



**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MB-YL-2009-005**

**DENİZLİ YÖRESİNDEKİ ALABALIK İŞLETMELERİNDE
YERSINIA RUCKERI VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI**

SU ÜR. MÜH. SELAMİ OKKA

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. M. TOLGA TAN**

AYDIN-2009

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MB-YL-2009-005**

**DENİZLİ YÖRESİNDEKİ ALABALIK İŞLETMELERİNDE
YERSINIA RUCKERI VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI**

SU ÜR. MÜH. SELAMİ OKKA

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. M. TOLGA TAN**

AYDIN-2009

ÖNSÖZ

Dünya nüfus artışı ve buna bağlı olarak ortaya çıkan beslenme sorunları ülkelerin en önemli gündemini oluşturmaktadır. Sorunların çözümünde ise öncelikle mevcut kaynakların etkili ve verimli bir şekilde kullanılması bunun yanı sıra alternatif gıda kaynaklarının değerlendirilmesi yoluna gidilmektedir.

Bu çerçevede zengin bir protein kaynağı olan su ürünleri üretiminin önemi giderek artmakta, buna bağlı olarak su ürünleri stoklarının korunması, yetiştiricilik yoluyla elde edilen su ürünleri üretim miktarının artırılarak protein ihtiyacının karşılanmasına çalışılmaktadır.

Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar dünyadaki balık stoklarının; aşırı av baskısı, kirlilik, iklim değişiklikleri ve etkili yönetim modellerinin ortaya konamaması gibi olumsuzluklarla karşı karşıya kalması sonucunda, avcılık yoluyla elde edilebilecek su ürünleri üretim miktarının artmayacağını göstermektedir.

Bu durum ortaya çıkan su ürünleri ihtiyacının karşılanmasının yetiştiricilik yoluyla olabileceğini göstermekte, dolayısıyla su ürünleri sektörü dünyada olduğu gibi ülkemizde de sürekli olarak gelişen bir sektör halini almaktadır.

Dünyadaki gelişmelere bağlı olarak ülkemizde de kültür balıkçılığının ve buna bağlı olarak balık çiftliklerinin sayısının artması karşılaşılan hastalık ve zararlı sorunlarını da beraberinde getirmektedir.

Özellikle yoğun stoklama ile fazla ürün elde edilmesinin amaçlandığı kültür balıkçılığında kirlilik, su kalitesinin optimum değerlerin dışına çıkması ve stres gibi nedenlerle çeşitli hastalıklar kolayca ortaya çıkarak yayılabilmekte, hastalık öncesi etkin şekilde koruyucu önlem uygulanmaması durumunda da balık sağlığına olduğu kadar aynı zamanda işletme ekonomisine ve geleceğine de olumsuz etkiler yapabilmektedir.

Proje ile özellikle alabalıklarda sık görülen ve ekonomik olarak büyük kayıplara neden olan bakteriyel enfeksiyonlardan *Yersinia ruckeri*'nin, ülkemizin önemli alabalık üretim merkezlerinden biri olan Denizli ilindeki çiftliklerde varlığının araştırılması amaçlanmaktadır.

Bu proje, “Denizli Yöresindeki Alabalık İşletmelerinde *Yersinia ruckeri* Varlığının Araştırılması” isimli ve SAE 08009 kodlu proje olarak **Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi** tarafından desteklenerek gerçekleştirilmiştir.

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|---|--------------|
| KABUL VE ONAY | i |
| ÖNSÖZ | ii |
| İÇİNDEKİLER | iii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | v |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | vi |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 1.1. Dünyada Su Ürünleri Üretimi | 2 |
| 1.2. Ülkemizde Su Ürünleri Üretimi | 6 |
| 1.2.1. Su Ürünleri Kaynakları ve Potansiyeli | 6 |
| 1.2.2. Üretim | 7 |
| 1.2.3. Su Ürünleri Yetiştiricilik Sektörü | 13 |
| 1.3. Denizli İlindeki Su Ürünleri Üretimine Genel Bir Bakış | 15 |
| 1.4. Balık Hastalıkları | 18 |
| 1.5. Enterik Kızıl Ağız Hastalığı | 20 |
| 1.5.1. Etiyoloji | 21 |
| 1.5.2. Epizootiyoloji | 23 |
| 1.5.3. Klinik Bulgular | 25 |
| 1.5.4. Teşhis | 28 |
| 1.5.5. Koruma ve Kontrol | 30 |
| 1.5.6. Sağaltım | 33 |
| 2. GEREÇ VE YÖNTEM | 35 |
| 2.1. Gereç | 35 |
| 2.1.1. Örnekler | 35 |
| 2.1.2. Besiyerleri | 35 |
| 2.1.2.1. İzolasyon Besiyerleri | 35 |
| 2.1.2.2. İdentifikasyon Besiyerleri | 36 |

| | | |
|------------|-------------------------|----|
| 2.1.3. | Ayır a lar | 37 |
| 2.2. | Yöntem | 39 |
| 2.2.1. | Bakteri İzolasyonu | 39 |
| 2.2.2. | Bakteri İdentifikasyonu | 39 |
| 2.2.2.1. | Gram Boyama | 39 |
| 2.2.2.2. | Biyokimyasal Testler | 40 |
| 2.2.2.2.1. | Oksidaz Testi | 40 |
| 2.2.2.2.2. | Nitrat Testi | 40 |
| 3. | BULGULAR | 42 |
| 4. | TARTIŞMA | 52 |
| 5. | SONUÇ | 58 |
| | ÖZET | 60 |
| | SUMMARY | 61 |
| | KAYNAKLAR | 62 |
| | ÖZGEÇMİŞ | 74 |
| | TEŐEKK R | 75 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | | |
|-------------------------|--|----|
| Çizelge 1.1. | Dünya ve Bazı Ülkelerdeki Su Ürünleri Yetiştiricilik Üretimi | 4 |
| Çizelge 1.2. | Dünya ve Bazı Ülkelerdeki Su Ürünleri Avcılık Üretimi | 5 |
| Çizelge 1.2.1.1. | Türkiye'nin İstihsal Sahası Potansiyeli | 7 |
| Çizelge 1.2.2.1. | Su Ürünleri Üretimimizin Yıllar İtibariyle Dağılımı | 9 |
| Çizelge 1.2.2.2. | Yıllar İtibariyle Yetiştiricilik Üretimimiz | 11 |
| Çizelge 1.2.2.3. | 2007 yılı Ülkemiz Su Ürünleri Üretiminin Dağılımı | 11 |
| Çizelge 1.2.3.1. | Ülkemiz Su Ürünleri İşletmelerinin Durumu | 14 |
| Çizelge 1.3.1. | Denizli İli Su Ürünleri İşletmeleri Toplam Kapasitesi | 16 |
| Çizelge 1.3.2. | Denizli İlindeki Tesislerin Köyler Düzeyindeki Dağılımı | 17 |
| Çizelge 3.1. | Haziran–2008 Dönemi Numune Alımı | 43 |
| Çizelge 3.2. | Temmuz–2008 Dönemi Numune Alımı | 44 |
| Çizelge 3.3. | Kasım–2008 Dönemi Numune Alımı | 45 |
| Çizelge 3.4. | Kasım–2008 Dönemi Laboratuar Çalışması Sonuçları | 45 |
| Çizelge 3.5. | Şubat–2009 Dönemi Numune Alımı | 46 |
| Çizelge 3.6. | Şubat–2009 Dönemi Laboratuar Çalışması Sonuçları | 47 |
| Çizelge 3.7. | Mayıs–2009 Dönemi Numune Alımı | 50 |
| Çizelge 3.8. | Mayıs–2009 Dönemi Laboratuar Çalışması Sonuçları | 50 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | Sayfa |
|---|--------------|
| Şekil 3.1. <i>Yersinia ruckeri</i> şüphesi taşıyan numuneler | 44 |
| Şekil 3.2. İnkübasyon sonucunda üreyen şüpheli koloni | 46 |
| Şekil 3.3. <i>Yersinia ruckeri</i> şüphesi taşıyan numuneler | 49 |
| Şekil 3.4. İnkübasyon sonucunda üreyen şüpheli koloni | 49 |
| Şekil 3.5. <i>Yersinia ruckeri</i> şüphesi taşıyan numuneler | 51 |

1. GİRİŞ

Sosyal, kültürel ve ekonomik açıdan sürekli bir değişim içinde olan dünyanın karşı karşıya kaldığı en önemli sorunlardan biri, nüfus artışına bağlı olarak ortaya çıkan yeterli, dengeli ve sağlıklı gıdalarla beslenme sorunudur. Yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenme ise ülkelerin kalkınmasında büyük rol oynayan etkenlerin başında gelmektedir.

Dünya nüfus artışına paralel olarak hayvansal protein açığı da giderek büyümekte, bu çerçevede temel besin gruplarından birini oluşturan su ürünleri kaynakları daha çok önem kazanmaktadır. Ülkeler hayvansal protein kaynaklarını daha da zenginleştirmek için su kaynaklarından olabildiğince yararlanmanın yollarını aramakta ve bunun için de sürekli çalışmalar yapmaktadırlar.

İnsanlar suda yaşayan canlılardan başta balıklar olmak üzere diğer canlı topluluklarından besin kaynağı olarak yararlanmaktadır. Bu nedenle, tüm ülkeler olanaklarının elverdiği ölçüde, sahip oldukları su kaynaklarını, en rasyonel biçimde kullanmanın, hatta mevcut potansiyellerini olabildiğince arttırmanın çarelerini araştırma uğraşısına girmişlerdir (Tekelioğlu ve ark. 2007).

İnsan beslenmesinde öncelikle bitkisel ürünler ve hayvancılık ürünleri akla gelse de, su ürünleri özellikle okyanuslara kıyası olan az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önemli bir protein kaynağıdır. Bu nedenle su ürünleri avcılığında düzenli bir artışın olmaması veya azalmalar görülmesi genellikle nüfus artışına çözüm bulamamış bu tür ülkelerde önemli gıda açıkları tehlikesi doğurmaktadır.

Yetiştiricilik yoluyla üretim bu soruna bir çözüm olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle son 20 yılda su ürünleri üretimindeki artışın önemli bir kısmı yetiştiricilikten kaynaklanmaktadır. Üretim tekniklerindeki gelişmeler hem daha çok çeşidin kültüre alınmasını sağlamış, hem de üretim miktarını önemli ölçüde arttırmıştır.

Yetiştiricilik yoluyla üretimin en önemli özelliği sadece ekonomik değeri olan çeşitlerin üretilmesi ve avcılıkta olduğu gibi değersiz balıkların istenmeden avlanması sorununun olmamasıdır. Yetiştirilen türlerin seçimi ise ülkelerin tüketim alışkanlıkları ve dış ticaret imkanları ile şekillenmektedir (Çeliker 2004).

Tarih boyunca medeniyetler genellikle su kaynaklarının yakınlarına kurulmuştur. İnsanlar, gıda, ulaşım ve benzeri alanlarda ekonomik değeri olan bu kaynağa sahip olmak ve kontrol etmek için çabalamıştır. Bu bölgelere sahip olanlar, su kaynaklarından çeşitli su ürünleri avlama ve üretme yolları aramışlar, büyük medeniyetler kurmuş ve çevresine de hakimiyetini kabul ettirmiştir (Karakaş ve Türkoğlu 2005).

Su ürünleri yetiştiriciliğinin ilk defa M.Ö. 2000 yılında Çin’de başladığı sanılmaktadır. Romalılar sahillerdeki havuzlarda balık yetiştirmeye başlamışlardır. Daha sonraları Orta Çağ’da kale ve manastırların hendeklerine sazan stoklanmışlardır (Başçınar 2004).

Dünyada gerçek anlamda sazan yetiştiriciliğine ait kayıtlar yüzyıllar öncesine (M.S. 312) dayanırken, alabalık yetiştiriciliğinin geçmişi 100 yıl öncesine dayanmaktadır (Hoşsucu ve ark. 1997).

İlk yetiştirilen balıkların toprak havuzlarda üretilmesi ve bu havuzların gübrelenerek bitkilerin gelişmesi sağlandığından bu yetiştiricilik dalına “Tarla Balıkçılığı” adı verilmiştir. Günümüzde su ürünleri yetiştiriciliği için “Kültür Balıkçılığı” veya “Akuakültür” terimleri de kullanılmaktadır (Çeliker 2004).

1. 1. Dünyada Su Ürünleri Üretimi

Dünyada gelir ve eğitim düzeyinin yükselmesine bağlı olarak su ürünlerine olan talebin arttığı bilinen bir olgudur. Buna karşılık, avcılık yoluyla su kaynaklarından elde edilebilen su ürünleri miktarı sınırlıdır. Avlanma tekniklerindeki gelişmelere rağmen, balık talebinin balık arzını aşacağını öngörmek hiç de zor değildir. Bu nedenle su ürünlerinde avcılığa alternatif

olarak yetiştiricilik özellikle son yıllarda öne çıkmıştır ve hızlı bir büyüme göstermiştir. Bu eğilimin daha uzun süre devam edeceği açıkça görülmektedir. Hala hiç kullanılmayan birçok su kaynağı su ürünleri üretiminde insanlığın hizmetine girecek potansiyel alanlar olarak beklemektedir (Saraçoğlu ve ark.2001).

Dünya toplam su ürünleri üretiminin içinde avcılığın payı sürekli düşmektedir. Okyanuslardan avcılık yoluyla elde edilebilecek üretim miktarının en fazla 100 milyon ton olabileceği düşünülmektedir (Brown ve Kane 1999).

Yetiştiricilik yoluyla üretim, tüm dünyada hızla gelişen bir üretim dalıdır. Özellikle son on yılda önemli üretim artışları sağlanmıştır. 1961–2001 döneminde toplam üretimde yaklaşık 25 kat artış olmuştur. Son dönemlerde kişi başına toplam su ürünleri üretimindeki artışın önemli bir kısmı yetiştiricilikten gelmektedir (Çeliker ve Türkseven 2004). Bu artışın sürekli bu şekilde devam etmesi beklenmese de hala üretimi artırma imkanı vardır. Özellikle yetiştiriciliğe geç başlamış ve doğal kaynaklarının tamamını kullanmamış ülkelerde bu imkan daha fazladır (Çeliker 2004).

Dünyada avlanan balık miktarı 2001 yılında 130 milyon ton olup, bunun 44 milyon tonu Çin'de gerçekleşmiştir. Dünya çapında Çin dışında diğer önemli üretici ülkeler ise sırası ile Peru, Hindistan, Japonya, Amerika Birleşik Devletleri ve Endonezya'dır. Avrupa kıtasındaki en büyük üretici olan Norveç ise dünya üretiminde onuncu sırada yer almaktadır. Dünya üretiminde, gelişmiş ülkelerin üretimi 31 milyon ton iken, gelişmekte olan ülkelerin üretimi 98 milyon ton düzeyinde olmuştur. Diğer bir ifadeyle dünya üretiminin % 75'i gelişmekte olan ülkeler tarafından gerçekleştirilmiştir (Civaner 2005).

Su ürünleri özellikle az gelişmiş ülkelerde halkın en önemli hayvansal protein kaynaklarından birisidir. Ancak kişi başına tüketim gelişmiş ülkelerde daha yüksektir. Hem en yakın rakibi Peru'dan üretim miktarının 6 kat fazla olması hem de kültür balıkçılığında büyük ilerlemeler kat etmesiyle Çin su ürünleri sektörünün tartışmasız devidir. Besin ihtiyacını karşılayabilmek için büyük çabalar sarf eden Çin'in kültür balıkçılığındaki deneyimleri özellikle yüksek nüfus artışına sahip az gelişmiş ülkeler için önemli bir örnek teşkil etmektedir (Çeliker 2003).

Aşağıda 2002–2006 yılları arasında bazı ülkelerdeki yetiştiricilik ve avcılık üretimi miktarları verilmiştir.

Çizelge 1.1. Dünya ve bazı ülkelerdeki su ürünleri yetiştiricilik üretimi (2002–2006) (Ton)

| ÜLKE | 2002 Yetiştiricilik | 2003 Yetiştiricilik | 2004 Yetiştiricilik | 2005 Yetiştiricilik | 2006 Yetiştiricilik |
|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Dünya Toplamı | 39 798 571 | 42 304 141 | 45 468 356 | 48 149 792 | 51 653 329 |
| Çin | 27 767 251 | 28 892 005 | 30 614 968 | 32 414 084 | 34 429 122 |
| Hindistan | 2 191 704 | 2 215 590 | 2 742 335 | 2 837 751 | 3 123 135 |
| Vietnam | 518 500 | 937 502 | 1 198 617 | 1 437 300 | 1 657 727 |
| Tayland | 954 567 | 1 064 378 | 1 172 866 | 1 144 011 | 1 385 801 |
| Endonezya | 914 066 | 996 659 | 1 045 051 | 1 197 109 | 1 292 899 |
| Bangladeş | 786 604 | 856 956 | 914 752 | 882 091 | 892 049 |
| Şili | 545 655 | 563 435 | 674 979 | 698 214 | 802 410 |
| Japonya | 828 433 | 859 656 | 776 421 | 746 221 | 733 891 |
| Norveç | 553 933 | 582 016 | 637 993 | 656 636 | 708 780 |
| Filipinler | 443 319 | 459 615 | 512 220 | 557 251 | 623 369 |
| Mısır | 376 296 | 445 181 | 471 535 | 539 748 | 595 030 |
| Birmanya | 121 266 | 257 083 | 400 360 | 474 510 | 574 990 |
| Kore Cum. | 296 783 | 387 791 | 405 748 | 436 232 | 513 568 |
| ABD | 497 436 | 544 329 | 606 549 | 471 958 | 465 061 |
| Tayvan | 330 166 | 351 578 | 318 273 | 304 756 | 310 216 |
| İspanya | 263 762 | 313 288 | 363 181 | 221 927 | 293 287 |
| Brezilya | 246 183 | 277 640 | 269 699 | 257 783 | 271 696 |

Kaynak: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı–2009

En fazla üretim yapan 5 ülke aynı zamanda en fazla nüfusa sahip ilk 20 ülke arasındadır. Bu ülkeler dünya nüfusunun % 44.2'sini oluşturmaktadır. Bu durum kültür balıkçılığının beslenme açısından ne kadar önemli bir alan olduğunu göstermektedir (Çeliker 2004).

