10⁶ kob bakteri derişimlerinde istatistiki farklılık gözlenmiştir. Serum sodyum değerleri, etkide kalma süresi ve artan bakteri dozuna bağı olarak önce azalmış sonra artış göstermiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. *C. lazera*' da *S. faecalis*' in Skarifikasyon Enjeksiyonu Sonrası Serum Sodyum Değerleri (mmol/l)

4.1.5. Serum Total Protein Düzeyi

Farklı dozlarda balıklara enjekte edilen *Streptococcus faecalis*' in, enjeksiyon sonrasında 1., 3. ve 7. Günlerdeki serum total protein değerlerinin aritmetik ortalamaları Çizelge 4.9 ve 4.10' da görülmektedir. Bu değerlerin belirlenmesinde Student-Newman Keul's Test (SNK) testi kullanılmış ve sonuçlar bu çizelgede belirtilmiştir. Bu çizelgedeki a ve b harfleri artan bakteri derişiminin; x, y ve z harfleri ise artan sürenin etkisini belirlemek amacı ile kullanılmıştır. Çizelgelerde farklı harflerle gösterilen veriler arasında $P < 0.05$ düzeyinde istatistik ayrım vardır.

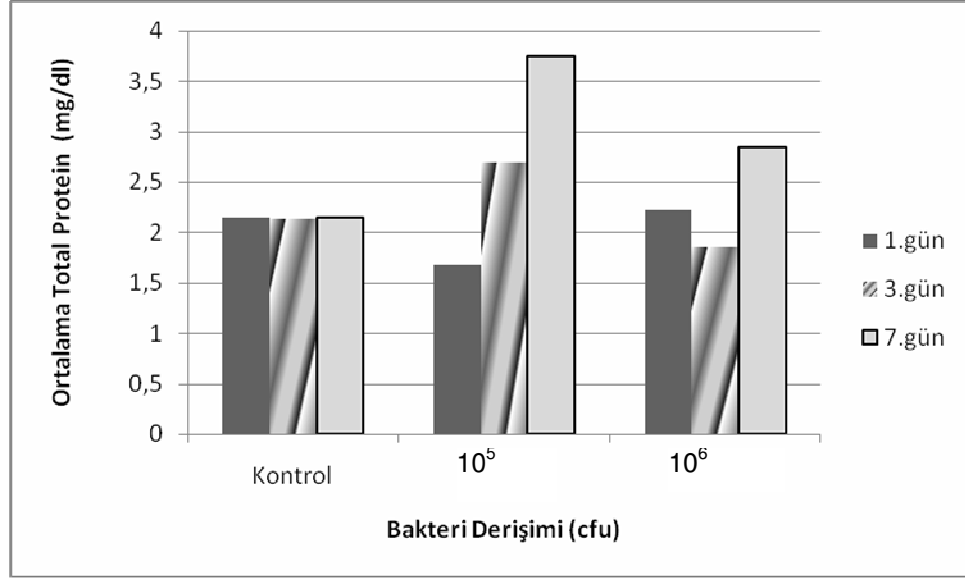
Çizelge 4.9. *C. lazera*' da İntraperitonel Enjeksiyon Sonrası Serum Total Protein Değerleri (mg/dl)

Derişim (cfu) (<i>S. faecalis</i>)	Süre		
	1.gün Ort±Sh*	3.gün Ort±Sh*	7.gün Ort±Sh*
Kontrol	2.17±0.03 (ax)	2.14±0.05 (ax)	2.16±0.08 (ax)
10 ⁵	1.67±0.05 (bx)	2.69±0.04 (bx)	3.74±0.05 (bx)
10 ⁶	2.22±0.01 (cx)	1.85±0.03 (by)	2.84±0.05 (by)

* = SNK; a, b harfleri derişimler; x,y harfleri süreler arasında ayrımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Farklı harflerle gösterilen veriler arasında $P < 0.05$ düzeyinde istatistik ayrım vardır.

Ort + Sh: Aritmetik Ortalama ± Standart Hata

Intraperitonel enjeksiyon sonrası serum total protein değerleri, bakteri derişimlerine bağlı olarak karşılaştırıldığında 1. 3. ve 7. günlerde istatistiki ayrım gözlenmiştir. Bulunan değerler sürelerle bağlı olarak karşılaştırıldığında kontrol grubu ve 10⁵ kob bakteri derişiminde bir farklılık belirlenemezken, 10⁶ kob bakteri derişiminde istatistiki fark bulunmuştur (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. *C. lazera'* da *S. faecalis'* in İnterperitoneal Enjeksiyonu Sonrası Serum Total Protein Değerleri (mg/dl)