Çizelge 1.2. Dünya ve bazı ülkelerdeki su ürünleri avcılık üretimi (2002 – 2006) (Ton)

| ÜLKE | 2002 Avcılık | 2003 Avcılık | 2004 Avcılık | 2005 Avcılık | 2006 Avcılık |
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|

| Dünya Toplamı | 93 190 654 | 90 219 746 | 95 006 808 | 93 253 346 | 91 994 321 |
|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Çin | 16 553 144 | 16 755 653 | 16 892 793 | 17 053 191 | 17 092 146 |
| Peru | 8 766 991 | 6 089 660 | 9 613 180 | 9 388 662 | 7 017 491 |
| ABD | 4 937 305 | 4 938 956 | 4 959 826 | 4 888 621 | 4 859 872 |
| Endonezya | 4 505 474 | 4 675 100 | 4 811 320 | 4 381 260 | 4 759 080 |
| Japonya | 4 443 000 | 4 596 172 | 4 400 341 | 4 072 895 | 4 186 980 |
| Şili | 4 271 475 | 3 621 753 | 4 935 376 | 4 330 325 | 4 168 461 |
| Hindistan | 3 770 912 | 3 688 994 | 3 615 724 | 3 481 136 | 3 855 467 |
| Rusya Fed. | 3 232 295 | 3 281 248 | 2 941 533 | 3 190 946 | 3 284 126 |
| Tayland | 2 921 216 | 2 817 482 | 2 845 088 | 2 599 387 | 2 776 295 |
| Filipinler | 2 030 542 | 2 169 164 | 2 211 570 | 2 246 352 | 2 318 984 |
| Norveç | 2 743 184 | 2 550 191 | 2 522 225 | 2 392 934 | 2 255 513 |
| Birmanya | 1 312 642 | 1 349 169 | 1 586 660 | 1 742 956 | 2 006 790 |
| Vietnam | 1 508 000 | 1 666 886 | 1 879 488 | 1 929 900 | 1 959 900 |
| Kore Cum. | 1 668 979 | 1 647 546 | 1 575 337 | 1 639 069 | 1 749 929 |
| Bangladeş | 1 103 855 | 1 141 241 | 1 187 274 | 1 333 866 | 1 436 496 |
| İzlanda | 2 129 655 | 1 978 135 | 1 728 085 | 1 661 031 | 1 372 063 |
| Meksika | 1 450 654 | 1 450 000 | 1 450 063 | 1 304 830 | 1 300 000 |
| Malezya | 1 275 555 | 1 287 084 | 1 335 764 | 1 214 183 | 1 296 335 |
| Arjantin | 944 346 | 914 599 | 951 412 | 931 472 | 1 182 185 |

Kaynak: Tarım ve Köyşleri Bakanlığı–2009

Dünya su ürünleri üretim miktarları ile ilgili her iki tablo incelendiğinde avcılık yoluyla elde edilen üretim miktarlarının son 3 yılda sürekli olarak azaldığı yetiştiricilik yoluyla elde edilen üretim miktarlarının ise yıllar itibarıyla sürekli olarak arttığı görülmektedir.

1. 2. Ülkemizde Su Ürünleri Üretimi

1. 2. 1. Su Ürünleri Kaynakları ve Potansiyeli

Su ürünleri; bitkisel üretim, hayvansal üretim ve ormancılık yanında tarım sektörünün dört alt sektöründen birini teşkil etmektedir. Beslenmenin yanı sıra sanayiye hammadde temin etmesi, istihdam yaratması ve ihracat potansiyelinin yüksek olması nedeniyle bu sektör ekonomimize önemli katkılar sağlamaktadır.

Üç tarafı denizlerle çevrili ve önemli iç su kaynaklarına sahip olan ülkemiz, bu imkanlarıyla, büyük bir su ürünleri potansiyeline sahip bulunmaktadır.

Su ürünleri üretim alanlarımız 26 milyon hektar civarındadır. Bu büyük üretim alanıyla, orman alanlarından fazla, tarımsal alanlarımıza yakın bir potansiyel oluşturmaktadır. Yalnızca deniz kıyılarımızın uzunluğu 8 333 kilometreyi bulmakta ilave olarak 200'ü aşkın doğal göl, 1 000 civarında gölet ve 172 000 km uzunluğundaki akarsu varlığıyla zengin bir iç su kaynağımız bulunmaktadır.

Avcılık, yetiştiricilik, işleme ve değerlendirme alanlarında olmak üzere, yaklaşık 250 000 aile, geçimini balıkçılık faaliyetlerinden sağlamaktadır. Bu rakamlara, su ürünleri sektörünün yan sanayi ve pazarlama kanallarında çalışan nüfus dahil değildir (Doğanay ve ark. 1997, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 2000, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 2001, Özden 2005).

Ülkemiz balıkçılık alanının büyük bir kısmını oluşturan denizlerden kuzeyde sıcaklığı ve tuzluluğu düşük Karadeniz, batı ile güneyde sıcaklık ve tuzluluğu yüksek Ege ve Akdeniz ile bir karışım bölgesi olan boğazlar ve Marmara Denizi mevcuttur.

Akdeniz'den Karadeniz'e geçişte tür adedinde azalma, buna karşın popülasyon büyüklüğünde artış görülür. Karadeniz'de 250, Marmara Denizi'nde 200, Ege Denizi'nde 300, Akdeniz'de 500 su ürünleri türü bulunmaktadır. Buna karşın ülkemizde ekonomik öneme sahip tür sayısı ise 100 civarındadır.

Ülkemiz iç su kaynakları açısından da önemli bir potansiyele sahiptir. Baraj gölü ve göletlerin alanı Güneydoğu Anadolu Projesinin bitmesi ile bugünkü alanın üç katına çıkacaktır. Bu su ürünleri üretimi için oldukça önemli bir potansiyeldir. Su ürünleri üretim

alanlarını sadece yüzey alanı olarak değil, çok değişik derinliklerinden üretim yapılabilen hacimler olarak düşünürsek, bu potansiyelin ne kadar büyük ve önemli olduğu daha iyi anlaşılabilir(Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 2000, Devlet Planlama Teşkilatı 2001, Civaner 2005).

Çizelge 1.2.1.1. Türkiye'nin istihsal sahası potansiyeli

| Kaynak | Adet | Alan (Milyon ha.) |
|---------------|-------------|--------------------------|
| Deniz Alanı | - | 24.60 |
| Doğal Göller | 200 | 0.91 |
| Baraj Gölleri | 260 | 0.41 |
| Göletler | 992 | 0.03 |
| Nehirler | 33 | - |
| TOPLAM | - | 25.95 |

Kaynak: Devlet Planlama Teşkilatı-2001

1. 2. 2. Üretim

Türkiye’de 1970’li yıllarda sazan ve alabalık yetiştiriciliği ile başlayan su ürünleri yetiştiriciliği, 1980’li yılların ortalarından itibaren Ege ve Akdeniz’de çipura-levrek, 1990’lı yıllarda Karadeniz’de kafeslerde alabalık yetiştiriciliği ve 2000’li yılların başında Ege ve Akdenizde orkinos yetiştiriciliğinin (semirtme) başlaması ile büyük ivme kazanmıştır.

1990’lı yıllarda Karadeniz’de somon ve Akdeniz’de (Manavgat) karides yetiştiriciliği girişiminde bulunulmuş, ancak başarılı olunamamıştır.

Halen iç sularda alabalık ve sazan, denizlerde çipura-levrek yetiştiriciliği yapılmaktadır. 1971 yılında yürürlüğe giren 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ile yetiştiriciliğin yasal temeli atılarak yetki ve sorumluluk Tarım ve Köyişleri Bakanlığına verilmiştir (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 2004).

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de su ürünleri yetiştiriciliği arz-talep dengesine göre doğrusal bir şekilde artış göstermektedir (Yıldırım ve Özdemir 2008).

1990–2000 yılları arasındaki on yıllık dönemde toplam su ürünleri üretiminde, yetiştiriciliğe dayalı üretimin payı, avcılığa göre önemli ölçüde artmıştır.

Kültür balığı üretiminin toplam su ürünleri üretimi içindeki payı 1990’da % 1 iken 2000 yılında % 13.6’ya ulaşmıştır. Bu oran 2001 yılında % 11, 2002 yılında ise % 9.7 olarak gerçekleşmiştir. 2002 yılında yetiştiriciliğe dayalı su ürünleri üretimi 61 000 ton olmuştur.

Ülkemizde su ürünleri üretiminin ortalama % 83.3’ü birbirinden ayrı karakterdeki denizlerimizden, % 7’si iç sulardan ve % 9.7’si yetiştiricilikten sağlanmaktadır.

Diğer taraftan su ürünleri sektörü, gıda ve imalat sanayi, sağlık, çevre, turizm ve ulaştırma sektörleri ile doğrudan veya dolaylı ilişkisi nedeniyle ayrı bir ekonomik anlam taşımaktadır (Civaner 2005).

Denizlerde su ürünleri yetiştiriciliği özellikle çipura ve levrek yetiştiriciliğinin gelişimiyle hızlı bir artış göstererek 1992 yılından 2002 yılına kadar yaklaşık 10 kat artmıştır.

Bölgelere göre üretim değerleri incelendiğinde, en fazla üretim % 53’le Ege Bölgesi’nde, en düşük üretim ise % 1’le Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde gerçekleşmiştir.

Parasal değer olarak, yetiştiricilikten elde edilen üretimin milli ekonomiye katkısı, yaklaşık 350 milyon dolardır (Aydın ve ark. 2005).

Aşağıda su ürünleri üretim miktarının yıllar itibariyle dağılımı görülmektedir.

Çizelge 1.2.2.1. Su ürünleri üretimimizin yıllar itibariyle dağılımı

| Yıllar | İç Su Ürünleri | | Deniz Ürünleri | | Yetiştiricilik | | Toplam Miktar |
|--------|----------------|----|----------------|----|----------------|----|---------------|
| | Miktar | % | Miktar | % | Miktar | % | |
| 1970 | 13.249 | 7 | 166.080 | 93 | - | 0 | 179.329 |
| 1980 | 33.220 | 8 | 397.321 | 92 | - | 0 | 430.541 |
| 1990 | 37.315 | 10 | 342.017 | 89 | 5.782 | 1 | 385.114 |
| 2000 | 42.824 | 7 | 460.521 | 79 | 79.031 | 14 | 582.376 |

| | | | | | | | |
|------|--------|-----|---------|----|---------|----|---------|
| 2001 | 43.323 | 7,5 | 484.410 | 81 | 67.244 | 12 | 594.977 |
| 2002 | 43.938 | 7 | 522.744 | 83 | 61.165 | 10 | 627.847 |
| 2003 | 56.692 | 10 | 463.074 | 77 | 79.943 | 13 | 599.709 |
| 2004 | 45.585 | 7 | 504.937 | 78 | 94.010 | 15 | 644.522 |
| 2005 | 46.115 | 8 | 380.381 | 70 | 118.277 | 22 | 544.773 |
| 2006 | 44.082 | 7 | 488.966 | 74 | 128.943 | 19 | 661.991 |
| 2007 | 43.321 | 6 | 589.129 | 76 | 139.873 | 18 | 772.323 |

Kaynak: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı–2009

FAO tarafından yapılan bir çalışmaya göre ülkemizin yetiştiricilik üretiminin Myanmar ve Vietnam'dan sonra % 24'lük bir oran ile en hızlı artış gösteren 3.ülke olduğu belirlenmiştir. Yetiştiricilik üretimimiz son 5 yılda yaklaşık % 110 artarak 128 943 tona ulaşmıştır. 2006 yılı yetiştiricilik üretimi ise 2005 yılına oranla yaklaşık % 9 oranında artış göstermiştir. 2002–2006 yıllarını kapsayan 5 yıllık dönemde, ülkemizde balık çiftliklerinin sayısı fazla artmamasına rağmen, üretim kapasitesi % 195 artış göstererek 148 760 tona ulaşmıştır (Gözgözoğlu 2007, Türküstün 2008).

Ülkemiz 2005 yılı istatistiklerine göre su ürünleri avcılığında dünyada 36.sırada, su ürünleri yetiştiriciliğinde ise 23.sırada yer almaktadır.

AB ülkelerinde su ürünleri yetiştiriciliğinde sırasıyla Fransa, İspanya, İtalya ve İngiltere gelmekte olup, Türkiye üretimde 5.sırada yer almaktadır.

Akdeniz'e komşu ülkelerde ise su ürünleri yetiştiriciliğinde sırasıyla Mısır, Fransa, İspanya, İtalya ve Türkiye gelmektedir.

Ülkemizde 2006 yılında 533 000 tonu avcılıkla 128 000 tonu yetiştiricilikle olmak üzere toplam 661 000 ton su ürünleri üretilmiş olup, 2005 yılına oranla toplam su ürünleri üretimi % 21 oranında artmıştır. 2006 yılında su ürünleri avcılık üretimi % 25 oranında, yetiştiricilik üretimi ise % 9 oranında artmıştır.

Yetiştiricilik üretiminin 56 000 tonu iç sularda alabalık ve sazan yetiştiriciliğinden, 72 000 tonu ise denizlerde çipura, levrek, alabalık, midye ve diğer (yeni türler) yetiştiricilikten elde edilmiştir. 2006 yılında, iç sulardaki alabalık üretiminde % 17, denizlerdeki çipura üretiminde % 3 ve levrek üretiminde ise % 3 oranında artış olmuştur.

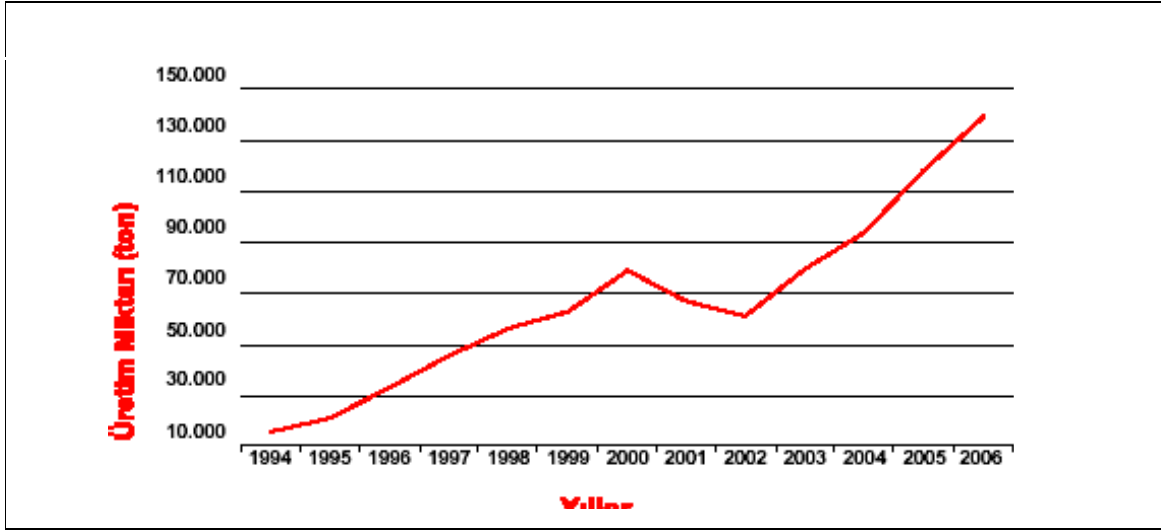
2006 yılında toplam su ürünleri arzının % 62'si deniz balıklarından, % 12'si diğer deniz ürünlerinden, % 7'si iç su ürünlerinden olmak üzere % 81'i avcılık yoluyla, % 19'u ise yetiştiricilik yoluyla elde edilmiştir.

2006 yılında yapılan yetiştiricilik üretiminin miktar olarak % 44'ü iç sularda, % 56'sı ise denizlerde gerçekleşmiştir. 2006 yılında iç sularda yapılan yetiştiricilik üretimi % 17 oranında, denizlerde yapılan yetiştiricilik üretimi % 4 oranında artmıştır.

Ülkemizde 1987 yılında yetiştiriciliğin toplam üretim içindeki payı % 0.5 iken son 20 yılda yaklaşık 39 kat artarak % 19.5'a yükselmiştir. Ülkemizde gerçekleştirilen yetiştiricilik üretimi mevcut deniz ve iç su kaynakları dikkate alındığında yeterli değildir.

Bölgeler itibariyle bakıldığında Ege Bölgesi denizlerdeki yetiştiriciliğin % 93'ünü ve iç sulardaki yetiştiriciliğin ise % 31'ini üretmektedir. Yetiştiricilikten elde edilen toplam katma değer % 69'unu denizler, % 31'ini ise iç sulardan elde edilen üretim oluşturmaktadır (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 2008).

Çizelge 1.2.2.2. Yıllar itibariyle yetiştiricilik üretimimiz

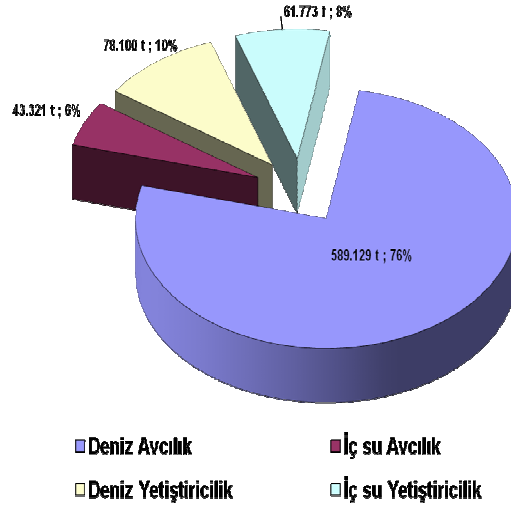


Kaynak: Tarım ve Köyşleri Bakanlığı– 2007

Ülkemizde yıllar itibariyle kültür balıkları üretim miktarının artışı grafikte ayrıntılı olarak verilmiş durumdadır. 2006 yılı itibariyle ülkemiz üretiminin 129 000 tona ulaştığı görülebilmektedir.

Ülkemizin 2007 yılı su ürünleri üretim miktarı ise 772 323 tona yükselmiş olup, üretim dağılımı aşağıda tablo halinde verilmiştir (Tarım ve Köyşleri Bakanlığı 2009).

Çizelge 1.2.2.3. 2007 Yılı ülkemiz su ürünleri üretiminin dağılımı



Üretim dağılımı tablosu incelendiğinde görülebileceği gibi iç su ve deniz balıkları yetiştiriciliği payının birbirine yakın olduğu anlaşılacaktır.

2007 yılında, yaklaşık 632 000 tonu avcılıkla, 140 000 tonu yetiştiricilikle olmak üzere toplam yaklaşık 772 000 ton su ürünleri üretilmiş olup bir önceki yıla göre su ürünleri üretimi % 16.7 oranında artmıştır.

2007 yılındaki toplam su ürünleri üretiminin yaklaşık % 67.1'i deniz balıklarından, % 9.2'i diğer deniz ürünlerinden, % 5.6'ı iç su ürünlerinden ve % 18.1'i yetiştiricilik yoluyla elde edilmiştir.

2007 yılında avcılığı yapılan deniz ürünleri üretim miktarı bir önceki yıla göre % 20.5 oranında artarak yaklaşık 589 000 ton olarak gerçekleşmiştir.

Deniz ürünleri üretiminde ilk sırayı % 59.6'lık oran ile Doğu Karadeniz Bölgesi almakta, onu % 20.7 ile Batı Karadeniz, % 8.3 ile Ege, % 7.9 ile Marmara ve % 3.5 ile Akdeniz bölgeleri izlemektedir.

2007 yılında denizlerde ve iç sularda yetiştiricilik üretimi bir önceki yıla göre % 9 oranında artarak yaklaşık 140 000 ton olmuştur. 2007 yılında yetiştiricilik üretiminin miktar olarak % 42'si iç sularda, % 58'i ise denizlerde gerçekleştirilmiştir.

Bir önceki yıla göre 2007 yılında, denizlerde yapılan yetiştiricilik üretimi % 11.9 oranında, iç sulardaki yetiştiricilik üretimi % 4.1 oranında artmıştır. Yetiştirilen en önemli türler iç sularda % 41.8 ile alabalık, denizlerde % 30 ile levrek, % 24 ile çipura'dır (Türkiye İstatistik Kurumu 2008).

Kültür balıkçılığı, tarım sektörünü oluşturan grupların içinde AB uyum sürecini tamamlama aşamasına gelmiş tek alt sektör olarak öne çıkmaktadır. Sektör, gerçekleştirilen çalışmalar ile dünyadakine benzer şekilde hızla büyümektedir.

2005 yılı kültür balıkçılığı ihracatımıza bakıldığında 10 000 ton ile levrek en yüksek paya sahip türdür. Bugün itibarıyla, Avrupa çipura ve levrek pazarında % 25 paya sahip durumda olduğumuz belirtilmektedir. Yanı sıra, balık AB'ye ihraç edilebilen tek hayvansal ürünümüzü oluşturmaktadır. Üretilen balığın % 30'u ihraç edilmektedir.

Türkiye işlenmemiş balık ithal ederken işlenmiş balık, yumuşakçalar ve kabuklular ihraç etmektedir. İhracatımızın % 70-80'i AB ülkelerine yapılmakta olup bunlar Almanya, İtalya, İspanya, İngiltere ve Fransa'dır.

Ayrıca Uzakdoğu pazarlarına olan ihracatımız son yıllarda gelişmeye başlamış olup Japonya ve Hong Kong ihracatın gerçekleştirildiği başlıca ülkeler olmuştur. Özellikle kabuklu ve yumuşakçalar bu pazarlar tarafından talep edilmektedir.

Ülkemiz su ürünleri ihracatının dünya ticareti açısından bir değerlendirmesi yapıldığında, yönelmiş olduğumuz pazarların doğru pazarlar olduğunu söylemek mümkündür.

Ancak sahip olduğumuz kaynakları verimli kullanma açısından ihracatımızın yaklaşık % 80'ini oluşturan dondurulmuş balık ürünleri ihracatımızın ileri derecede işlenmiş formlara kaydırılması gereksinimi açıktır (Çelikkale ve ark. 1999, Doğan 2002, Boran 2007).

1. 2. 3. Su Ürünleri Yetiştiricilik Sektörü

Ülkemiz su ürünleri yetiştiricilik sektörü çok sayıdaki küçük işletmeden oluşmaktadır. İç sularda su ürünleri yetiştiriciliği ağırlıklı olarak havuzlarda yapılmaktayken, göl, baraj ve denizlerde ise çeşitli tip ve büyüklüklerdeki yüzer kafes sistemleri balık üretiminde kullanılmaktadır.

Çiftliklerin büyük çoğunluğu 50 ton/yıl kapasiteden küçük aile işletmesi özelliği taşımaktadır. Ancak son yıllarda üreticiler önemli oranda kapasite artırımına gitmektedirler. Ayrıca 2000 yılından beri deniz kafeslerinde 100 ton, iç su kafeslerinde ise 25 tonun altındaki projelere onay verilmemektedir.

Özellikle alabalık tesislerinin büyük bir bölümü kendi kuluçkahanesine sahiptir. Buna karşın deniz balıkları yetiştiriciliğinde 18 adet kuluçkahane bulunmakta olup, 50 milyon levrek, 25 milyon civarında çipura yavrusu üretilmektedir (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 2004).

Aşağıda 2009 yılı itibariyle faaliyetteki ve yatırım aşamasındaki işletmelerin sayısı ve kapasiteleri yer almaktadır.

Çizelge 1.2.3.1. Ülkemiz su ürünleri işletmelerinin durumu (2009)

| Faaliyet Alanı | Faal | | Yatırım Aşamasında | |
|----------------|--------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|
| | Adet | Kapasite (Ton/Yıl) | Adet | Kapasite (Ton/Yıl) |
| İç Su Ürünleri | 1.395 | 88.520 | 240 | 21.638 |
| Deniz Ürünleri | 350 | 110.840 | 141 | 43.222 |
| Toplam | 1.745 | 199.359 | 381 | 64.860 |

Kaynak: Denizli Tarım İl Müdürlüğü

Sonuç olarak Türkiye su ürünleri avcılığında ve yetiştiriciliğinde dünyanın önde gelen üreticilerinden değildir. Ancak kendi bulunduğu bölgede her iki konuda da ağırlığı olan bir ülkedir.

Yetiştirilen ürünlerin önemli bir kısmı ihraç edildiğinden üretim miktarı ihracat ile yakından ilgilidir. Ancak üretim deseni iç tüketime göre şekillenmektedir. İç pazarda satış imkanı olmayan ürünler genelde yetiştirilmemektedir(Çeliker 2004).

Üretim bakımından yıllara göre 25–30. sıralarda bulunan ülkemizin ilk 20 ülke içinde yer almasını sağlayacak potansiyeli bulunmaktadır (Çelikkale ve ark.1999).

Ülkemizin üretim potansiyeli ve miktarlarındaki verilerden sonra kişi başına su ürünleri tüketimi incelendiğinde, ülkemiz ortalamasının 7–8 kg olduğu görülmektedir.

Kişi başına su ürünleri tüketiminde Dünya ortalaması 16 kg, Avrupa Birliği ortalaması ise 22 kg'dır. AB ülkelerinden Avusturya'da 11.4 kg, Yunanistan'da 24.9 kg, Portekiz'de ise 61.1 kg'dır.

Türkiye'de kişi başına su ürünleri tüketiminin dünya ortalamasına çıkarılabilmesi için mevcut üretimin iki kat, AB seviyesine çıkarılabilmesi içinde üç kat arttırılması gerekmektedir (Tarım ve Köyşleri Bakanlığı 2004, Aydın ve ark. 2005).

1. 3. Denizli İlindeki Su Ürünleri Üretimine Genel Bir Bakış

Akarsular yönünden oldukça zengin bir potansiyele sahip olan Denizli ilinde, su ürünleri üretimi özellikle Acıpayam, Çal, Çameli, Çivril ve il merkezindeki çiftçilere önemli bir ekonomik katkı sağlamaktadır.

Denizli İlinde, 1994 yılında 5 adet alabalık ve 3 adet sazan olmak üzere toplam 8 adet su ürünleri işletmesi mevcut iken, 2001 yılı itibarıyla bu rakam projeli işletmelerde 35 adede, projersiz işletmelerde de 59 adede yükselmiştir.

Çivril ilçesi Işıklı Gölünde yapılan avcılık ve il genelindeki yetiştiricilik yoluyla yapılan üretimlerle 1984 yılı toplam su ürünleri üretim miktarı 515 ton olmuştur. Bunu 350 ton alabalık, 160 ton sazan, 5 ton aynalı sazan oluşturmaktadır.

2003 yılında toplam üretim miktarı yaklaşık 935 tona ulaşmıştır. Bu miktarı 910 ton alabalık, 21.5 ton kadife balığı, 2 ton aynalı sazan ve 965 kg sazan oluşturmuştur. Verilerden de anlaşılacağı üzere kültür yoluyla yapılan üretim miktarı artmış, avcılık yolu ile yapılan üretim ise kaynakların uygun olmayan şartlarda kullanılması, bilinçsiz ve aşırı avcılık neticesinde düşmüştür.

Denizli ilinde 2007 yılı verilerine göre projeli olarak faaliyet gösteren 111 adet alabalık tesisi mevcut olup toplam üretim 1.889 ton/yıldır. TÜİK verilerine göre ülkemizde faaliyet gösteren alabalık tesisi sayısı bakımından Denizli ili 1.sırada olmasına rağmen, yine aynı yılın istatistiklerine göre üretim kapasiteleri bakımından ülke genelinde 5.sırayı alabilmiştir. Bu durum açıkça göstermektedir ki ilde bulunan tesislerin büyük çoğunluğu küçük aile işletmesi şeklinde faaliyet göstermektedir.

2009 yılı Denizli Tarım İl Müdürlüğü verilerine göre ilde toplam 115 adet alabalık üretim tesisi mevcuttur. Bu işletmelerin il genelindeki dağılımı ve üretim kapasiteleri aşağıda verilmiştir.

Çizelge 1.3.1. Denizli ili su ürünleri işletmeleri toplam kapasitesi

| İlçe | Çiftlik Sayısı | Porsiyonluk Kapasitesi (ton/yıl) | Yavru Kapasitesi (adet/yıl) |
|---------------|-----------------------|---|--|
| Acıpayam | 5 | 133,30 | 200.000 |
| Çal | 4 | 80,00 | 2.200.000 |
| Çameli | 99 | 1.580,45 | 7.562.800 |
| Çivril | 2 | 775,00 | 0 |
| Merkez | 5 | 141,00 | 1.300.000 |
| Toplam | 115 | 2.709.75 | 11.262.800 |

Kaynak: Denizli Tarım İl Müdürlüğü

Tablodan da anlaşılacağı gibi büyük bir bölümü Çameli İlçesinde bulunan tesislerin kuruluş temelleri 1990'lı yıllara dayanmakta olup, zaman içerisinde gerek projeli gerekse projersiz küçük aile işletmelerinin kurulması ile sayıları her geçen gün artmıştır.

Denizli Tarım İl Müdürlüğünce yapılan çalışmalar sonucunda da günümüzde faaliyet gösteren 115 adet tesis kayıt altına alınarak ruhsatlandırılmıştır. Toplam tesisin % 86'sını bulunduran Çameli İlçesi toplam üretimin % 58'ini karşılamaktadır.

İlçedeki bulunan tesislerin büyük çoğunluğu ilçeye bağlı Taşçılar ve Elmalı Köyünden gelen kaynak sularının birleşmesiyle oluşmuş Kanlıçay Deresi üzerinde kurulmuştur.

Aşağıda ildeki alabalık tesislerinin bulunduğu köyleri gösteren tablo verilmiştir.

Çizelge 1.3.2. Denizli ilindeki tesislerin köyler düzeyindeki dağılımı

| İlçe | Köy | Tesis Sayısı |
|-------------------------|--------------|---------------------|
| Acıpayam | Bedirbey | 1 |
| Acıpayam | Dedebağ | 1 |
| Acıpayam | Olukbaşı | 2 |
| Acıpayam | Sandalcık | 1 |
| Acıpayam Toplamı | - | 5 |
| Çal | Merkez | 2 |
| Çal | Sakızcılar | 2 |
| Çal Toplamı | - | 4 |
| Çameli | Akpınar | 9 |
| Çameli | Arıkaya | 2 |
| Çameli | Elmalı | 40 |
| Çameli | Gürsu | 4 |
| Çameli | Karabayır | 1 |
| Çameli | Kirazlıyayla | 18 |
| Çameli | Sarıkavak | 4 |
| Çameli | Taşçılar | 21 |
| Çameli Toplamı | | 99 |
| Çivril | Gökgöl | 1 |
| Çivril | Işıklı | 1 |
| Çivril Toplamı | | 2 |
| Merkez | Bağbaşı | 1 |
| Merkez | Tekkeköy | 1 |
| Merkez | Uzunpınar | 3 |
| Merkez Toplamı | | 5 |
| İl Toplamı | - | 115 |

Kaynak: Denizli Tarım İl Müdürlüğü

Çivril ilçesinde bulunan 1 tesis dışında il genelindeki üretim beton havuzlarda yapılmaktadır. Çivril İlçesindeki 750 ton/yıl kapasiteli 1 tesiste üretim ise ilçede bulunan Işıklı Gölündeki ağ kafeslerde yetiştiricilik şeklinde yapılmaktadır.

Alabalık üretimi dışında Denizli ilinde 1 000 ton/yıl kapasiteli alabalık, çipura ve levrek fûme-fleto işleme tesisi faaliyet göstermekte olup, üretilen ürünün tamamı AB ülkelerine ihraç edilmektedir.

Sonuç olarak Denizli ilinde son 20 yılda kültür balıkçılığında meydana gelen büyük gelişimin, aslında baştan beri sayısal verilerle desteklenmeye çalışılan dünya ve buna bağlı olarak ülkemiz kültür balıkçılığındaki ilerlemeye paralel olarak meydana geldiği görülebilecektir.

Ancak tüm bu olumlu gelişmeler diğer tüm hayvancılık sektörlerinde olduğu gibi beraberinde hastalık sorunlarında ortaya çıkarmıştır.

1. 4. Balık Hastalıkları

Kültür balıkçılığında esas amaç eldeki mevcut su kaynağından en rasyonel biçimde yararlanarak maksimum ürün elde etmek olduğu için, oldukça sınırlı alanlar içerisinde yaşayan balıklar gerek birbirleriyle yakın temas halinde olmaları ve buna bağlı olarak ortaya çıkan bir hastalığın birinden diğerine kolaylıkla bulaşabilmesini sağlamakta, gerekse kirlilik, düşük su kalitesi ve buna bağlı olarak stres gibi dış etkilere maruz bir halde bulunmaları hastalık çıkışını ve yayılmasını kolaylaştırabilmekte, zamanında yeterli önlem alınmaması durumunda ise balık hastalıkları balık sağlığı yanında tesisin ticari anlamda geleceğine de yön verebilmektedir.

Doğada hastalanan balıklar, predatörler tarafından hızla popülasyondan alındığı için, doğadaki balık hastalıkları pek dikkati çekmez. Ayrıca balık yoğunluğu, yetiştirme sistemlerinden çok daha düşük olduğundan, parazit ve bakteriler, doğal şartlarda pek önemli olmayabilirler. Ancak yetiştirme şartlarında yoğunluk ve stres arttığından büyük hastalık problemlerinin doğmasına neden olurlar.

Balık hastalıkları yetiştiricilerin parasal kayıplarının önemli bir kaynağını oluşturur. Balık hastalıklarının ortaya çıkması ile ölen balıklar için yapılan yatırım, tedavi giderleri ve iyileşme döneminde görülen yavaş büyüme üretim maliyetlerini artırır (Emre ve Kürüm 1998).

Entansif ve semi-entansif su ürünleri yetiştiriciliği gelişiminin bir sonucu olarak ortaya çıkan hastalık problemleri, sektör gelişiminin sürekliliğini engelleyen en önemli faktörler arasındadır. Hastalıklardan kaynaklanan zararın, toplam kültür yoluyla elde edilen su ürünleri üretiminin % 10-20'si olduğu tahmin edilmektedir (Matsusato 1992).

Yetiştiricilikle sağlanan üretimde, gerek çiftlik gerekse ülke bazında olsun, ortaya çıkmakta olan dalgalanmalar birkaç sebebe bağlı olmakla birlikte esasen hastalıklara bağlıdır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin umutla baktığı su ürünleri yetiştiriciliği geleceğinin, hastalık problemleriyle birlikte yön değiştirmesi olasıdır (Aydın ve Yıldız 1993).

Balık hastalıkları düşük su kalitesi, yüksek düzeyde stoklama, kirlilik, bakım ve besleme şartlarının iyi olmaması gibi birçok farklı etkene bağlı olarak patojen, çevre ve balık arasındaki ilişkinin neticesinde ortaya çıkmaktadır.

Yakın geçmişe kadar balıklar için 15–20 bakteri türünün patojenik etki gösterdiğinin sanılmasına rağmen (Munro 1982), daha sonraları doğal olarak infekte olmuş balıklarda 70'e yakın bakteri türü izole edilmiştir (Austin ve Austin 1993).

Bu bakterilerden biride yersiniozis hastalığının etkeni olan *Yersinia ruckeri*'dir.