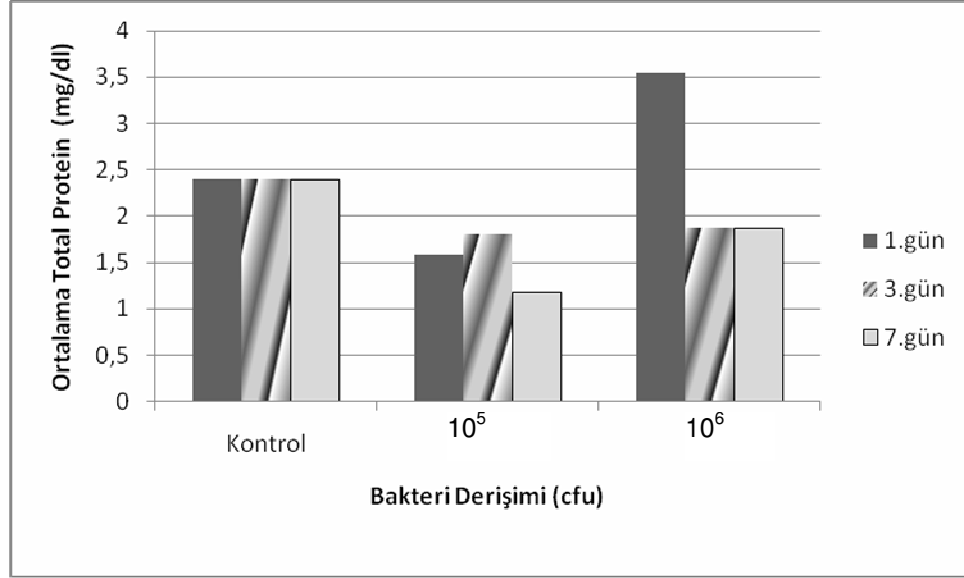
Çizelge 4.10. *C. lazera'* da Skarifikasyon Enjeksiyon Sonrası Serum Total Protein Değerleri (mg/dl)

Derişim (cfu) (<i>S. faecalis</i>)	Süre		
	1.gün Ort±Sh*	3.gün Ort±Sh*	7.gün Ort±Sh*
Kontrol	2.4±0.16 (ax)	2.2±0.28 (ax)	2.3±0.18 (ax)
10 ⁵	1.59±0.16 (bx)	1.81±0.06 (bx)	1.18±0.005 (bx)
10 ⁶	3.55±0.005 (cx)	1.87±0.02 (by)	1.87±0.02 (by)

* = SNK; a, b harfleri derişimler; x,y harfleri süreler arasında ayrımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Farklı harflerle gösterilen veriler arasında P < 0.05 düzeyinde istatistik ayrım vardır.

Ort + Sh: Aritmetik Ortalama ± Standart Hata

Skarifikasyon enjeksiyon sonrası serum total protein değerleri bakteri derişimlerine bağlı olarak karşılaştırıldığında her 3 deneme süresinde de istatistiki farklılık gözlenmiştir. Bulunan değerler süreler bağılı olarak karşılaştırıldığında kontrol grubu ve 10⁵ kob bakteri derişiminde bir farklılık belirlenemezken, 10⁶ kob bakteri derişiminde istatistiki fark bulunmuştur (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. *C. lazera*' da *S. faecalis*' in Skarifikasyon Enjeksiyonu Sonrası Serum Total Protein Değerleri (mg/dl)

4.1.6 Hematokrit Miktarı

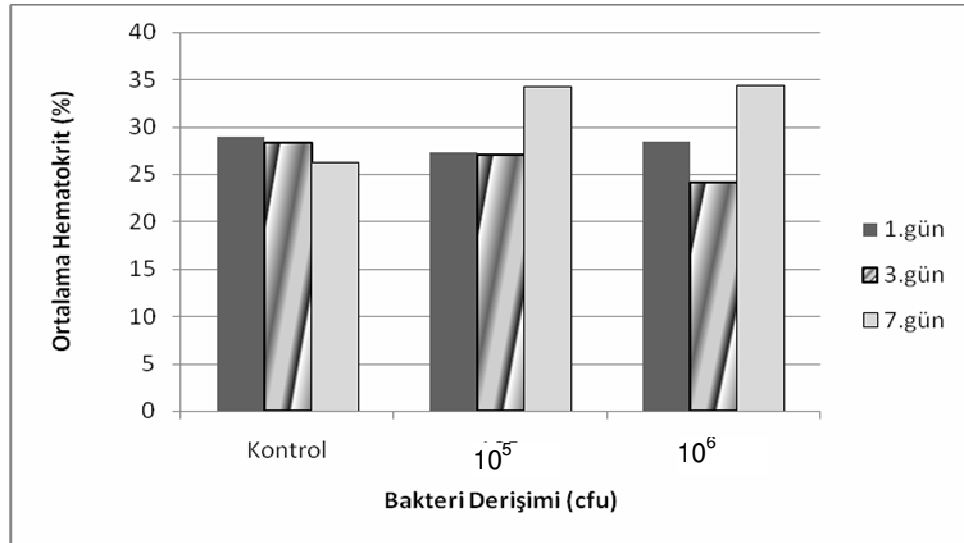
Streptococcus faecalis' in farklı dozlarının balıklara enjeksiyonu sonrasında 1., 3. ve 7., günlerde ölçülen hematokrit değerlerinin aritmetik ortalamaları Çizelge 4.11 ve 4.12'de verilmiştir. Bu değerler, ölçülen hematokrit değerlerinin Student-Newman Keul's Test (SNK) ile analizi sonrasında belirlenmiş ve sonuçlar çizelgede sunulmuştur. Çizelgedeki a ve b harfleri artan bakteri derişiminin; x ve y harfleri ise artan sürenin etkisini belirlemek amacı ile kullanılmıştır. Çizelgelere farklı harflerle gösterilen veriler arasında $P < 0.05$ düzeyinde istatistik ayırım vardır.

Çizelge 4.11. *C. lazera*' da İntraperitonel Enjeksiyon Sonrası Hematokrit Değerler (%)

Derişim (cfu) (<i>S. faecalis</i>)	Süre		
	1.gün Ort±Sh*	3.gün Ort±Sh*	7.gün Ort±Sh*
Kontrol	28.90±1.07 (ax)	28.30±0.90 (ax)	26.28±0.60 (ax)
10 ⁵	27.33±0.67 (ax)	27.11±1.01 (ax)	34.30±1.60 (by)
10 ⁶	28.50±1.36 (ax)	24.17 ±0.67 (ax)	34.40±2.36 (by)

* = SNK; a, b harfleri derişimler; x,y harfleri süreler arasında ayrımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Farklı harflerle gösterilen veriler arasında P < 0.05 düzeyinde istatistik ayrım vardır.

Ort + Sh: Aritmetik Ortalama ± Standart Hata



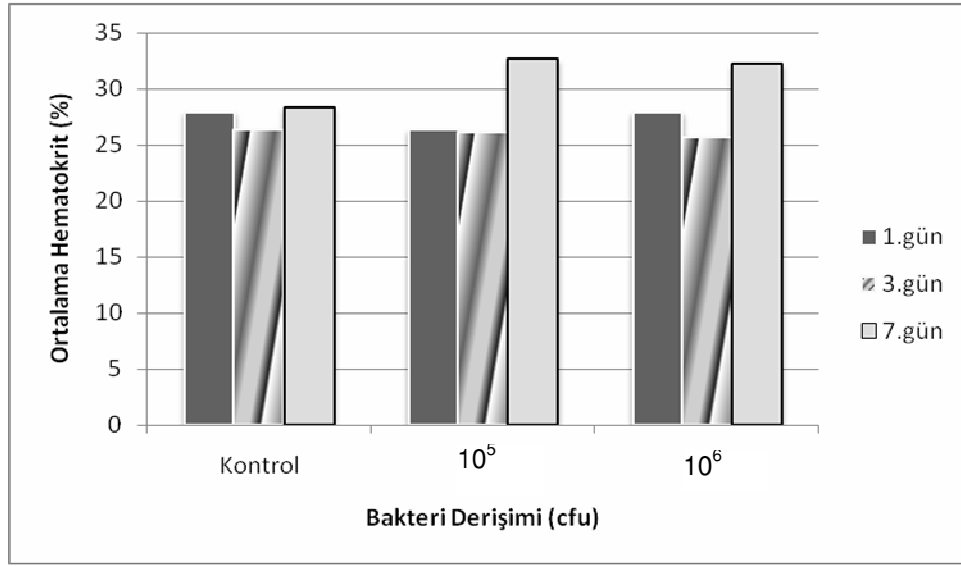
Şekil 4.11. *C. lazera*' da *S. faecalis*' in İntraperitonel Enjeksiyonu Sonrası Hematokrit Değerleri (%)

Çizelge 4.12. *C. lazera*' da Skarifikasyon Enjeksiyon Sonrası Hematokrit Değerler (%)

Derişim (cfu) (<i>S. faecalis</i>)	Süre		
	1.gün Ort±Sh*	3.gün Ort±Sh*	7.gün Ort±Sh*
Kontrol	27.91±0.90 (ax)	26.30±1.08 (ax)	28.37±0.30 (ax)
10 ⁵	26.33±1.06 (ax)	26.11±2.00 (ax)	32.63±1.09 (by)
10 ⁶	27.90±1.05 (ax)	25.70 ±1.01 (ax)	32.20±1.80 (by)

* = SNK; a, b harfleri derişimler; x,y harfleri süreler arasında ayrımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Farklı harflerle gösterilen veriler arasında P < 0.05 düzeyinde istatistik ayırım vardır.

Ort + Sh: Aritmetik Ortalama ± Standart Hata



Şekil 4.12. *C. lazera*' da *S. faecalis*' in Skarifikasyon Enjeksiyonu Sonrası Hematokrit Değerleri (%)

Hematokrit değerleri, bakteri derişimlerine bağı olarak hem skarifikasyon hem de intraperitonel enjeksiyon yoluyla oluşturulan denemeler karşılaştırıldığında 1. gün ve 3. günlerde herhangi bir fark belirlenemezken, 7. günde kontrol grubu ile 10⁶ kob ve 10⁵ kob derişimleri arasında istatistiki fark bulunmuştur. Değerler, sürelele bağı olarak karşılaştırıldığında 10⁵ ve 10⁶ kob bakteri derişimlerinin her ikisinde de 7. gün değerlerinde 1. ve 3. günlere göre istatistiki farklılık belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışmada, iki farklı dozda hazırlanan *Streptococcus faecalis* etkeni karabalıkların skarifikasyon ve intraperitoneal enjeksiyon şeklinde inokule edilmiş, belirlenen deney süreleri içerisinde sadece 7. günde 10^5 kob bakteri derişiminin uygulandığı durumlarda ölüm gözlenmiştir. Ölümlerin gözlendiği balıklarda dengesiz yüzme, akvaryumda dip ve köşelere yakın bir şekilde hareketsiz bekleme, uyuşukluk hali ve solunum sayısında artma gözlenmiştir. Bu belirtilere bakteri tarafından üretilen ekzotoksinlerin neden olduğu düşünülmektedir.