1. 5. Enterik Kızıl Ağız Hastalığı (Enteric redmouth disease) (*Yersiniozis*)

Yersinia ruckeri; salmonlarda enterik kızıl ağız hastalığı ya da yersiniozis olarak bilinen ciddi, bulaşıcı, öldürücü bir hastalığın etkenidir. Birçok ülkede ekonomik kayıplara neden olan hastalık (Altun ve Diler 1996, Arda ve ark. 2002, Fernandez ve ark.2003, Karataş ve ark.2004) çeşitli balık türlerinde karında sıvı toplanması, rengin koyulaşması, ağız, operkulum ve yüzgeç tabanlarında kızarıklıklar, vücut yüzeyinde ve iç organlarda hemorajilerle karakterize olup, alabalık işletmelerinde özellikle yavru döneminde önemli kayıplara neden olmakta ve sepsisemi ile seyretmektedir (Altun ve Diler 1996, Arda ve ark. 2002).

Tatlısu balıklarının patojeni olarak bilinmesine karşın deniz balıklarından da izole edildiği bildirilmiştir (Sparboe ve ark.1986). Diler ve Ekici (2003) *Yersinia ruckeri* suşlarının optimal çoğalmasının % 0.5 ve % 0.15 tuzlulukta gerçekleştiğini göstermiştir.

Yersiniozis özellikle alabalıkların sistemik bir hastalığıdır (Bullock ve Cipriano 1990, Horne ve Barnes 1999, Cengizler 2000, Diler 2004). İlk defa 1950'li yılların başlarında Amerika'nın Idaho Eyaletindeki Hagerman Vadisinde tespit edilen bu hastalık günümüzde Avrupa, Güney Amerika, Batı Afrika ve Avustralya kıtalarında değişik coğrafik bölgelerdeki ülkelerde yayılım göstermekte, hemen hemen bütün dünyadaki alabalık işletmelerinde problemler yaratmaktadır (Bullock ve ark.1978, Bullock ve Snieszko 1979, Fuhrman ve ark. 1983, Gelev ve ark.1984, Bragg ve Henton 1986, Sawidis 1990, Alvarez ve ark. 1992, Cengizler 2000, Diler 2004).

Yersinia ruckeri; ilk kez 1950 yılında Kuzey Amerika'da izole edilmiş (Furones ve ark. 1993), 1966 yılında Rucker (1966) tarafından tanımlanmıştır. 1978 yılında da Ewing ve arkadaşları (1978) tarafından DNA hibridizasyon çalışmaları ile hastalığın etkeni *Yersinia ruckeri* olarak adlandırılmıştır.

Enteric Redmouth Diseases (ERM) olarakta bilinen enfeksiyon Amerika'nın ardından 1978 yılında Avustralya' da, 1982 yılında Kanada' da, 1983 yılında İngiltere, Fransa, ve

Almanya’da, 1985 yılında Kuzey Avrupa Ülkelerinde, 1990 yılında Yunanistan’da görülmeye başlamıştır (Türk 2009a).

Önceleri sadece Kuzey Amerika’nın batı bölümünde sınırlı olduğu ve sadece enfekte balıkların hareketi ile yayıldığı düşünülen hastalık (Bullock ve ark. 1978) ülkemizde ilk kez 1991 yılında Denizli Bölgesindeki bir gökkuşağı alabalığı işletmesinden izole edilmiştir (Timur ve Timur 1991).

Ateşoğlu (1999) Marmara Bölgesi’ndeki gökkuşağı alabalığı yetiştirilen işletmelere ait hasta balıklardan *Yersinia ruckeri* izolasyonunu yaparak hastalığın varlığını bu bölgede de göstermiştir.

Bu tarihten günümüze kadar hızla diğer alabalık işletmelerine yayılan yersiniozis (Çağırğan ve Yüreklitürk 1991, Altun ve Diler 1996, Diler ve ark.1998), eskiden bölgesel bir hastalık iken şimdi ülkemizde yaygın ve önemli bir problem haline gelmiştir (Altun ve Diler 1996, Emre ve Kürüm 1998).

1. 5. 1. Etiyoloji

Enterik kızıl ağız hastalığının spesifik etkeni olan *Yersinia ruckeri* Enterobacteriaceae familyasında *Yersinia* cinsinde yer almaktadır (Cengizler 2000, Arda ve ark. 2002, Türk 2009a). Bağlımlı bir patojendir, dış çevrede sınırlı süreyle kalır ve üremeye gücü yetmez (Emre ve Kürüm 1998).

Etken; gram(-), kokobasil veya basil şeklinde bir bakteridir, peritrik flagellaları ile aktif hareketli (Ewing ve ark. 1978, Austin ve ark.1982, Green ve Austin 1983, Holt ve ark. 1994, Koneman ve ark. 1997, Cengizler 2000, Arda ve ark.2002, Diler 2004, Türk 2009a), indol, voges proskauer, üreaz negatif, metil red, sitrat ve nitrat pozitifdir (Ewing ve ark. 1978, Austin ve ark.1982, Gren ve Austin 1983, Holt ve ark. 1994, Koneman ve ark. 1997).

Sporsuz, kapsülsüz ve aerobik bir özelliğe sahiptir. Mikroorganizmanın 6 serotipi (I, II, III, IV, V, VI) belirlenmiştir. Optimal üreme sıcaklığı 25–30 °C arasındadır (Arda ve ark.2002).

Yersinia ruckeri balık hücre kültürlerine invazyon yeteneği gösterirken, insan epitel hücre kültürlerine invaze olamamaktadır (Kawula ve ark. 1996).

Sitokromoksidaz (-), O/F fermentatif bu bakterinin fenotipik olarak homojen olduğu kabul edilir, fakat serolojik olarak farklı tipleri vardır (Diler 2004). Bakterinin serotip farklılıkları sorbitolü fermente etme yeteneği ile ilgilidir (Bullock ve Cipriano 1990, Diler 2004). Tip 1 ve Tip 2'nin serolojik olarak belirlenmesi aglutinasyon ya da floresan antikor testlerine bağlıdır. Günümüzde Tip 1 ve Tip 2'nin ERM epizootilerine neden olduğu bilinmektedir (Bullock ve Cipriano 1990).

Serotip I, virülensi yüksek olandır. Virulent olan Serotip 1'in patojenitesi Serotip 2 ve Serotip 3'e göre daha yüksektir. Tip 1'in lethal dozu 3×10^5 hücre/ml'dir. Serotiplerin çalışılması pratikte aşı çalışmaları bakımından önemlidir (Diler 2004).

Bakteri, taze sıvı kültürlerde kokoid-çomakçıklar (0,5–0,8x1,0–1,3µm) halinde olup, eski kültürlerde ise kısa veya orta uzunlukta filamentler oluştururlar. İzolatlar biyokimyasal aktiviteleri yönünden bir homojenite gösterirler. Sakkarolitik etkinlikleri oldukça zayıftır. Bu yönden serogruplar arasında bazı farklarda bulunmaktadır. Patojenik bazı etkenler de virulens ile ilgili bir plasmidin varlığı bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Ayrıca serogruplar içinde bulunan mikroorganizmaların da vücutta oluşturduğu immun yanıt ve patojenite arasında da bazı farklar bulunmaktadır. Etkenin somatik-O antijeni ve flagellar H- antijenleri vardır (Arda ve ark.2002).

Yersinia ruckeri aerobik ve anaerobik koşullarda üreyebilir, Tryptic Soy Agar, Brain Heart Infusion Agar ortamlarında 24–48 saat içerisinde ve 22–25 °C'de beyazdan krem renge kadar değişen renklerde 1–2 mm çapında şeffaf, düzgün, konveks koloniler oluşturur (Cengizler 2000).

Son zamanlarda bakteri için differansiyel bir besiyeri olan Shotts-Waltman besiyeride kullanılmaktadır. Bu besiyerinde 20–22 °C’de 48 saat inkübasyondan sonra yeşil renkli, hidroliz zonlu *Yersinia ruckeri* kolonileri görülür. Shotts-Waltman besiyeri özellikle taşıyıcı balıkların saptanmasında yararlı sonuçlar vermektedir (Diler 2004, Türk 2009a).

1. 5. 2. Epizootiyoloji

Mikroorganizma, başta salmonidler olmak üzere nonsalmonidlerde de enfeksiyon oluşturabilmektedir. Hastalığın çıkış ve yayılışında, hasta, hastalıktan şüpheli, portör, asemptomatik hayvanlar, uygun olmayan çevresel koşullar, su koşulları ve diğer nedenler etkili olmaktadır (Arda ve ark.2002).

Stres yapıcı etkenlerin ERM salgınlarının tetiklenmesinde önemli bir rolü olduğu görülmektedir (Hunter ve ark.1980, Fernandez ve ark. 2003).

Enterik Kızıl Ağız Hastalığı esas olarak gökkuşağı alabalıklarının bulaşıcı bir hastalığıdır. Bununla beraber etken Gold Fish, Minnow, *Salvelinus fontinalis*, *Oncorhynchus kisutch* ve *Oncorhynchus nerker* gibi salmonidlerde de patojen etkiye sahiptir. Sudak ve mersin balığı da *Yersinia ruckeri*’ye duyarlıdır. Deneysel olarak yapılan çalışmalarda levrek ve kalkan balıklarında da ölüm şekillendiği tespit edilmiştir. Fakat bu türlerde mortalite son derece düşüktür (Busch 1983, Mcardle ve Dooley 1985, Bragg ve Henton 1986, Michel ve ark. 1986, Smail ve ark. 1993, Cengizler 2000, Diler 2004, Türk 2009a).

Balıktan balığa enfeksiyonun doğal olarak yayılması, enfekte balıkla doğrudan temas yoluyla gerçekleşir. Rucker (1966) yaptığı deneysel çalışmada, sağlıklı bir gökkuşağı alabalığını, enfekte gökkuşağı alabalığının suyuna maruz bırakarak enfekte ettiklerini bildirmiştir. Bullock ve ark. (1976) benzer bir şekildeki bulaşmayı Atlantik salmonunda (*Salmo salar*) gözlemlemişlerdir.

Hasta balık dışkı yoluyla etkeni saçar ve enfeksiyon etkeni sağlıklı balıklara ağız yoluyla ve deride oluşmuş portantrelerden geçebilir (Busch 1978, Austin ve Austin 1993, Emre ve Kürüm 1998, Cengizler 2000). Patojen ERM salgınlarından 2 ay sonra bile taşıyıcı balığın dışkisından izole edilmiş (Rodgers1992), etken çamurda 2 ay canlı kalabilmiştir (Busch 1978, Austin ve Austin 1993, Emre ve Kürüm 1998, Cengizler 2000).

Profilaktik amaçla yapılan aşı uygulamalarında aşılamaı takiben 3.güne kadar etken canlılığını korumaktadır (Busch 1978, Austin ve Austin 1993).

Deneysel sonuçların gösterdiği bulgulara göre (Bullock ve Cipriano 1990), hastalığın inkübasyon süresinin 13–15 °C'ler arasında 5–10 gün kadar olabileceği belirtilmiştir (Bullock ve Snieszko 1975, Cengizler 2000, Arda ve ark. 2002). Doğal salgınlarda inkübasyon süreci ısı, pH, çözünmüş oksijen gibi çevresel faktörlerden etkilenmektedir (Bullock ve Cipriano 1990).

Yersiniozis epizootileri çevre koşullarına bağılı olarak ortaya çıkar, stresle ilişkilidir. Taşıyıcı balıklar stres koşulları var olmadıkça patojeni sağlıklı balıklara bulaştırmazlar (Diler 2004).

Salgınlardan hayatta kalanlar asemptomatik taşıyıcı hale gelirler. Bulaşmada portör balıklar önemli rol oynamaktadır. Balıklardan başka su samuru ve rat gibi sıcakkanlı hayvanlar etkeni taşıyabilmekte dolayısıyla rezervuar olmaktadırlar (Diler 2004, Türk 2009a).

Yersinia ruckeri 1950'li yılların başında Amerika'da ilk izolasyonundan ve tanımlanmasından sonra birçok deniz ile tatlı su balığı türlerinden ve diğere hayvanlardan (su samuru, misk sıçanı, kerkenes, martı vs.) izole edilmiştir. Klinik vakaların çoğu entansif olarak yetiştirilen salmonidlerde olmaktadır. Bununla birlikte diğere birçok balık familyası da enfekte olabilmekte ve herhangi bir klinik belirti görülmeksizin bakteri izolasyonu yapılabilmektedir. Strese maruz kaldığında enfekte olma ihtimali artmaktadır (Horne ve Barnes 1999).

Doğada enfeksiyonun taşınması yabancı balıklar, omurgasızlar ve kuşlar ile olmaktadır (Willumsen 2006).

Balığın yaşı ve stres şartları enfeksiyonun şiddetini etkileyen faktörlerdir. Yavru ve genç (7.5 cm ve altı) balıklarda hastalık büyük balıklardan (12 cm ve üzeri) daha şiddetli seyreder. Hastalığın ortaya çıkmasında ve şiddetli seyretmesinde ısı, yoğun stoklama, ortamın organik kirliliği, elleme ve oksijen yetersizliği gibi stres faktörlerinin önemli rolü vardır. Şiddetli epidemiler 15–18 °C'ler arasında meydana gelmektedir. Su ısısının aniden yükseldiği ilkbahar aylarında ve genç hayvanlarda genellikle akut, su ısının düştüğü sonbahar aylarında ve 1 yaşındaki hayvanlarda kronik seyirlidir (Türk 2009a).

Hastalık nisan ve eylül ayları arasında 7–13 °C su sıcaklığında ortaya çıkar. Özellikle 5–200 g. lık balıkları etkiler. Nüksler yapar. Balıkta yem değerlendirme azalır. Sebep olduğu ekonomik kayıp yüksektir (Diler 2004).

Hastalık özellikle ilkbaharda organik maddenin yüksek düzeyde olduğu sularda ve stres altındaki balıklarda kolayca gelişebilir. Epizootik vakalar 11–18 °C 'ler arasında gelişir (Cengizler 2000).

1. 5. 3. Klinik Bulgular

Yersiniozis; furunkulozis, vibriozis ve bakteriyel hemorajik septisemi (*Aeromonas hydrophila* ve *Pseudomonas fluorescens*) gibi bakteriyel septisemik hastalıklara benzer semptomlar meydana getirir (Busch 1983, Kocabatmaz ve Ekingen 1984, Austin ve Austin 1987, İspir ve ark.2004).

Enfeksiyonun başlıca klinik belirtileri arasında rengin koyulaşması, ağzın iç ve dış kısımlarında, operkulumlarda, vücudun dış yüzeyinde ve yüzgeçlerin tabanında kanamalar, karında sıvı toplanması, şişkinlik, ekzoftalmus gözlenebilir. Bu belirtilere bakarak enfeksiyon için kesin teşhis konamaz (Arda ve ark. 2002).

Enfeksiyon sürecinde karakteristik bir belirti olarak ağız etrafında yaralar (Fernandez ve ark. 2003), klinik vakalarda deri, yüzgeçler, anüs civarında eritemler, göz çukurunun

çevresinde ve iriste hemorajilerin görülmesi yersiniozisin en karakteristik bulgularıdır (Busch 1983, Kocabatmaz ve Ekingen 1984).

Çok yaygın semptomlardan biri ağız ve boğazdaki subkutan dokunun hemorajisi sonucunda kızarıklık, çenelerde aşınma, deride koyulaşma, yüzgeç kaidelerinde hemoraji ve bilateral ekzoftalmustur. İnternal olarakta kasta, vücut yağı ve barsakta hemorajilerle birlikte barsaklar sarı renkli bir sıvı içerebilir (Diler 2004). Otopside iç organlarda ve peritonda kanamalar, mide ve karın boşluğunda sarımsı bir sıvı birikmesi, iç organlarda hemorajik septisemi tablosu gözlenebilir. Böbreklerin ön ve arka porsiyonunda nekrozlara rastlanabilir (Arda ve ark. 2002).

Yersiniozis, internal patolojik özellikleri bakımından furunkulozise benzer. Yani kasta, viseral yağda, barsaklarda, karaciğer yüzeyinde, pankreas, pilorik seka, yüzme kesesinde peteşiler vardır. Ağız bölgesinde damarların konjesyonu başlıca klinik semptomlardır. Abdominal organların üzerinde peteşi, dalak ve böbrekte kırmızılaşma ve şişme, histolojik olarak karaciğer, böbrek ve dalakta nekrotik odaklar, kronik durumlarda granuloma, akut durumlarda hemoroji ile birlikte yoğun bir lökosit infiltrasyonu görülür. Ayırt edici tanıda, özellikle gözde, damarlarda ve beyin kılcallarında kan birikmesi söz konusudur (Roberts ve Stepthered 2001, Diler 2004). Furunkulozis gibi akut, subakut ve kronik formları olabilir (Emre ve Kürüm 1998, Cengizler 2000, Diler 2004).

Hastalık akut formda hızlı gelişir (Diler 2004). Akut vakalarda semptomlar ya çok az gelişir ya da hiç gelişmez (Cengizler 2000). Akut vakalarda hasta balıklarda durgunluk ve yem almama dikkati çeker (Türk 2009a). Yer yer oluşan atipik enfeksiyonlarda ağızda ve solungaç yüzeyinde kanamalar oluşmayabilir, balık sadece kararır, rengi koyulaşır, yüzeye yakın olarak yüzer (Frerichs ve ark. 1985), eksternal belirtileri yoktur (Diler 2004) veya akut durumlar dışardan olarak az belirti gösterebilir. Buna karşın çoğu iç organlarda kızarmalar olur. Dokularda küçük hemorajik lekeler geniş bir şekilde yayılır. Dalak ve böbreklerde şişme, karaciğerde solgunlaşma görülür. İç organlarda kanlı mukus mevcut olabilir (Emre ve Kürüm 1998).

Gözlerde hemoraji ile birlikte genellikle tek taraflı olan, ancak hastalığın ilerlemesi ile çift taraflı olabilen ekzoftalmus görülür, renk koyulaşması meydana gelir ve hastalığın ileri dönemlerinde körlük oluşur (Busch ve Lingg 1975, Busch 1978, Cengizler 2000).