Ekzotoksinler suda kolay erirler. Bu yüzden buldukları besiyerleri veya doku sıvıları içerisinde kolayca yayılırlar. Çok şiddetli zehirlerdir. Sıvı halde iken zamanla şiddetlerinden kaybederlerse de kuru toz haline getirilebilenleri daha toksik olup uzun süre zehirleyici etkilerini saklı tutarlar.

Ekzotoksinler genel olarak polipeptid yapısında olup moleköl ağırlıkları 10.000-900.000 civarındadır. Isıya ve proteolitik fermentlere dayanıksız olmakla beraber bu bakımdan aralarında ayrımlar bulunur. Hücrelerin özgül algaçlarına yapışarak hücre fonksiyonunu bozarlar. Bir çok toksinler çeşitli alt birimlerden oluşur. Protein yapısındaki bu alt birimlerin bir kısmı hücreye bağlanma işlevini bir kısmı da fizyolojik etkinlik işlevini yürütür. Toksinin etkinliği bu iki tür alt birimlerin bir arada olmasına bağlı olup bunlar ayrı ayrı faaliyet gösteremezler. Ekzotoksinler özel antijen yapısında olup girdikleri organizmada özel antikörlerin oluşmasına neden olurlar. Bu antikörler in vitro ve in vivo olarak ekzotoksinlerle özgül olarak birleşirler ve onları nötralize ederler.

Ekzotoksinler iyi antijen özelliği gösterirler, ısıtılmak ya da formolde bekletilmekle zehirleyici kısımları yıkılan ekzotoksinlerin antijen özellikleri bozulmaz. Bu şekilde toksik yanları yok olmuş antijen özellikleri bozulmamış olan ekzotoksinlere anatoksin ya da formol toksoid adı verilmektedir [31]. Toksinlerin vücutta doku ve organlar üzerine olan etkileri oldukça değişiktir. Bunlar arasında başlıca, nörotoksin, hemotoksin, lökositin, enterotoksin, nekrotik, letal ve fibrinolitik etkiler sayılabilir. Bir etken birden fazla toksin veya toksik substans sentezleyebilir [54].

Balıkların muayeneleri sırasında makroskopik bulgular vücut renginde oluşan koyulaşma, ekzoftalmus, anüs çevresinde hiperemi, prolapsus ve yüzgeçler çevresindeki kanamalar, *Siganus canaliculatus* [20], *Fundulus grandis* [9], *Oncorhynchus mykiss* [32, 40, 51], *Seriola quinqueradiata* [22], *Pomatomus saltatrix* ve *Cynoscion regalis*[11], *Oreochromis niloticus* x *O.aureus* [43 ,14, 38], *Oreochromis niloticus* ve *Ictalurus punctatus* [44] *Tilapia aurea* ve *Morone chrysops* x *M.saxatilis*' lerde [14] streptokok enfeksiyonlarında elde edilen bulgularla benzerlikler göstermektedir.

Hematokrit, kan hücreleri hacminin kan hacmine oranıdır. Başka bir deyişle kan hücrelerinin yüzde olarak hacmini belirlemeye hematokrit denir. Genellikle hematokrit değer 100 mililitre kanda bulunan kan yuvarlarının mililitre olarak hacmini gösterir. Kan yuvarlarının hacmi fizyolojik koşullarda bile belirli sınırlarda değişir. Anemi, polisitemi (hemoglobuli, eritremleri) durumlarını belirlemek için hematokrit değeri saptanır. Hematokrit değeri, plazma hacmine, alyuvar şekil ve büyüklüğüne bağlıdır. Kan sıvısının azaldığı durumlarda hematokrit değeri artar, arttığı durumlarda ise azalır. Anemilerde kan sıvısı arttığından genel olarak hematokrit değeri azalır. Hematokrit değeri alyuvar sayısının arttığı durumlarda artar [55]. Hematokrit düzeyleri balıklarda türden türe değişmekte ve hatta türler içerisinde de farklılıklar göstermektedir. Ayrıca beslenme, mevsimsel ve çevresel faktörler hematokrit düzeylerini etkilemekte ve düzenli olarak ölçümleri yapıldığında balıkların sağlık kontrollerinde ilk başvurulacak hematolojik parametrelerden biri

olarak bilinmektedir [56] .

Bu araştırmada saptanan hematokrit değerler izelge 4.11 ve 4.12' de sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü gibi uygulanan diğer dozlarda denemenin 1. ve 3. günlerinde belirgin bir değişiklik gözlenmezken, 7. günde kontrol grubuna oranla hematokrit değerler artış göstermiştir.

Oreochromis niloticus x *Oreochromis aureus* ve *Siganus canaliculatus* ' larda *Streptococcus* generu bakterilerin oluşturduğu enfeksiyonda, *Salmo salar* 'da Hitra hastalığında, yine *Salmo salar* 'da *Renibacterium salmoninarum* enfeksiyonunda hematokrit değerlerinin düştüğünü belirlemiş ve bu durumun enfeksiyonların yoğun septisemi ile seyretmesinden ve bunun sonucu olarak oluşan hemolizden kaynaklandığı yorumu yapılmıştır [20, 50, 14] .

Serum elektrolitlerinden potasyum, nöromuskuler ve muskuler uyarılmayı belirler, yükselmiş ve azalmış konsantrasyonlar kas dokusunda kasılma yeteneğini bozar. Sodyum, ilişkili olduğu anyonlarla birlikte osmotik aktif solutlerin büyük kısmını oluşturur; böylece vücut suyunun dağılımını anlamlı şekilde etkiler. Sodyumun hücrelere kayışı veya vücuttan sodyum kaybı, ekstrasellüler sıvı hacmini, dolaşımı, renal fonksiyonları ve sinir sistemi fonksiyonlarını etkileyen bir azalma ile sonuçlanır. Klor ekstrasellüler sıvının temel inorganik anyonudur [57].

Serum protein miktarı, balık bireyinin beslenme niceliği ve niteliği ile ilgili bir parametre olup, balığın herhangi bir nedenle yetersiz beslenmesi ile ilgili bir durumu gösterir. Serum glikoz düzeyi, tamamen su kalitesi ile ilgili olup, herhangi bir nedenle oluşan kirlilik faktörünün balıkta yapmış olduğu stres, glukoz düzeyini etkileyici yöndedir. Stres faktörleri balıkta kas aktivitesinin artmasına neden olup, bu da sürekli glikojen kullanımını yani glikoz miktarlarında artışa neden olacaktır [58,59,60].

Araştırma da serum potasyum değerleri, 10^6 kob dozu dışında etkide kalma sũresi ve artan bakteri dozuna paralel olarak azalmıştır.

Serum glikoz değerleri, etkide kalma sũresi ve artan bakteri dozuna paralel olarak azalmıştır. İntraperitonel enjeksiyon sonrası serum total protein değerleri ise 10^5 kob dozunda etkide kalma sũresi ve artan bakteri dozuna paralel olarak artmıştır.

Bu araştırmada *S. faecalis* etkeninin öldürücü olmayan dozlarının balıklarda oluşturduğu stres, söz konusu iyonların düzeylerinde oluşan değişimlerin nedeni olarak açıklanabilir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışmada *Clarias lazera'* da *Streptococcus faecalis* etkeninin intraperitoneal (karın içi) ve skarifikasyon (deri yüzeyini çizerek) enjeksiyonu yoluyla oluşturulan deneysel enfeksiyona bağlı olarak makroskopik patolojik görünüm ve bazı kan parametrelerinde değişimler belirlenmiştir.

Streptococcus faecalis suşunun enjeksiyonundan sonra 7. günde 10^5 kob bakteri derişiminde 5 bireyin ölümü gözlenmiş, diğer doz ve günlerde ölümler gözlenmemiştir. 10^5 kob verilen bu balıklarda, enjeksiyondan 24 saat sonra durgunluk, iştahsızlık, hareketlerinde yavaşlama, akvaryumun dip ve köşelerinde hareketsiz bekleme davranışları ve ölmeden hemen önce ise balıkların ani hareketler yaparak dengesiz yüzme hareketlerinde buldukları gözlenmiştir.

Araştırmada hematolojik muayene amacıyla hematokrit değerler ve balıklardan örneklenen serumlarda potasyum, glikoz, total protein, sodyum ve klor iyonlarının düzeyleri belirlenmiştir.

Hematokrit değerleri uygulanan diğer dozlarda denemenin 1. ve 3. günlerinde belirgin bir değişiklik göstermezken, 7. günde kontrol grubuna oranla artış göstermiştir.

İntraperitoneal enjeksiyon sonrası serum potasyum değerleri, 10^6 kob dozu dışında etkide kalma süresi ve artan bakteri dozuna paralel olarak azalmıştır. Skarifikasyon enjeksiyon sonrası serum potasyum değerleri ise 10^5 kob dozu dışında etkide kalma süresi ve artan bakteri dozuna paralel olarak yine azalmıştır.

Serum glikoz değerleri, etkide kalma süresi ve artan bakteri dozuna paralel olarak azalmıştır. İntraperitoneal enjeksiyon sonrası serum total protein değerleri 10^5 kob dozunda etkide kalma süresi ve artan bakteri dozuna paralel olarak artmıştır. Skarifikasyon enjeksiyon sonrası serum total protein değerleri ise 10^6 kob dozunda etkide kalma süresi ve artan bakteri dozuna paralel olarak azalmıştır.

Sonuç olarak yetiştiriciliği yapılan balık türlerinde büyük miktarlarda ekonomik kayıplara yol açan enfeksiyon etkenlerinin tanınması, hastalık oluşturma yeteneklerinin ortaya çıkarılması, enfeksiyon oluşturduğu balık türünde ne gibi patolojik bozukluklara neden olduğunun belirlenmesi ve sağaltıma ilişkin yeterli verilerin elde edilmesi amacıyla deneysel enfeksiyonlar deneyerek elde edilen sonuçların değerlendirilmesi yararlı görülmektedir.

Bu şekilde doğal koşullarda tam olarak izlenemeyen enfeksiyonların seyrine ilişkin daha ayrıntılı ve kontrollü bilgilerin eldesi sağlanacaktır.