Bazen balıklarda ağız, operkulum ve anüs bölgesinde, yüzgeçlerin kaidesinde eritem (Diler 2004) ve hiperemik lezyonlar, vücudun değişik bölgelerinde (Cengizler 2000) ve deride hemorajiler görülebilir (Cengizler 2000, Diler 2004). İç organlarda gram-negatif bakteri septiseminin tipik belirtileri olan visseral peteşiler, intestinal mukozada nekroze odaklar, karaciğerde solgunluk ve dalakta büyüme dikkat çekicidir (Cengizler 2000).

İnternal olarak akut durumlarda peritonda, vücut yağında, mezenterlerde, yüzme kesesinde ve diğer organlarda peteşiyel hemorajiler ve eritemler görülebilir. İntestinal kanal genellikle eritemik ve kanlı mukus ile doludur. Böbrek ve dalak büyümüştür. Karaciğer uçuk renktedir ve kas dokusunda peteşi görülebilir (Cengizler 2000, Diler 2004).

Subakut durumlar akut durumlara benzerdir. Özellikle deri ve yüzgeçlerde belirtiler biraz daha ilerlemiş olabilir. Subakut durumlarda ya unilateral ya da bilateral ekzoftalmus vardır. İnternal olarak subakut durumlardaki hastalık belirtileri akut forma benzer. Dalak ve böbrek çok daha fazla şişkindir. Genel eritem belirgindir (Diler 2004).

Yersiniozisin kronik durumlarında akut ya da subakut durumlardan daha farklı bir görünüm söz konusudur. Hasta balıklarda kısmi ya da tamamen körlük, bir veya iki gözde ekzoftalmus, deri renginde koyulaşma vardır. Hasta balıkların uyuşukluk hali ve havuz kenarında gagesizce yüzmeleri dikkati çeker. Bazılarında karın aşağıya doğru sarkmıştır. Yüzgeçlerin kaidesinde eritem olabilir. Solungaçlar genellikle uçuk renktedir. Viseral bölgesinde seröz bir sıvı birikebilir. Genel bir eritem vardır. Böbrek oldukça şişmiş, dalak genişlemiştir. Karaciğer genellikle uçuk renktedir. Sindirim kanalında gıda ve feçes yoktur. Burada genellikle sarımsı safra renkli mukus bağırsak lümeninde yer alır. 5 cm. den küçük yavrularda klinik belirtiler görülmeden ölümler şekillenir (Diler 2004). Kronik vakalarda kanamalı lezyonlar ve hemoraji yoktur (Diler 2004, Türk 2009a).

Hasta balıkların otopsisinde, dalak ve böbrekte büyüme ve ödem, karaciğer, pankreas, pylorik seka, yüzme kesesi, gonadlar ve lateral kaslarda yüzeysel ve yaygın kanamalar görülür. Bağırsakların patolojik görünümü hastalık için oldukça tipiktir. İnce bağırsaklarda inflamasyon ile birlikte genişleme ve sarımsı renkte bir sıvı görülür. Midede ise renksiz bir sıvı mevcuttur (Rucker 1966, Bullock ve Snieszko 1975, Busch 1978, Bragg ve Henton 1986, Türk 2009a).

Kronik vakalarda çene aşınması, ağızda kızarıklık (ismini buradan alır) zayıflık ve uyuşukluk olabilir. Bazı balıkların karnında şişme, bazılarında ise aşırı zayıflama özellikleri görülebilir (Emre ve Kürüm 1998).

Mortalite % 10–60 arasında değişir (Diler 2004). Septisemik olgularda mortalite % 50'nin üzerine çıkabilir (Arda ve ark.2002).

Genç balıklar, yaşlı balıklardan daha duyarlıdır. Bundan dolayı ölüm oranları değişkendir. Hastalığa yakalananların sayısı % 100'e ulaşabilir. Ancak hastalık mutlak anlamda öldürücü değildir. Hatta çok zayıf çevresel koşullarda bile mortalite oranı %40–50'yi aşmaz. Kayıp sayısı su sıcaklığına göre değişir. Örneğin 15 °C'nin üstünde çok sayıda kayıp olur. Buna karşın 10 °C'nin altında ise, kayıp oranı düşüktür (Emre ve Kürüm 1998).

Serotip 1 Hagermann serotipi olarak adlandırılmakta ve bu tip ile enfeksiyonlarda ölüm % 100'e ulaşabilmektedir (Türk 2009a).

1. 5. 4. Teşhis

Semptomlar, bakteri izolasyonu ve identifikasyonu ile histopatoloji tanıya yardımcıdır. Böbrek, dalak ve karaciğerden hazırlanacak taze preparasyonlarda hastalık etkeni aranabilir. Hemaglutinasyon testi önerilebilir. Ayrıca hematokrit ve serum proteini düşmüştür. Ancak bu iki bulgu diğer septisemik bakteriyel hastalıklarda her zaman karşımıza çıkabilir. Bu nedenle ayırt edici tanıya gitmekte yarar vardır (Cengizler 2000).

Enterik kızıl ağız hastalığının klinik belirtileri ve otopsi bulguları genellikle nonspesifiktir. Ayrıca enfeksiyon, bazı balık türlerinde de gizli ve asemptomatik bir seyir izleyebilir. Diğer bakteriyel enfeksiyonlarda olduğu gibi etkenin izolasyonu ve identifikasyonu ile hastalığın indirekt tanısı önem taşımaktadır (Arda ve ark. 2002).

Hastalığın tanısında izolasyon ve identifikasyon uzun süre almasından dolayı, klasik bakteriyolojik yöntemler dışında, PCR (Gibello ve ark. 1999), likit-gaz kromatografi

(Leclercq ve ark. 1996), ELISA, Immunperoksidaz, API-20, FAT gibi metodlar kullanılmaktadır. Klinik ve otopsi bulguları önem taşır. Ancak sayılan metodlar tanıyı hızlandırsalar da, kesin tanı hastalıklı organlardan etkenin izolasyonu ve identifikasyonu ile gerçekleştirilmektedir (Bullock ve Snieszko 1975, Busch 1978, Bullock ve Cipriano 1990, Austin ve Austin 1993, Türk 2009a). Böbrek, dalak ve göz arkasını içeren bölgelerden alınan bakteriyel kültürlerle teşhis yapılabilmektedir (Carson ve Wilson 2002).

—**Laboratuar Muayeneleri:** Laboratuar muayeneleri için yeterli miktarda hasta veya klinik belirti gösteren canlı balıklar teşhis için gönderilirler.

Mikroskopi: İç organlardan hazırlanan preparatlar mikroskop altında incelenirler. Mikroskopta görülebilecek gram(-) ve kokobasiller *Yersinia ruckeri* için bir ipucu verebilirler.

Kültür ve İzolasyon: İç organlardan, katı besiyerlerine (TSA, BHIA vs) sürme preparatlar yapılarak petri kutuları 18–20 °C'ler arası, aerobik koşullarda 2–4 gün inkübasyonda tutulur. Üreyen koloniler çeşitli yönleri ile incelenerek direkt teşhisine gidilir.

Serolojik Testler: Çabuk aglutinasyon, IFA ve diğer serolojik testlerden de yararlanılır (Arda ve ark. 2002).

SWA'da 60 suştan 53'ünün tween 80'i hidrolize ettiği fakat sakkarozu kullanmadığı anlaşılmıştır. Bu nedenle bu ortamda *Yersinia ruckeri* kolonileri yeşil renkte olup, hidroliz zonu ile çevrilidir. (Diler 2004).

Biyolojik ve çevresel faktörlerin etkisi altındaki bir organizmada meydana gelebilecek kompleks fizyolojik ve biyokimyasal değişikliklerin tüm hemapoietik sistemle bağlantılı olduğu bildirilmektedir (Rimsh ve Adamova 1973).

Zira çevre şartlarındaki olumsuz değişiklikler (örneğin yersinioziste BOI'nın 1.5 mg/lt'nin üzerine çıkması, su sıcaklığının 14.5 °C'ye yükselmesi ve balıkların yoğun olarak stoklanması) strese neden olmakta ve bazı hormonal faaliyetlerin etkisiyle (kanda kortizol seviyesinin artması) immun sistemi baskılamaktadır (Hunter ve ark.1980, Giorgetti ve ark.1985, Pickering 1989).

Kan dokusunun fiziksel ve kimyasal yapısı organizmada meydana gelen değişiklikleri tam olarak yansıtmaktadır. Böylece hematolojik incelemeler ile değişik yaş gruplarındaki ve değişik yaşam koşullarındaki balıkların, genel metabolizmaları ile fizyolojik durumları

incelenerek sağlık durumları değerlendirilebilmektedir (Rimsh ve Adamova 1973, Kocabatmaz ve Ekingen 1984).

Ayrıca balık hematolojisi üzerinde çalışan bazı araştırmacılar, kan parametrelerinin hastalıkların teşhisinde yardımcı olduğunu bildirmektedirler (Arda 1974, Clarence 1976, Roberts 1978, Post 1987).

Quentel ve Aldrin (1986) *Yersinia ruckeri* ile enfekte edilmiş gökkuşağı alabalıklarında eritrosit, hematokrit, hemoglobin, total plazma proteini değerleri ve lökosit sayılarında azalma tespit etmişlerdir.

1. 5. 5. Koruma ve Kontrol

ERM hastalığına karşı korunmada önemli bir gelişme, *Yersinia ruckeri* suşlarından koruyucu-önleyici olarak hazırlanan ticari aşıların başarı ile kullanılmasıdır (Cossarini 1986, Cipriano ve Ruppental 1987, Stevenson 1997).

Korunmada su kalitesi ve balığın stres altında olup olmaması önemlidir (Cengizler 2000). Balık yetiştiriciliği yapılan işletmelerde enfeksiyonların çıkmaması için bütün genel koruma önlemleri alınır. Olumsuz tüm koşullar düzeltilir ve mümkünse minimal düzeyde tutulurlar (Arda ve ark. 2002). Hastalıktan korunma için karantina uygulamaları yapılmalı, stresten ve yüksek stok yoğunluğundan kaçınılmalıdır (Cengizler 2000, Diler 2004).

Mikroorganizmalar yumurtaların yüzeyinde de bulunabileceğinden, bunlar aktif iyot içeren maddelerle tariflerine uyularak, dezenfekte edilirler. Gerektiği hallerde, balıkların yemlerine antibiyotikler ve vitaminler katılarak verilebilir (Arda ve ark. 2002).

Dünyada ve ülkemizde kültür balıkçılığındaki büyük artışa paralel olarak diğer hayvancılık kollarında olduğu gibi birçok hastalık ve zararlı sorunlarında da artışlar ortaya çıkmıştır.

Balık hastalıklarının kemoterapotiklerle tedavisi çoğunlukla ekonomik değildir. Ayrıca çevre kirliliği, rezidü gibi birçok nedenle ilaç uygulamaları sınırlandırılmaktadır. Viral balık hastalıklarının tedavisi ise mümkün olamamaktadır. Tüm bu nedenlerle balık hastalıklarının önlenmesi amacıyla aşı geliştirme çalışmaları önem kazanmış olup, ticari aşular geliştirilmiştir. Özellikle bakteriyel balık aşular günümüzde sahada başarılı şekilde uygulanmaktadır (Türk 2009b).

Yersiniosis ile mücadelede en iyi, en etkili ve hızlı yöntem aşılama (Diler 2004, Türk 2009a). Zamanında kullanılırsa genellikle hastalık önlenir (Emre ve Kürüm 1998).

Yaklaşık 3 gr ağırlığının üzerindeki balıklar banyo tarzında aşılanabilirler. Bu süre 30 saniyeyi geçmemelidir. Gençlerde uygulanan bu tarz aşılamanın, yaklaşık 6–12 ay bir koruma sağlayabildiği açıklanmıştır (Arda ve ark. 2002).

Aşılama yönteminin seçimi balığın büyüklüğü ve bölgenin kontaminasyonuna göre değişir (Diler 2004).

Bu amaçla inaktif olarak hazırlanmış ticari aşular mevcuttur. Aşılama göz önünde bulundurulması gereken faktörler şunlardır:

1-Aşı sağlıklı balıklara yapılmalıdır (viral, bakteriyel, paraziter, mantar hastalıklarından ari olmalıdır).

2-Balığın büyüklüğü ve bölgenin bulaşıklığı göz önüne alınarak aşılama en uygun yöntem seçilmelidir.

3-Stres faktörleri (O₂, ağır metal ve organik kirlilik gibi) olmamalıdır.

4-Aşular direkt gün ışığından korunmalı, kesinlikle dondurulmamalıdır.

5-Aşı şişesi açıldığında tüketilmelidir.

6-Aşılama prospektüslere kesinlikle uyulmalıdır.

7-Aşı kullanılmadan önce iyice çalkalanmalıdır.

8-Aşılama sonrası koruyucu bağışıklık oluşma süresi türe ve suyun sıcaklığına bağlıdır (Türk 2009a).

—İmmersiyon Yöntemi ile Aşılama: Bu yöntemde yavru balıklar bir kepçeyle alındıktan sonra prospektüsüne uygun olarak hazırlanmış aşı solüsyonuna 1 dakika daldırılıp çıkarılarak aşılanır. Aşılanan balıklar sonra normal havuzlara konulurlar.

İmmersiyon yöntemiyle aşılama dikkat edilmesi gereken özellikler şunlardır:

1-Aşılacak balığın ağırlığı en az 1.5–3 gr olmalıdır. 1.5 gr iken aşılama balıklar 1 ay sonra tekrar aşılmalıdır. 4 gr ağırlığındaki bir balığı bir defa aşılama yeterlidir. Bu şekilde aşılama balıklar 8–12 ay bağışıklık kazanırlar. Ancak bölgede aşırı bir kontaminasyon söz konusu ise 6. ayda sprey yöntemi ile bir rapel daha yapılabilir.

2-Aşılama 24 saat önce balıklar aç bırakılmalıdır.

3-Aşılama balıklarda herhangi bir patojen olmamalıdır.

4-Aşı solüsyonuna daldırmak için bir defada kepçe ile alınan toplam yavru balık ağırlığı 5 kg'ı geçmemelidir.

5-Kepçe ile aşı solüsyonuna daldırılan balıklar antijenin bütün balıklara temas edebilmesi için yüzdürülmelidir.

6-Aşı solüsyonuyla balıkların bulunduğu havuzun sıcaklığı arasında en fazla 2°C'lik bir fark olmalıdır.

7-Aşı, üretici firmanın tavsiyesine uygun olarak kullanılmalıdır (Diler 2004, Türk 2009b).

Balıklar aşılandıktan ancak 20 gün geçtikten sonra koruyucu bir immünite kazanırlar (Diler 2004).

—Sprey Yöntemiyle Aşılama:

Bu yöntemle aşılama hazırlanan aşı solüsyonu tek kat halinde dizilmiş balıklar üzerine püskürtülerek yapılır.

Uygulamada şu hususlara dikkat edilmelidir:

1-Püskürtücü kompresör basıncı iyi ayarlanmalıdır.

2-Spreyin çapı 2 mm olmalıdır.

3-Uygulama süresi 30 saniye olmalıdır.

4-Aşılama balık büyüklüğü 10 gr olmalı ve bir defada 10 kg balık aşılmalıdır.

5-Aşılama sırasında balıklar 1 dakika süreden fazla dışarıda tutulmamalıdır.

—Enjeksiyon Yöntemiyle Aşılama:

Bu yöntemde balıklar otomatik bir enjektör yardımıyla tek tek aşılanırlar. Bu yöntemde dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- 1-Bu yöntem en az 15 gr büyüklüğündeki balıklara uygulanmalıdır.
- 2-Aşılamadan önce balıklar bir anestezi madde ile sakinleştirilmelidir.
- 3-Uygulamayı yapan ekip tecrübeli olmalı, işlem kısa sürede bitirilmelidir.
- 4-Aşılanan balık kendine gelince havuza bırakılmalıdır.

—*Oral Aşılama:*

Bu yöntemle aşılama son dönemlerde önem kazanmaya başlamıştır.

- 1-Bu yöntemde balığa dokunulmadığı için stres ortadan kalkar.
- 2-Her yaş balığa kolayca uygulanır.
- 3-Ancak bazı balıkların aşırı fazla alması ya da hiç almaması sonucu popülasyonda eşit bir bağışıklık sağlanamaması bu yöntemin olumsuz tarafıdır (Türk 2009a).

1. 5. 6. Sağaltım

Yersiniozisin tedavisinde antibiyotikler ve sülfamidlerden yararlanılmaktadır (Austin ve Austin 1993).

Sudaki etkeni yok etmek için bazı amonyum bileşiklerinden yararlanılabilir. Tedavide kullanılan ilaçların kesinlikle önerilen gün sayısı kadar kullanılması gereklidir aksi halde dirençli bakteriler gelişebilir (Cengizler 2000).

Klinik yersiniozis vakalarının tedavisinde kullanılacak antibiyotikler, antibiyogram test sonuçları doğrultusunda seçilmelidir (Türk 2009a).

Hastalık olgularında yemlere katılmak üzere;

- Oksitetrasiklin veya kloramfenikol 50 mg / kg canlı balık /günlük doz / 5 gün süreyle,
- Furozolidan 44 mg / kg canlı balık / günlük doz / 5 gün süreyle,
- Sülfamerazin 66 mg / kg canlı balık / günlük doz / 5 gün süreyle,
- Sülfamethacine 200 mg / kg canlı balık / günlük doz / 5 gün süreyle verilebilir.

Pratikte bu amaç için diğer antimikrobiyal ilaçlar varsa onlarda prospektüslerine uyulmak kaydı ile kullanılabilirler (Arda ve ark. 2002).

Yersiniosis tedavi etmek için sülfamerazin ve oksitetrasiklin kullanılır.