Bu nedenle olası bir *Streptococcus faecalis* enfeksiyonunun önceden tanımlanabilmesi ve gerekli korunma önlemlerinin alınabilmesi açısından bu araştırma bulgularının yararlı olabileceği ve daha sonra bu bakteri genusu veya türü ile ilgili yapılacak çalışmalara temel oluşturabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Spataru, P., W.J.A.R. Viveen, and Gophen M., Food composition of *Clarias gariepinus* (= *C. lazera*) (Cypriniformes, Clariidae) in Lake Kinneret (Israel), *Hydrobiologia*, **144**: 77-82, (1987).
- [2] Tekelioğlu, N., İç Su Balıkları Yetiştiriciliği, Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Yüksekokulu, 339-354, (1996).
- [3] Deniz, H., “*Cyprinus carpio* ve *Clarias gariepinus*’da Hematolojik Parametrelerin Silifke ve Karataş Örneklerinde Karşılaştırılması” Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 9s, (2007).
- [4] Hoshina, T., Sano, T. and Morimoto, Y., A Streptococcus pathogenic to fish. *Journal of Tokyo University of Fisheries*, **44**: 57-68, (1958).
- [5] Robinson, J. A., Meyer F. P. Streptococcal fish pathogen. *J. Bacteriol.* **92**: 512, (1966).
- [6] Plumb, J.A., J.H. Schachte, J.L. Gaines, W. Peltier and B. Carrol., Streptococcus sp. from marine fishes along the Alabama and northwest Florida coast of the Gulf of Mexico. *Transactions of the American Fisheries Society* **103**:358-361, (1974).
- [7] Inglis V., Roberts, R.J., Bromage, N.R., “Bacterial Diseases of Fish”, The University Press, Cambridge, 312 s, (1993).
- [8] Möller, H. and Anders, K., “Diseases and Parasites of Marine Fishes”, Verlag Möller, Kiel, Germany, 365 pp, (1986).
- [9] Rasheed, V. Limsuvvan, C, Plumb, J.A. “Histopathology of Bullminnows, *Fundulus grandis* Baird and Girard, Infected with a Non Haemolytic Group B Sreptococcus sp.”, *Journal of Fish Diseases*, **8(1)**: 65-74, (1985).
- [10] Shoemaker, C.A., Evans, J.J., Klesius, P.H, “Density and Dose: Factors Affecting Mortality of *Streptococcus iniae* Infected Tilapia (*Oreochromis niloticus*)”, *Aquaculture*, **188**: 229-235, (2000).
- [11] Roberts, R.J. and C. Sommerville., Diseases of tilapias, p. 247-263 in R.S.V. Pullin and R.H. Lowe-McConnel (eds.) *The Biology and Culture of Tilapias*, ICLARM Conference Proceedings 7, 432p, International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines, (1982).

- [12] Kusuda R. and F. Salati., Major bacterial diseases affecting mariculture in Japan. *Annu Rev Fish Dis* **3**:69–85, (1993).
- [13] Eldar, A., Bejenaro, Y., Livoff, A., Horovitz., A., Bercovier, H., “Experimental Streptococcal Meningo-Encephalitis in Cultured Fish”. *Veterinary Microbiology*, **43**: 33-40, (1995a).
- [14] Perera, R.P., Johnson, S.K., Collins, M.D., Lewis, D.H., *Streptococcus iniae* Associated Mortality of *Tilapia nilotica* x *T. aurea* Hybrids. *Journal of Aquatic Animal Health*, **6**: 335-340, (1994).
- [15] Pier G. B., S. H. Madin and S. Al-Nakeeb, Isolation and characterization of a second isolate of *Streptococcus iniae*. *International Journal of Systematic Bacteriology* **28**:311-314, (1978).
- [16] Weinstein M., D. Low, A. McGreer et al., Invasive Infection with *Streptococcus iniae*-Ontario 1995-1996. *Journal of the American Medical Association* **27**:866-867, (1996).
- [17] Plumb, J.A., *Streptococcus* and *Enterococcus* Septicemia, In *Health Maintenance of Cultured Fishes Principal Mikrobial Diseases*, CKC Press, Boca Raton, p 231-235, (1994).
- [18] Kitao, T., *Streptococcal Infections*, In: Inglis V., Roberts R.J., Bronage, N.R., (eds) *Bacterial Diseases of Fish*, Blackwell Scientific Publications, Oxford, p 196-210, (1993).
- [19] Eldar, A., Shapiro, O., Bejenaro, Y., Bercovier, H., Vaccination with Whole-Cell Vaccine and Bacterial Protein Extract Protects *Tilapia* Against *Streptococcus difficile* Meningoencephalitis. *Vaccine*, **13(9)**: 867-870, (1995b).
- [20] Foo, J.T.W., Ho, B., Lam T.J., Mass Mortality in *Siganus canaliculatus* due to Streptococcal Infection, *Aquaculture* **49**:185-195, (1985).
- [21] Swee Han Goh, Richard R. Facklam., Michelle, Chang., Janet E. Hill., Identification of *Staphylococcus* Species and Subspecies by the Chaperonin 60 Gene Identification Method and Reverse Checkerboard Hybridization. *Journal of Clinical Microbiology* **35**:12, Dec. p. 3116-3121, (1997).
- [22] Sano, T , Fukuda, H., “ Principal Microbial Diseases of Mariculture in Japan”, *Aquaculture*, **67**: 59-69, (1987).