- Sülfamerazin 200 mg / kg balık CA / 3 gün süreyle,
- Oksitetrasiklin 50–66 mg / kg balık CA / 10 gün süreyle,
- Tribressen 30 mg / kg balık CA / 10 gün süreyle,
- Sülfadimetoksim ve armetoprim 50 mg / kg CA / 5 gün süreyle,
- Sülfadiazin ve trimethoprim 1 mg / kg CA / 10 gün süreyle,
- Oksolinikasit 10 mg / kg CA / 10 gün süreyle,
- Tiamulin 5 mg / kg CA / 15 gün süreyle kullanılır.

Klinik yersiniosis vakalarının tedavisinde antibiyogram sonuçları doğrultusunda çeşitli kemoteropatik maddeler kullanılabilir. Hastalık 1991'den bu yana Avrupa Birliğinin Liste 3 grubu hastalıkları arasına alınmıştır (Diler 2004). Ayrıca streptokok şüpheli durumlarda vitamin C ve E verilmesi balıkların immun sistemini güçlendirir (Türk 2009a).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2. 1 Gereç

2. 1. 1. Örnekler

Çalışmada Haziran 2008 ile Mayıs 2009 döneminde 76 çiftlikten toplam 152 gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nın karaciğer ve böbreklerinden alınan numuneler incelendi.

Balıklar havuzdan çıkarıldıktan sonra soğuk zincirde Denizli'ye getirilerek, şoklandı. Örneklemeye için alınan balıklar, daha sonra Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Rutin Teşhis Laboratuvarı'na getirildi.

2. 1. 2. Besiyerleri

2. 1. 2. 1. İzolasyon Besiyerleri

Tryptic Soy Agar (Biomérieux-BMX51044)

Tryptic Soy Agar 40 g

Distile Su 1000 ml

Karışımdan 40 g alınıp 1 000 ml distile suda eritilerek, 121 °C'de 15 dakika otoklavda steril edildikten sonra 50 °C'ye kadar soğutulup, steril petri kaplarına dökülerek besiyeri hazırlandı.

2. 1. 2. 2. İdentifikasyon Besiyerleri

Lassen'in 3'lü Tüp Besiyeri (Lassen 1975)

Tüp I

| | |
|--------------------------|---------|
| Peptone | 20 g |
| Lactose | 10 g |
| Glucose | 1g |
| Sodium thiosulphate | 0.2 g |
| Ferric ammonium sulphate | 0.3 g |
| NaCl | 6 g |
| Agar | 17 g |
| Phenol red (0.2'lik) | 12.5 ml |
| Distile su | 1000 ml |

Karışımın pH'sı 7.6'ya ayarlandı ve 121 °C'de 15 dk otoklav edilmek suretiyle steril edildi.

Tüp II

| | |
|--------------------------|---------|
| Peptone | 5 g |
| Neopeptone | 5 g |
| Mannitol | 2 g |
| Agar | 2.5 g |
| Potassium nitrate | 1.7 g |
| Phenol red (% 0.2'lik) | 20 ml |
| Distile su | 1000 ml |

Karışımın pH'sı 7.6'ya ayarlandı ve 121 °C'de 15 dk otoklav edilmek suretiyle steril edildi.

Tüp III

| | |
|--------------------------------|---------|
| L- Tryptophan | 0.3 g |
| Potassium Dihydrogen phosphate | 0.1 g |
| Potassium Hydrogne phosphate | 0.1 g |
| Üre | 2 g |
| Ethanol (% 95'lik) | 1 g |
| Phenol red (% 0.2'lik) | 20 ml |
| NaCl | 0.5 g |
| Distile su | 1000 ml |

Besiyerinin sterilizasyonu milipore (0.2 µ) filtreden süzülerek yapıldı (Koneman ve ark. 1997).

2. 1. 3. Ayıraçlar

İndol ayracı (Koneman ve ark. 1997)

| | |
|---------------------------|--------|
| P- | 10 g |
| Dimethylaminobenzaldehyde | |
| Isoamyl alcohol | 150 ml |
| HCl (konsantre) | 50 ml |

Nitrat ayıraçları (Koneman ve ark. 1997)

A indikatörü

| | |
|------------------|--------|
| Sulphanilic acid | 0.8 g |
| 5 N acetic acid | 100 ml |

B indikatörü

| | |
|-----------------------------|--------|
| Dimethyl-alfa-naphthylamine | 0.6 g |
| 5 N acetic acid | 100 ml |

2. 2. Yöntem

2. 2. 1. Bakteri İzolasyonu

Denizli ilinden şoklanmış olarak soğuk zincirde Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Rutin Teşhis Laboratuvarı'na getirilen balık numunelerinin oda sıcaklığında kendi haline bırakılarak çözümleri beklendi.

Balıkların vücut yüzeyi % 70'lik etil alkolle dezenfekte edildikten sonra aseptik koşullarda tekniğine uygun olmak üzere otopsi yapılarak öze yardımıyla karaciğer ve böbreklerden TSA (Triptik Soy Agar) besiyerlerine ekim yapıldı ve 25 °C'de 48 saat inkubasyona bırakıldı.

2. 2. 2. Bakteri İdentifikasyonu

2. 2. 2. 1. Gram Boyama

Triptik Soy Agar'da 48 saatlik inkübasyondan sonra üreyen kolonilerden preparatlar hazırlandı ve Gram boyama yapıldı. Gram boyama ile hazırlanan preparatlar ışık mikroskobu ile incelendi. Gram boyama sonucunda Gram negatif olarak ayrılan suşlar biyokimyasal testlerle identifikasyona tabi tutuldu.

2. 2. 2. 2. Biyokimyasal Testler

Şüpheli kolonilerin kanlı agarlara pasajları yapılarak saf kültürleri elde edildi. Saf kültürlere oksidaz testleri uygulandı. Bu testler sonucunda Gram negatif kolonilerden Lassen'in üçlü tüp besiyerlerine ekimleri yapıldı. Lassen üçlü tüp besiyerleri 37 °C'de 24 saat inkube edildi. İnkubasyondan sonra tüpler değerlendirildi ve Gram negatif suşların identifikasyonları gerçekleştirildi. (Holt ve ark. 1994, Koneman ve ark. 1997).

2. 2. 2. 2.1. Oksidaz Testi

İzolasyonu yapılan mikroorganizmaların oksidaz aktiviteleri, oksidaz diski (Bacto) ile ölçüldü. Şüpheli bakterilerin 24 saatlik saf kültüründen platin öze ile alınan birkaç koloni oksidaz diskine yayılarak sürüldü. 25-30 saniye içinde diskin pembe mor bir renk alması pozitif, renk değişikliğinin olmaması negatif olarak değerlendirildi (Koneman ve ark. 1997).

2. 2. 2. 2. 2. Nitrat Testi

İçinde nitratlı buyyon bulunan tüplere, şüpheli mikroorganizmaların saf kültüründen bir kaç koloni ekildi ve 37 °C'de 5 gün inkube edildi. Daha sonra buyyonun üzerine nitrat ayıraçlarından (Solusyon A, Solusyon B), 1'er ml dökülerek besiyerinin renginin kırmızı veya

kiremit kırmızısı olması pozitif, renk değişikliğinin olmaması negatif olarak kabul edildi
(Koneman ve ark. 1997).

3. BULGULAR

Saha alışması, Haziran 2008-Mayıs 2009 arasındaki dönemde yapılmıştır. Alınan numunelerin öncelikle hasta yada hastalıktan şüpheli balıklardan olmasına dikkat edilmiştir. Bu amaçla havuz kenarlarında, su yüzeyinde uyuşuk ya da hareketsiz duran balıklar seçilerek gözle muayene edilmiş ve deri renginde kararma, ağız ve boğazda kızarıklık, gözde hemoraji tespit edilen balıklar numune olarak alınmıştır.

Numune alımı sırasında çiftliklerde su sıcaklıklarının ölçümü portatif bir cihazla yapılmış, su sıcaklıkları tesise giriş suyu ile çıkış suyu arasında farklılıklar gösterdiği gibi, bazen aynı tesise ait iki havuz arasında bile sıcaklık farklılıkları tespit edilmiştir. Bu nedenle tablolardaki sıcaklıklar numune alınan bölgelerdeki ortalama veriler olup, bu değerlerin altında ya da üstünde de sıcaklıklar ölçülmüştür.

Çiftlik sahipleri ile yapılan görüşmelerde üreticilerin tamamı hastalığı duyduğunu belirtmiştir. Bazıları nadiren de olsa hastalığın çiftliğinde görüldüğünü ancak maddi açıdan büyük kayıplarının olmadığını, bazıları ise hastalık hakkında bilgi sahibi olduğunu, hastalığın belirtileri ve zararlarının ne olduğunu, tedavisinin nasıl yapıldığını bildiğini belirtmiş, zaman zaman yoğun hastalık belirtisi görülen havuzlarda antibiyotik ve ilaç tedavisi uyguladığını ve uygulamadan olumlu sonuçlar aldığını söylemiştir.

Numune alımı sırasında yapılan görüşmelerde üreticilerin büyük çoğunluğunun düzenli olarak aşı uygulamadığı anlaşılmıştır. İl genelindeki toplam çiftlik sayısının yarısının bulunduğu Çameli ilçesi Elmalı ve Kirazlıyayla Köylerindeki üreticilerin diğer bölgelerdeki üreticilere göre daha bilinçli olduğu tespit edilmiştir.

Haziran 2008 Dönemi: İlk numuneler Haziran 2008 döneminde Çameli ilçesinde alınmıştır. Ancak bölgedeki çalışmalar sonucunda hasta ya da hastalıktan şüpheli balık bulunamamıştır. Çiftlik sahipleri ile yapılan görüşmelerde hastalık şüphesi taşıyan herhangi bir durumla karşılaşmadıkları anlaşılmıştır.

Bunun üzerine çiftliklerin üretim miktarı, çiftlik ve çiftlik sahiplerinin durumları değerlendirilerek ilçeye bağlı Elmalı, Kirazlıyayla ve Taşçılar Köylerindeki 11 çiftlik seçilmiş ve her bir çiftlikten 2 adet olmak üzere toplam 22 adet numune alınmıştır.

Alınan her bir balık numunesinin karaciğer ve böbreklerinden mikrobiyolojik ekimler yapılmış, 25 °C'de 48 saatlik inkübasyona tabi tutulmuş ve numunelerin hiçbirinde üreme olmamıştır. Bu dönemde yapılan çalışmalara ait sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Çizelge 3.1. Haziran 2008 Dönemi Numune Alımı

| Yer | Çiftlik Sayısı | Numune Sayısı | Su Sıcaklığı (°C) | <i>Yersinia ruckeri</i> |
|-----------------|----------------|---------------|---------------------|-------------------------|
| Çameli-Elmalı | 6 | 12 | 10-12 | - |
| Çameli-K.yayla | 1 | 2 | 13 | - |
| Çameli-Taşçılar | 4 | 8 | 7-9 | - |
| TOPLAM | 11 | 22 | - | - |

Temmuz 2008 Dönemi: Bu dönemde numuneler Çameli ilçesi Elmalı, Kirazlıyayla ve Sarıkavak Köylerinden alınmıştır. Numune alımında hasta ya da hastalık şüphesi bulunan balıkların olmasına dikkat edilmiş, toplam 5 çiftlik seçilmiş ve çiftliklerin her birinden 2 adet olmak üzere toplam 10 adet balık numunesi alınmıştır. Yapılan laboratuvar çalışması sonucunda numunelerde üreme olmamıştır. Bu dönemde yapılan çalışmalara ait sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Çizelge 3.2. Temmuz 2008 Dönemi Numune Alımı

| Yer | Çiftlik Sayısı | Numune Sayısı | Su Sıcaklığı (°C) | <i>Yersinia ruckeri</i> |
|------------------|----------------|---------------|---------------------|-------------------------|
| Çameli-Elmalı | 1 | 2 | 12 | - |
| Çameli-K.yayla | 3 | 6 | 12-13 | - |
| Çameli-Sarıkavak | 1 | 2 | 12 | - |
| TOPLAM | 5 | 10 | - | - |

Kasım 2008 Dönemi: Numuneler Çameli ilçesine bağlı Elmalı, Karabayır ve Kirazlıyayla Köylerindeki 13 çiftlik ile Çivril İlçesi Işık Gölünde kafeste yetiştiricilik yapılan 1 adet çiftlik olmak üzere toplam 14 adet çiftlikten alınmıştır. Numune alımında hasta ya da hastalıktan şüpheli balıkların olmasına dikkat edilmiş ve her çiftlikten 2 adet olmak üzere toplam 28 adet numune alınmıştır.

Yapılan laboratuvar çalışması sonucunda Çameli ilçesi Elmalı Köyünde 3 adet, Karabayır Köyünde 1 adet ve Çivril İlçesinde 1 adet olmak üzere toplam 5 çiftlikte *Yersinia ruckeri* tespit edilmiştir. Bu dönemde yapılan çalışmalara ait sonuçlar aşağıda verilmiştir.



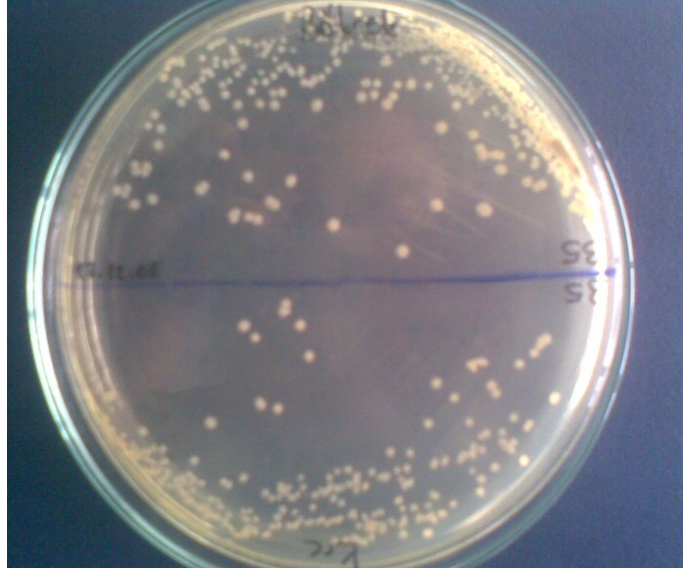
Şekil 3.1. *Yersinia ruckeri* şüphesi taşıyan numuneler

Çizelge 3.3. Kasım 2008 Dönemi Numune Alımı

| Yer | Çiftlik Sayısı | Numune Sayısı | Su Sıcaklığı (°C) | <i>Yersinia ruckeri</i> |
|------------------|----------------|---------------|-------------------|-------------------------|
| Çameli-Elmalı | 8 | 16 | 9-12 | 3 |
| Çameli-Karabayır | 1 | 2 | 12 | 1 |
| Çameli-K.yayla | 4 | 8 | 10-12 | - |
| Çivril-Işıklı | 1 | 2 | 16 | 1 |
| TOPLAM | 14 | 28 | - | 5 |

Çizelge 3.4. Kasım 2008 Dönemi Laboratuvar Çalışması Sonuçları

| Çiftlik adı | Numune Adedi | Karaciğer | Böbrek | Sonuç | |
|---------------|--------------|------------|------------|-------------------|-------------------|
| | | | | K.ciğer | Böbrek |
| Elmalı 1 | 1.Balık | gr(-)basil | Üreme yok | <i>Y. ruckeri</i> | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 2 | 1.Balık | gr(-)basil | gr(-)basil | <i>Y. ruckeri</i> | <i>E.coli</i> |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 3 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | gr(-)basil | gr(-)basil | <i>E.coli</i> | <i>Y. ruckeri</i> |
| Elmalı 4 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 5 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 6 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 7 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 8 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Karabayır | 1.Balık | gr(-)basil | gr(-)basil | <i>Y. ruckeri</i> | <i>Y. ruckeri</i> |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Kirazlıyayla1 | 1.Balık | gr(-)basil | Üreme yok | <i>E.coli</i> | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Kirazlıyayla2 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Kirazlıyayla3 | 1.Balık | gr(-)basil | Üreme yok | <i>E.coli</i> | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Kirazlıyayla4 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Işıklı | 1.Balık | gr(-)basil | gr(-)basil | <i>E.coli</i> | <i>Y. ruckeri</i> |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |



Şekil 3.2. İnkübasyon sonucunda üreyen şüpheli koloni

Şubat 2009 Dönemi: Bu dönemde numune alımı için il merkezi ile Çal ve Çameli ilçesinde bulunan 35 adet çiftlik seçilmiş, her çiftlikten 2 adet olacak şekilde toplam 70 numune alınmıştır. Numune alımında hasta ya da hastalıktan şüpheli balık olmasına dikkat edilmiştir. Yapılan laboratuvar çalışması sonucunda Çameli ilçesine bağlı Elmalı Köyündeki 3 çiftlikte *Yersinia ruckeri* tespit edilmiştir. Bu dönemde yapılan çalışmalara ait sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Çizelge 3.5. Şubat 2009 Dönemi Numune Alımı

| Yer | Çiftlik Sayısı | Numune Sayısı | Su Sıcaklığı (°C) | <i>Yersinia ruckeri</i> |
|------------------|----------------|---------------|---------------------|-------------------------|
| Çal | 2 | 4 | 7 | - |
| Çameli-Akpınar | 5 | 10 | 6-9 | - |
| Çameli-Elmalı | 12 | 24 | 9-11 | 3 |
| Çameli-K.yayla | 4 | 8 | 9-11 | - |
| Çameli-Sarıkavak | 3 | 6 | 10-11 | - |
| Çameli-Taşçılar | 6 | 12 | 5-6 | - |
| Merkez | 3 | 6 | 8-9 | - |
| TOPLAM | 35 | 70 | - | 3 |