- [23] Kusuda, R., Kawal, K., Toyoshima, T., Komatsu, I., A New Pathogenic Bacterium belonging to The Genus *Streptococcus*, Isolated from an Epizootic of Cultured Yellowtail, Bull Japan Soc. Sci. Fgh **12**: 1345-1352, (1976).
- [24] Aoki, T., Takeshita, S., Kitao, T., Antibacterial Action of Chemotherapeutics Agents Against Non-hemolitik *Streptococcus* sp. Isolated from Cultured Marine Fish, Yellowtail *Seriola quinqueradiata*, Bull. Jap. Soc. Sci. Fish, **49**: 1673-1677, (1983).
- [25] Geldreich, E.E., Sanitary Significance of Fecal Coliforms in the Environment. (Water Pollution Control Research Series, Publ. WP-20-3. FWPCA, USDI, Cincinnati, OH.
- [26] Eldar, A., Bejenaro, Y, Livoff, A., Horovitz, A., Bercovier, H., “Experimental Streptococcal Meningo-Encephalitis in Cultured Fish”, Veterinary Microbiology, **43**: 33-40, (1995a).
- [27] Hawke, J.P., “ Management of *Streptococcal* Infections in Hybrid Striped Bass and Tilapia”, Twenty-Fourth Annual Eastern Fish Health VVorkshop, New York, USA, (1997).
- [28] Mitchell, C., Nougayrede, P., Eldar, A., Sochon, De., Kinkelin, H., *Vagococcus salmoninarum*, A Bacterium of Pathological Significance in Rainbow trout (*Onchorynchus mykiss*) Farming, This Aquat Org., **30**: 199-208, (1997).
- [29] Bunch, E.C., Bejenaro, I., The Effect of Enviromental Factors on The Susceptibility of Hybrid Tilapia *Oreochromis niloticus X Oreochromis aureus* to streptococcosis. The Israeli Journal of Aqua-Bamidgeh., England, (1997).
- [30] Kusuda, R., Salati, F., *Enterococcus seriolicida* and *Streptococcus iniae*, In Fish Diseases and Disorders, Vol. 3 Viral, Bacterial and Fungal Infections (PTK Woo D.W. Bruno, eds.) CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire, United Kingdom, 303-317, (1999).
- [31] Bilgehan, H, Klinik Mikrobiyoloji, Özel Bakteriyoloji ve Bakteri Enfeksiyonları. Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi, İzmir,498 s, (1992).
- [32] Bragg, R. R., Smith A., An update on antimicrobial chemotherapy 3: antimicrobial resistance and the oral cavity. Dental Update. **25**:230-4, (1998).

- [33] Bragg, R.R., Todd J.M., Lordan, S.M., Combrink, M.E., A Selective Procedure for The Field Isolation of Pathogenic *Streptococcus* Spp. of Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*). Onderstepoort Journal of Veterinary Research, **56**: 179-184, (1989).
- [34] Carson, J., Munday, BL., Streptococcosis an Emerging Disease in Aquaculture. Austasia Aquacult. Mag. **5**: 32-33, (1990).
- [35] Ghittino, P.,Prearo, Mollettino Societa Italiana di Patologia Ittica, [BOLL. SOC. ITAL. PATOL.ITTICA.],**8**:4-9,(1992B).
- [36] Rasheed, V., Plumb, J.A., “Pathogenicity of Non Haemolytic Group B *Streptococcus* sp. in Gulf Killifish (*Fundulus grandis* Baird and Girard)”, Aquaculture, **37(2)**: 97-105, (1984).
- [37] Rasheed, V., Limsuvvan, C., PLUMB, J.A.,“Histopathology of Bullminnows, *Fundulus grandis* Baird and Girard, Infected with a Non Haemolytic Group B *Streptococcus* sp.” Journal of Fish Diseases, **8(1)**: 65-74, (1985).
- [38] Bruno, D.VV., Munro, A.L.S., “ Haematological Assesment of Rainbow Trout, *Sgairdneri*, Richardson, and Atlantic Salmon, *Salmo salar*, L., Infected with *Renibacterium salmoninarum*”,Journal of Fish Diseases, **9**: 195-204, (1986).
- [39] Candan, A.A., “Deneysel Koşullarda Gökkuşığı Alabalıklarında (*Salmo gairdneri*. R) Oluşturulan *Aeromonas hydrophila* Enfeksiyonunun Histopatolojisi ve Chloramphenicol'ün Tedavi Etkisi Üzerine Bir Araştırma”, İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, **4 (1)**: 5-20, (1990) .
- [40] Ceschia, G, Giorgetti, G, Giavenni, R, Sartı, M., A New Problem for Italian Trout Farms: Streptococcosis in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). Bull.Eur.Ass.Fish Pathol., **12(2)**: 71, (1992).
- [41] Munday, B.L., Jack, D.L., Schmidtke, L., “Pathogenicity of the Species *Streptococcus* Causing Disease in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*)”, Bull.Eur.Ass.Fish Pathol., **13(1)**: 25, (1993).
- [42] Toranzo, A.E., Devesa, S., Heinen , P., Riaza, A., Nunez, S., Barja, J.L., *Streptococcosis* in Cultured Turbot Caused by an *Enterococcus*-Like Bacterium. Bull. Eur. Ass. FishPathol., **14(1)**: 19, (1994) .