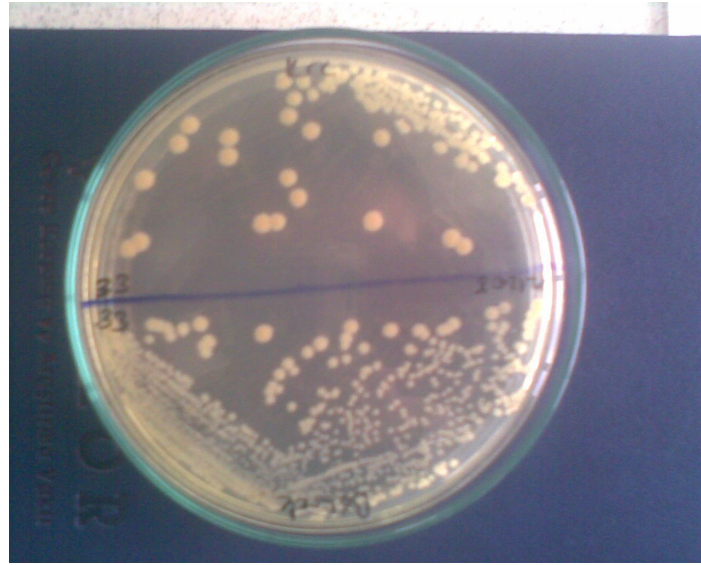
Çizelge 3.6. Şubat 2009 Dönemi Laboratuvar Çalışması Sonuçları

| Çiftlik adı | Numune Adedi | Karaciğer | Böbrek | Sonuç | |
|-------------|--------------|------------|------------|-------------------|-------------------|
| | | | | K.ciğer | Böbrek |
| Çal 1 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Çal 2 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Akpınar 1 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Akpınar 2 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Akpınar 3 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Akpınar 4 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Akpınar 5 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 1 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 2 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 3 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 4 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 5 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 6 | 1.Balık | gr(-)basil | gr(-)basil | <i>E. coli</i> | <i>Y. ruckeri</i> |
| | 2.Balık | gr(-)basil | Üreme yok | <i>E. coli</i> | - |
| Elmalı 7 | 1.Balık | gr(-)basil | Üreme yok | <i>Y. ruckeri</i> | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 8 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | gr(-)basil | Üreme yok | <i>E. coli</i> | - |
| Elmalı 9 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 10 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 11 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 12 | 1.Balık | gr(-)basil | Üreme yok | <i>Y. ruckeri</i> | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |

| Çiftlik adı | Numune Adedi | Karaciğer | Böbrek | Sonuç | |
|----------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------|
| | | | | K.ciğer | Böbrek |
| Kirazlıyayla 1 | 1.Balık 2.Balık | Üreme yok gr(-)basil | Üreme yok Üreme yok | - <i>Flavobacterium sp.</i> | - - |
| Kirazlıyayla 2 | 1.Balık 2.Balık | Üreme yok Üreme yok | Üreme yok Üreme yok | - - | - - |
| Kirazlıyayla 3 | 1.Balık 2.Balık | Üreme yok Üreme yok | Üreme yok Üreme yok | - - | - - |
| Kirazlıyayla 4 | 1.Balık 2.Balık | Üreme yok Üreme yok | Üreme yok Üreme yok | - - | - - |
| Sarıkavak 1 | 1.Balık 2.Balık | Üreme yok Üreme yok | Üreme yok Üreme yok | - - | - - |
| Sarıkavak 2 | 1.Balık 2.Balık | Üreme yok Üreme yok | Üreme yok Üreme yok | - - | - - |
| Sarıkavak 3 | 1.Balık 2.Balık | Üreme yok Üreme yok | Üreme yok Üreme yok | - - | - - |
| Taşçılar 1 | 1.Balık 2.Balık | Üreme yok Üreme yok | Üreme yok Üreme yok | - - | - - |
| Taşçılar 2 | 1.Balık 2.Balık | Üreme yok Üreme yok | Üreme yok Üreme yok | - - | - - |
| Taşçılar 3 | 1.Balık 2.Balık | Üreme yok Üreme yok | Üreme yok Üreme yok | - - | - - |
| Taşçılar 4 | 1.Balık 2.Balık | Üreme yok Üreme yok | Üreme yok Üreme yok | - - | - - |
| Taşçılar 5 | 1.Balık 2.Balık | Üreme yok Üreme yok | Üreme yok Üreme yok | - - | - - |
| Taşçılar 6 | 1.Balık 2.Balık | Üreme yok Üreme yok | Üreme yok Üreme yok | - - | - - |
| Merkez 1 | 1.Balık 2.Balık | Üreme yok Üreme yok | Üreme yok Üreme yok | - - | - - |
| Merkez 2 | 1.Balık 2.Balık | Üreme yok Üreme yok | gr(-)basil Üreme yok | - - | <i>E. coli</i> - |
| Merkez 3 | 1.Balık 2.Balık | Üreme yok gr(-)basil | Üreme yok Üreme yok | - <i>E. coli</i> | - - |



Şekil 3.3. *Yersinia ruckeri* şüphesi taşıyan numuneler



Şekil 3.4. İnkübasyon sonucunda üreyen şüpheli koloni

Mayıs 2009 Dönemi: Bu dönemde numune alımı için il merkezi ile Acıpayam ve Çameli İlçelerinde bulunan 11 adet çiftlik seçilmiştir. Numune alımında hasta ya da hastalıktan şüpheli balıkların olmasına dikkat edilmiş ve her çiftlikten 2 adet olmak üzere toplam 22 adet numune alınmıştır.

Yapılan laboratuvar çalışması sonucunda Acıpayam ilçesinde 1 adet, Çameli ilçesi Elmalı, Kirazlıyayla ve Taşçılar Köylerinde 4 adet olmak üzere toplam 5 adet çiftlikte *Yersinia ruckeri* tespit edilmiştir. Bu dönemde yapılan çalışmalara ait sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Çizelge 3.7. Mayıs 2009 Dönemi Numune Alımı

| Yer | Çiftlik Sayısı | Numune Sayısı | Su Sıcaklığı (°C) | <i>Yersinia ruckeri</i> |
|-----------------|----------------|---------------|---------------------|-------------------------|
| Acıpayam | 1 | 2 | 12 | 1 |
| Çameli-Elmalı | 6 | 12 | 10-12 | 1 |
| Çameli-K.yayla | 1 | 2 | 13 | 1 |
| Çameli-Taşçılar | 2 | 4 | 7-8 | 2 |
| Merkez | 1 | 2 | 14 | |
| TOPLAM | 11 | 22 | - | 5 |

Çizelge 3.8. Mayıs 2009 Dönemi Laboratuvar Çalışması Sonuçları

| Çiftlik adı | Numune Adedi | Karaciğer | Böbrek | Sonuç | |
|--------------|--------------|------------|-----------|-------------------|--------|
| | | | | K.ciğer | Böbrek |
| Acıpayam | 1.Balık | gr(-)basil | Üreme yok | <i>Y. ruckeri</i> | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 1 | 1.Balık | gr(-)basil | Üreme yok | <i>Y. ruckeri</i> | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 2 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 3 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 4 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 5 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Elmalı 6 | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Kirazlıyayla | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | gr(-)basil | Üreme yok | <i>Y. ruckeri</i> | - |
| Taşçılar 1 | 1.Balık | gr(-)basil | Üreme yok | <i>Y. ruckeri</i> | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Taşçılar 2 | 1.Balık | gr(-)basil | Üreme yok | <i>Y. ruckeri</i> | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| Merkez | 1.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |
| | 2.Balık | Üreme yok | Üreme yok | - | - |



Şekil 3.5. *Yersinia ruckeri* şüphesi taşıyan numuneler

Sonuç olarak 5 farklı dönemde yapılan çalışmada Acıpayam, Çal ve Çameli ilçelerinin gerek il merkezine uzak olması ve gerekse çiftliklere olan ulaşımın zorluğu nedeniyle kasım, şubat ve mayıs dönemlerindeki numune alımı aynı ay içinde fakat farklı günlerde tamamlanabilmiştir.

Çalışma sonunda toplam 76 adet çiftlik ziyaret edilerek üreticilerle görüşülmüş, çiftliğin genel durumu hakkında bilgi alınmış, üreticilerin hastalık hakkındaki bilgilerine başvurulmuş, toplam 152 adet numune alınarak laboratuvar çalışması yapılmıştır.

Soğuk zincirde Denizli il merkezine getirilen balıklar şoklanmış, daha sonra Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Rutin Teşhis Laboratuvarı'na getirilmiştir. Karaciğer ve böbrekten yapılan ekimlerin inkübasyonu sonucunda üreme gösteren şüpheli kolonilere gram boyama yapılmıştır. Gram boyama ile hazırlanan preparatlar ışık mikroskobu yardımı ile incelenmiş, gram negatif olarak belirlenen suşlara identifikasyon testleri (katalaz, oksidaz, hidrojen sülfid, glikoz, laktoz, hareket, gaz, üre, nitrat, indol, mannitol) uygulanmış ve toplam 13 farklı çiftlikte *Yersinia ruckeri* varlığı tespit edilmiştir.

4. TARTIŞMA

Yakın geçmişe kadar balıklar için 15–20 bakteri türünün patojenik etki gösterdiğinin sanılmasına rağmen (Munro 1982), daha sonraları doğal olarak infekte olmuş balıklarda 70'e yakın bakteri türü izole edilmiştir (Austin ve Austin 1993).

Bu türlerden biri olan *Yersinia ruckeri*, Enterik Kızıl Ağız Hastalığı olarak bildirilen yersiniozisin etkenidir. Yersiniozis tüm dünyada ve yurdumuzda alabalık üretimi yapılan işletmelerde sık rastlanan perakut, akut ve kronik seyirli bir hastalıktır (Rucker 1966, Busch 1978, Green ve Austin 1983, Ateşoğlu 1999).

Kültür balıkçılığının ve dolayısıyla çiftliklerin ve balık sayısının artması karşılaşılan sorunları da arttırmaktadır. *Yersinia ruckeri*'nin neden olduğu yersiniozis gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliği yapılan tesislerde yüksek mortalite ile seyreden ve ciddi ekonomik kayıplara neden olan bir hastalıktır (Rucker 1966, Busch ve Lingg 1975, Busch 1978, Ewing ve ark. 1978, Austin ve Austin 1993, Collins ve ark. 1996, Willumsen 2006). Özellikle yavru döneminde % 60'lara ulaşan mortaliteye neden olmaktadır (Tanrıkul 1994).

Hastalığın ortaya çıkmasında strese neden olan ortamın organik kirliliği, ısı, yoğun stoklama, elle temas ve oksijen yetersizliği gibi faktörlerin rolü olduğu tespit edilmiştir (Rucker 1966, Bullock ve Snieszko 1975, Busch 1978).

Stres şartlarına bağlı olarak değişmekle birlikte hastalık su ısısının aniden yükselmeye başladığı bahar aylarında ve genç hayvanlarda genellikle perakut ve akut, su ısısının düştüğü sonbahar aylarında ve 1 yaşındaki balıklarda ise kronik seyirlidir (Rucker 1966, Busch ve Lingg 1975, Busch 1978, Collins ve ark. 1996, Willumsen 2006, Türk 2009a).

Mevsimsel değişiklikler ile hem klinik hem de sub klinik hastalıklar yoğun stoklama ile açığa çıkmakta, su sıcaklıklarının ilkbahar sonu ve yaz başlarında artmasıyla birlikte hastalığa yakalanma olasılığı da artmaktadır. Genel bir kural olarak klinik ve sub klinik balık hastalıklarına su sıcaklıklarının daha yüksek olduğu ya da ani sıcaklık değişimlerinin yaşandığı ilkbaharda daha yüksek oranda rastlandığı belirtilmektedir (Woo ve Bruno 1999).

Scallan (1983) bakteriyel salgınların hem su sıcaklıklarının artması hem de su sıcaklıklarındaki ani değişikliklerle balıkların strese girmesi sonucunda meydana geldiğini belirtmiştir.

Austin ve Austin (1993) ve Cabello (2006) izole edilen bakteriyel etkenlerin suyun normal mikroflorasında bulunabileceğini ancak başta mevsimlere bağlı olarak su sıcaklık değerlerinde meydana gelen ani değişiklikler ile hijyenik kusurlar, üretim alanında yoğun balık olması ve temiz bariyerlerinin olmaması gibi stresin artmasına yol açan durumlarda hastalıkların görülme sıklığının arttığını bildirmişlerdir.

Çalışmada numune alımı 1 yıl içerisinde 5 farklı dönemde (haziran, temmuz, kasım, şubat, mayıs) yapılmıştır. Bu dönemlerin yıl içerisine yayılması, bütün mevsimleri kapsamaması, aynı zamanda hastalığın görülebileceği su sıcaklıklarının değişim gösterdiği sonbahar ve ilkbahar dönemleri (kasım-mayıs) olmasına özellikle dikkat edilmiştir.

Çalışmada şubat döneminde 35 çiftlikten sadece 3 adedinde hastalık teşhisi yapılırken, su ısısının düşmeye başladığı kasım döneminde 14 çiftlikten 5 adedinde ve özellikle su ısısının aniden yükselmeye başladığı mayıs ayında 11 çiftlikten 5 adedinde hastalık teşhisi yapılmıştır.

Hastalığın su sıcaklığının arttığı mayıs döneminde diğer dönemlerden daha yüksek oranda izole edilmesi, sıcaklık artışı ile hastalığın görülme sıklığı arasındaki ilişkiyi desteklemektedir.

Rodgers (1991) yıl boyunca yapılan bütün ekimlerde balıkların böbreklerinden *Yersinia ruckeri* izole etmiştir. Yine *O. mykiss*, *P. fluvatilis*, *Coregenus sp.* ve *Rutilus rutilus*'lerde çoğunlukla barsaklardan az bir oranda da böbreklerden *Yersinia ruckeri* izole edilmiştir (Waltonen ve ark. 2006).

Bu çalışmada toplam 76 çiftlikten alınan 152 alabalık numunesinin karaciğer ve böbreklerinden numuneler alınmış 13 çiftlikte hastalık teşhisi yapılmıştır. Hastalık teşhisi yapılan numunelerin 9 adedinin karaciğerinden, 3 adedinin böbreğinden, 1 adedinin ise hem karaciğer hem de böbreğinden *Yersinia ruckeri* izole edilmiştir.

Yersiniozis çeşitli doku ve organlarda hemorajik zonların oluşması ile karakterize bir hastalıktır (Willumsen 2006). Hastalık genel hemorojik septisemi bulgularıyla seyreder. Özellikle çene etrafı, ağız boşluğu, yüzgeç tabanları ve anüste subkutan hemorojiler görülür (Rucker 1966, Bullock ve Snieszko 1975, Fuhrman ve ark. 1983, Bragg ve Henton 1986).

Yersinia ruckeri, *Aeromonas salmonicida*, *Aeromonas hydrophila*, *Vibrio anguillarum* ve *Pseudomonas fluorescens* gibi bakteriyel septisemik enfeksiyonların ilk dönemlerinde lökositöz olduğu halde ilerlemiş dönemlerde lökopeni görülmektedir (Kinkelin ve ark. 1985).

İspir ve ark. (2004) yaptıkları bir çalışmada *Yersinia ruckeri* enjekte ederek yersiniozis oluşturulan tüm deneme gruplarında lökopeninin varlığını tespit etmişler ve lökopeni şekillenmesinin, bakteriyel etki sonucu vücutta hematopoitik dokularda nekrozların oluşmasına bağlı olarak ortaya çıkabileceği sonucuna varmışlardır.

Çalışmada dönem boyunca alınan toplam 152 balık numunesinin büyük çoğunluğunda hastalığa ait belirtiler gözlenmiştir. Bu belirtiler havuz kenarlarında ve su yüzeylerinde yavaş yüzme, vücut yüzeylerinde renk kararmaları, gözlerde kanlanmalar ve tek ya da çift taraflı ekzoftalmus ile özellikle ağız içinde kızarıklık şeklindedir.

Ancak yapılan laboratuvar çalışmaları sonucunda bu belirtileri gösteren tüm numunelerde *Yersinia ruckeri* izole edilememiştir. Bu durum alınan örneklerde farklı enfeksiyonların olabileceğini göstermekte, yapılan laboratuvar çalışmaları sonucunda *Flavobacterium sp.* ve *Escherichia coli* tespit edilmesi de bunu desteklemektedir.

Diler ve ark. (1998) yaptıkları bir çalışmada Fethiye bölgesindeki bazı alabalık işletmelerinde hastalığa özgü klinik belirti göstermeyen balıkların iç organlarından *Yersinia ruckeri* izole etmişlerdir. Kılıç ve ark.(2007)'nin yaptıkları bir çalışmada da yersiniozis

bakımından herhangi bir belirti göstermeyen balıklardan bakterinin izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu durum hastalığın latent olarak taşınabileceğini göstermiştir.

Çalışmada haziran ve temmuz dönemlerinde hasta ya da hastalık şüphesi taşıyan numune bulunamamış bu nedenle tesadüfen seçilen toplam 32 adet numuneden de hastalık izole edilememiştir. Kasım, şubat ve mayıs dönemlerinde alınan toplam 120 numunenin büyük çoğunluğunu hasta ya da hastalık şüphesi taşıyan balıklar oluşturmuş, hastalık teşhisi yapılan 13 adet numunenin 11 tanesinde hastalığa ait belirtiler görülmüştür. Ancak şubat döneminde yapılan çalışmada 2 numunede hastalık belirtileri görülmemiş olmasına rağmen *Yersinia ruckeri* izole edilmiştir.

Hastalık belirtisi görülmeyen 2 örnekten *Yersinia ruckeri*'nin izole edilmesi hastalığın latent olarak taşınabildiğini, su sıcaklığının oldukça düşük seviyelerde seyrettiği şubat döneminde alınan 70 numunenin 3'ünde *Yersinia ruckeri*'nin izole edilmesi ise hastalığın yıl içerisinde latent olarak seyredebileceğini ve olumsuz çevresel şartlarda stresle birlikte ortaya çıkabileceğini göstermektedir.

Genelde bakteriyel enfeksiyon balıkların fizyolojik olarak stresli olduğu durumlar ile hijyen şartlarının kötü olduğu dönemlerde meydana gelir. Aşırı stoklama, düşük oksijen ve kötü işçilikten kaçınmak enfeksiyondan korunmanın en iyi yolları olarak bildirilmektedir (Aoki 1999).