- [43] Al-harbi, A.H., First Isolation of *Streptococcus* sp. from Hybrid Tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. aureus*) in Saudi Arabia, *Aquaculture*, **128**: 195-201, (1994).
- [44] Chang, P.H., Plumb, J.A., “Histopathology of Experimental *Streptococcus* sp. Infection in Tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), and Channel Catfish, *Ictalurus punctatus* (Rafinesque)”, *Journal of Fish Diseases*, **19**: 235-241, (1996).
- [45] Romalde, J.L., Magarinos, B., Nunez, S., Barja, J.L., Toranzo, A.E., “Host Range Susceptibility of *Enterococcus* sp. Strains Isolated from Diseased Turbot. Possible Routes of Infection”, *Applied and Environmental Microbiology*, **62** (2): 607-611, (1996).
- [46] Vandamme, P., Devriese, L.A., Pot, B., Kerster, K., Melin, P., *Streptococcus difficile* is a Nonhemolytic Group B, Type Ib *Streptococcus* *International Journal of Systematic Bacteriology*, **47**(1): 81-85, (1997).
- [47] Bromage, E.S., Thomas, A., Ovvens, L. *Streptococcus iniae*, A Bacterial Infection in Barramundi *Lates calcarifer*. *Diseases of Aquatic Organisms*, **36**(3): 177-181, (1999).
- [48] Muzquiz, J.L., Royo, F.M., Ortega, C., De Blas, I., Ruiz, I., Alonso, J.L., “Pathogenicity of Streptococcosis in Rainbow Trout (*Onchorynchus mykiss*)” Dependence on Age of Diseased Fish. *Bull.Eur.Ass.Fish Pathol.*, **19**(3): 114, (1999).
- [49] Klesius, P.H., Shoemaker, C.A., Evans, J.J., “Efficacy of Single Combined *Streptococcus iniae* Isolate Vaccine Administered by Intraperitoneal and Intramuscular Routes in Tilapia (*Oreochromis niloticus*)”, *Aquaculture*, **188**: 237-246, (2000).
- [50] Berridge, B.R., Bercovier, H., Frelie, P.F., *Streptococcus agalactia* and *Streptococcus difficile* 16S-23S Intergenic rDNA: Genetic Homogeneity and Species-Specific PCR. *Veterinary Microbiology*, **78**: 165-173, (2001).
- [51] Diler, Ö., Altun, S., Adiloğlu, A.K., Kubilay, A. and Işıklı, B., “First Occurrence of *Streptococcosis* affecting farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Turkey”, *Bull.Eur.Ass.Fish Pathol.*, **22**(1): 21, (2002).

- [52] Nguyen, H.T., Kan Al, K., "Selective Agars for The Isolation of *Streptococcus iniae* from Japanese Flounder, *Paralichthys olivacens*, and its Cultural Environment", Journal of Applied Microbiology, **86**:769-776, (1999).
- [53] Zmyslowska, I., Lewandowska, D., "The effect of temperature and organic substances on the survival *Escherichia coli* and *Streptococcus faecalis* in lake water", Polish Journal of Environmental Studies, **2**: 2, 31, (1993).
- [54] Arda, M. Temel Mikrobiyoloji. Medisan Yayınevi, No:25, Ankara, 490 s,(1997).
- [55] Yılmaz, B.Fizyoloji. Hacettepe Taş Kitapçılık Ltd. Şti., Ankara, 577 s, (1984).
- [56] Houston, A.H., " Are the Classical Hematological Variables Acceptable Indicators of Fish Health?" Transactions of the American Fisheries Society. U.S.A., **6 (126)**: 879-894.
- [57] Murray, R.K., Mayers, P.A., Granner, D.K., Rodvvel, V.W, Harper'ın Biyokimyası (Çeviri Menteş, G., Ersöz, B.). Sistem Yayıncılık ve Matbaacılık Sanayi Ticaret A.Ş., İstanbul, 913 s, (1993)
- [58] Goel, K.A., Awasthi, A.K., Tyagi, J.K., "Comparative Haematological Studies in Some Freshwater Indian Fishes".2.Tierphysiol., Tierernahrgu. Futtermittelkde. 46, Muzaffarnagar. **46**: 202-206, (1981).
- [59] Chun, S., Oh, M., "Healthy Assessment by Hematological Studies and Blood Chemistries in Cultured Carps". Contrib. Inst. Marine Science Natl. Fish. Univ. Pusan **21**: 205-215, (1989).
- [60] Carthy, D., Stevenson, J., Roberts, M., "Some Blood Parameters of the Rainbow of the Trout (*Salmo gairdneri*, Richardson)", J. Fish. Biol. **5**: 1-8, (1971).

ÖZGEÇMİŞ

1982' de Kayseri'de doğdum. İlkokulu Şükrü Malaz İlköğretim Okulu'nda, orta ve lise tahsilimi TED Kayseri Koleji'nde tamamladım. 2001 yılında girdiğim Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ni 2005 yılında bitirerek “ Su Ürünleri Mühendisi ” unvanını almaya hak kazandım. Aynı yıl Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimime başladım. Halen adı geçen üniversitede yüksek lisans eğitimime devam etmekteyim.