Çameli bölgesinde bulunan bütün çiftliklerin bir su kaynağı üzerinde ve birbirine çok yakın mesafelerde kurulmuş olması nedeniyle bölgedeki bir çiftlikte olabilecek herhangi bir hastalık ya da zararlının çok kısa sürede tüm bölgede görülebileceği, ayrıca bölgede bulunan çiftlikler arasında sürekli olarak yumurta, larva ve balık nakillerinin yapılması nedeniyle hastalığın yayılmasının oldukça kolaylaşabileceği düşünülmektedir.

Ancak hastalığın bu bölgede ilk teşhis edildiği 1991 yılından günümüze kadar tüm bölgede yayılmış olması ve daha yüksek seviyelerde görülmesi beklenirken, daha az sayıda çiftlikte hastalık tespit edilmiştir. Bunun en büyük sebebi olarak su sıcaklıklarının yıl boyu çok fazla değişiklik göstermemesi, oldukça düşük seviyelerde seyretmesi ve düşük stok yoğunluğunun olabileceği düşünülmektedir.

Numune toplanması sırasında yapılan görüşmelerde hastalık hakkında bölgedeki tüm üreticilerin az ya da çok bir bilgisinin olduğu tespit edilmiştir. Üreticiler çiftliklerinde bugüne kadar yersiniozis nedeniyle çok büyük balık ölümleri ve ekonomik anlamda kayıplar yaşanmadığını, diğer çiftliklerde de bu hastalıkla ilgili olarak çok büyük oranda kayıpların yaşandığına dair şikayetler duymadıklarını ifade etmişlerdir.

Sadece birkaç çiftlik sahibi zaman zaman bazı havuzlarda yersiniozis nedeniyle ölümlerle karşılaştığını hemen antibiyotik tedavisine başladığını ve başarılı sonuçlar aldığını belirtmiştir.

Hastalığa karşı aşı ve aşı uygulamaları ile ilgili olarak bölgede yapılan görüşme ve tespitler sonucunda düzenli olarak aşılama yapan çiftlik sayısının sadece ihracata yönelik üretim yapan üreticilerle belli bir üretim kapasitesi üzerinde üretim yapan çiftliklerle sınırlı kaldığı görülmüştür. Ancak son iki yılda bu konuda sürekli olarak bir artış görüldüğü ve küçük aile işletmesi şeklinde faaliyet gösteren çiftlik sahiplerinin de konuya ilgi duymaya başladığı üreticiler tarafından ifade edilmiştir.

Çiftlik ziyaretleri ve numune alımı aşamasında üreticilerle yapılan görüşmelerde yersiniozis hastalığı, tedavisi ve hastalıktan korunma yolları gibi konular yanında diğer hastalık ve zararlılar, aşı, ilaç, hormon, çeşitli dezenfektan ve kimyasal maddeler ile bunlara ait reçete, kayıtlar, dosyalama ve izlenebilirlik gibi genel konular hakkında da üreticilerin görüşleri alınmıştır.

Aşı uygulamaları, antibiyotik, ilaç, hormon, dezenfektan ve kimyasal maddeler hakkında üreticilerin çok büyük eksikliklerinin olduğu, aşı ve ilaç uygulamalarında bir danışman ya da veteriner hekim tavsiyesi olmadan sadece başka üreticilerin tavsiyeleri ya da uygulamalarına göre hareket edildiği anlaşılmıştır.

Genel anlamda çiftliklerde bilinçsizce antibiyotik uygulanmakta, birçok işletmede koruyucu amaçlı olarak yavru balıklara sürekli antibiyotik verilmekte, antibiyotik etken madde oranı tam olarak bilinmediğinden yanlış uygulamalar yapılabilmekte, orijinal ambalaj olmadığı için son kullanma tarihleri bilinmemektedir.

Söz konusu sıkıntıların en büyük sebebi ise ülkemizde Tarım ve Köyşleri Bakanlığında ruhsatlı su ürünleri ile ilgili ilaç, aşı ya da herhangi bir kimyasal madde

bulunmaması ve bu durumun yarattığı hukuki boşluktan yararlanılarak orijinal ambalajında olmayan, sıradan plastik ya da kağıt ambalajlar içerisinde etiketsiz ve etken maddesinin ne olduğu bilinmeyen ilaçların çeşitli kişiler tarafından satışının rahatlıkla yapılması olarak düşünülmektedir.

Buna bağlı olarakta üreticiler tarafından hangi şartlarda muhafaza edildiği, ne kadar sürede uygulandığı, ilaç atım sürelerine tam olarak uyulup uyulmadığı ve uygulama yapılan balıkların hangi şartlarda tüketiciye sunulduğu gibi konularda tam ve etkin bir denetim yapılamamaktadır.

Kültür balıkçılığında bakteriyel hastalıkların sağaltımı veya kontrol altında tutulmasının temelinde iyi bir bakımın yattığı vurgulanmakla birlikte (Çağırğan ve ark. 1996, Roberts ve Shepherd 2001), aşılama (Midtlyng 2002) ve immun sistemi uyarıcı ilaç uygulamalarının da (Ortega ve ark. 1996) kullanılabilceği ifade edilmektedir. Ancak stres, su kirliliği ve beslenme yetersizliği gibi çeşitli nedenlerle ortaya çıkan hastalıklarla etkin bir şekilde mücadele sınırlı da olsa antibakteriyel ilaç uygulamalarının göz ardı edilemeyeceği belirtilmektedir (Meyer 1991, Supriyadi ve Rukyani 1992, Burhan ve ark. 1996, Kum ve ark. 2004).

Antibakteriyel ajanlar insan, hayvan ve bitki enfeksiyonlarının kontrol ve önlenmesi için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Fakat birçok çalışma, bu ajanların aşırı kullanılmasının dirençli bakterilerin ortaya çıkmasına neden olduğunu göstermektedir (Cabello 2006, Gordon ve ark. 2006).

5. SONUÇ

Ülkemizde ilk kez 1991 yılında Denizli Bölgesindeki bir gökkuşağı alabalığı işletmesinden izole edilen *Yersinia ruckeri* (Timur ve Timur 1991) varlığının günümüzde bölgedeki durumunu ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada 76 çiftlikten toplam 152 numune alınmış, 13 adet çiftlikte *Yersinia ruckeri* tespit edilmiştir.

En fazla numune şubat ayında toplanmış, 35 çiftlikten 70 numune alınmış ve 3 çiftlikte hastalık teşhis edilmiştir. Buna karşılık mayıs ayında 11 çiftlikten 22 numune alınmış, 5 çiftlikte hastalık teşhisi yapılmıştır. Haziran ve temmuz aylarında ise 16 çiftlikten alınan 32 numunenin hiçbirinde hastalık teşhisi yapılamamıştır. Oransal olarak en fazla hastalık teşhisi mevsimsel su sıcaklıklarının değişim gösterdiği mayıs ayında yapılmıştır. Ayrıca 9 çiftlikte *E. coli*, 1 çiftlikte *Flavobacterium sp.* rastlantısal olarak izole edilmiştir.

Çalışma sonucunda hastalığın bölgede ekonomik anlamda büyük zararlar meydana getirmedeği görülmüş ancak yersiniozis dışında da başka bakteriyel enfeksiyonların varlığı görülmüştür. Çeşitli bakteriyel patojenlerin bölgedeki varlığı ile latent ve ölümcül enfeksiyonlar meydana getirebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca üreticilerin hastalıklara karşı ilaç uygulamaları konusunda tam ve yeterli bilgiye sahip olmamaları yanında bakteriyel patojenlerin zaman içinde antibakteriyellere karşı farklı duyarlılık düzeyleri geliştirdikleri göz önünde bulundurularak üreticilerin bilinçsiz ilaç uygulamalarından kaçınmaları sağlanmalıdır.

Balık hastalık ve zararlılarına karşı kullanılan her türlü aşı, ilaç, hormon, dezenfektan ve kimyasalların satışı kontrol altına alınmalı, bilgisiz ve yetkisiz kişilerin çiftliklerde satış yapmaları ve piyasada orijinal ambalajsız, etiketsiz ilaç satışı en kısa sürede engellenmelidir.

İlaçların etken madde isimleri, son kullanma tarihleri ve miktarlarının yazılı olduğu etiketlerinin basılı olduğu orijinal ambalajlarında satışının sağlanması ve bu konuda etkin denetimi sağlayabilecek bir mevzuatın oluşturulması gerekmektedir.

ÖZET

Denizli yöresindeki alabalık işletmelerinde *Yersinia ruckeri* varlığının araştırılması

Çalışma gökkuşuğu alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) önemli ekonomik kayıplara neden olan *Yersinia ruckeri* bakterisinin bölgedeki durumunu ortaya koymayı amaçlamıştır.

Bu amaçla il merkezi ile Acıpayam, Çal, Çameli ve Çivril ilçelerinde bulunan toplam 76 çiftlikten 152 adet numune alınmıştır.

Saha çalışması Haziran 2008 ile Mayıs 2009 arasındaki sürede yapılmıştır. Haziran, temmuz, kasım, şubat ve mayıs aylarında olmak üzere 5 farklı dönemde numune alınmıştır.

Yapılan laboratuvar çalışmaları sonucunda Haziran 2008 ve Temmuz 2008'de toplam 16 çiftlikten numune alınmış hastalık teşhisi yapılamamıştır. Kasım 2008'de 14 çiftlikten numune alınmış, 5 adet çiftlikte *Yersinia ruckeri* tespit edilmiştir. Şubat 2009'da 35 çiftlikten numune alınmış, 3 adet çiftlikte *Yersinia ruckeri* tespit edilmiştir. Mayıs 2009'da 11 çiftlikten numune alınmış 5 adet çiftlikte *Yersinia ruckeri* tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Yersinia ruckeri*, alabalık, yersiniozis.

SUMMARY

Existing of *Yersinia ruckeri* at salmo trout fish farms in Denizli region

The aim of this study is exhibiting situation of *Yersinia ruckeri* which causes economical losses in this area.

For this research, 152 unit of samples are taken from 76 fishfarm in Denizli, Acıpayam, Çal, Çameli and Çivril.

Fieldwork was done during the period of June 2008 and May 2009. Samples are collected in different five seasons which are june, july, november, february and may.

Results of laboratory studies shows us samples that collected from 16 fishfarms in June 2008 and July 2008 have no evidence of any kind of disease. Samples that were collected from 14 fishfarms in November 2008, *Yersinia ruckeri* is detected from 5 fishfarms. Samples that were collected from 35 fishfarms in February 2009, *Yersinia ruckeri* is detected at 3 fishfarms. Samples that were collected from 11 fishfarms in May 2009, *Yersinia ruckeri* is detected at 5 fishfarms.

Key words: *Yersinia ruckeri*, salmo trout, yersiniosis.

KAYNAKLAR

Altun S, Diler Ö (1996) *Yersinia ruckeri* ile infekte edilmiş gökkuşığı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) hematolojik incelemeler, Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences, 23 (1999) TÜBİTAK, s: 301–309.

Alvarez JD, Austin B, Conroy DA (1992) *First outbreak of Enteric redmouth in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss, Walbaum) cultured in Venezuela*, Bull. Eur. Ass. Fish Pathol. 12, p: 189–190.

Aoki T (1999) *Motile aeromonads (Aeromonas hydrophila)*. Fish Diseases and Disorders, volume 3: Viral, Bacterial and Fungal Infections (eds P.T.K. Woo and D.W.Bruno), Cab International, pp: 427–453.

Arda M (1974) *Balıklarda Bakteri Mantar Viral ve Ekolojik Nedenlerden İleri Gelen Hastalıklar ve Tedavileri*, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 300, s:258.

Arda M, Seçer S, Sarıyüpoğlu M (2002) *Balık Hastalıkları*, Medisan Yayın Serisi No: 56, s:60–61, Ankara.

Ateşoğlu A (1999) *Gökkuşığı alabalıklarından Y.ruckeri izolasyonu, identifikasyonu ve dokularda indirekt floresan antikor (IFA) testiyle antijen aranması*, Pendik Vet. Mikrobiyol. Derg. 30(2), s: 43–53.

Austin B, Green M, Rodgers CJ (1982) *Morphological diversity among strain of Yersinia ruckeri*, Aquaculture, 27, 73–78.

Austin B, Austin DA (1987) *Bacterial fish pathogens: disease in farmed and wild fish*, Ellis Horwood Ltd.Chichester, p: 364.

Austin B, Austin DA (1993) *Bacterial fish pathogens: disease in farmed and wild fish*, 2.ed. Ellis Horwood, p: 208–227, Kingland.

Aydın F, Yıldız H (1993) *Su ürünleri sağlığı*, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Su Ürünleri Sempozyumu, Dünya Gıda Günü, 14–15 Ekim, s: 88–89, Ankara.

Aydın F, Köksal G, Demir N, Bekcan S, Kırkağaç M, Gözgözoğlu E, Erbaş S, Deniz H, Maltaş Ö, Arpa H (2005) *Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Politikalar*, www.abveteriner.org/dosyalar/supolitikalar.pdf , Erişim Tarihi: 20.04.2009.

Başçınar N (2004) SÜMAE Yunus Araştırma Bülteni, 4: 1, Mart 2004, s:6.

Boran Ş (2007) Ar-ge Bülten, 2007 Eylül-Sektörel, İzmir Ticaret Odası, s: 17–20.

Bragg RR, Henton MM (1986) *Isolation of yersinia ruckeri from rainbow trout in South Africa*. Bull. Euro Ass. Fish Pathol. 6, 1–6.

Brown L, Kane H (1999) Yarımlı Düşünmek-Dünyanın Nüfus Taşıma Kapasitesinin Yeniden Değerlendirilmesi, TÜBİTAK Tema Vakfı Yayınları, No: 6, Ankara.

Bullock GL, Snieszko SF (1975) *Enteric redmouth disease of salmonids*, Fish Dis. Leaflet, 42, 1–7.

Bullock GL, Stuckey HM, Herman RL (1976) *Comparative susceptibility of Atlantic salmon (Salmo salar) to the enteric redmouth bacterium and Aeromonas salmonicida*, J. Wildl. Dis. 12: 376–379.

Bullock GL, Stuckey HM, Shotts EB (1978) *Enteric redmouth bacterium comparison of isolates from different geographic areas*, J. Fish Dis. 1, 351–356.

Bullock GL, Snieszko SF (1979) *Enteric redmouth disease of salmonids*, Dept. Interior. U.S. Dept. of Interior, Fish and Wildlife Service, 57, p: 7.

Bullock GL, Cipriano RC (1990) *Enteric redmouth disease of salmonids*, U.S. Dept. of Interior, Fish and Wildlife Service, Fish Disease Leaflet 82.

Burhan E, Akahı N, Yılmaz H (1996) *Balık sağlığı, çevre ilişkisi ve stres mekanizması*, Bornova Vet. Kont. Araşt. Enst. Derg. 20: 173–188.

Busch RA (1978) *Enteric redmouth disease (Hagerman strain)*, Mar. Fish. Rev. 40 (3), 42–51.

Busch RA (1983) Enteric redmouth disease (*Yersinia ruckeri*), in D.P. Anderson, M. Dorson, and Ph. Dubourget, eds, Antigenes of fish pathogens, pp 201-222, Collection Fondation Marcel Merieux, Lyon, France.

Busch RA, Lingg AJ (1975) *Establishment of an asymptomatic carrier state infection of enteric redmouth disease in rainbow trout (Salmo gairdneri)*, J. Fish. Board. Res. Can. 32, 2429–2433.

Cabello FC (2006) Heavy use of prophylactic antibiotics in aquaculture: a growing problem for human and animal health for the environment, Environ. Microbiol. 8 (7). 1137–1144.

Carson J, Wilson T (2002) *Yersiniosis in fish*, Australia and New Zealand Standard Diagnostic Procedures, pp: 1–12.

Cengizler İ (2000) *Balık Hastalıkları Ders Kitabı*, ukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Yayın No:7, s: 17, Adana.

Cipriano RC, Ruppenthal T (1987) *Immunization of salmonids against Yersinia ruckeri: Significance of humoral immunity and cross protection between serotypes*, J. Wildl. Dis. 23, 545–550.

Civaner Ç (2005) *Su Ürünleri*. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi.

Clarence RH (1976) *Fish Haematology, Its Uses and Significance*, N. Y. Fish Game J. 23(2). 170–175.

Collins RO, Foster G, Ross HM (1996) *Isolation of yersinia ruckeri from otter and salmonid fish from adjacent fresh water catchments*, Vet. Rec. 139 (7): 169.

Cossarini DM (1986) *Protection against enteric redmouth disease in rainbow trout, salmo gairdneri Richardson after vaccination with Yersinia ruckeri bacterin*, J. Fish Dis. 9, 27–33.

Çağrgan H, Yüreklitürk O (1991) *First isolation of yersinia ruckeri from rainbow trout farm in Turkey*, In: The Fifth Conference of EAAP, Disease of Fish and Shellfish, 24–29 August 1991, Book of abstract, pp: 131.

Çağrgan H, Tanrıkul TT, Tokşen E (1996) *Balık hastalıklarından korunmada genel hijyenik tedbirler*, Bornova Vet. Kont. Araşt. Enst. Derg. 20: 39–55.

Çeliker SA (2003) Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayınları, Sayı:3, Nüsha:8 Haziran 2003, Bakanlıklar-Ankara.

Çeliker SA (2004) Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayınları, Sayı:7, Nüsha:5, Aralık 2004, Bakanlıklar-Ankara.

Çeliker SA, Türkseven F (2004) *Besin Sistemleri Üzerinde Nüfus Baskısı*. Türk Tarım Dergisi Sayı: 160, Ankara.

Çelikkale MS, Düzgüneş E, Okumuş İ (1999) *Türkiye su ürünleri sektörü ve Avrupa Birliği ile entegrasyonu*, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın no: 1999, s: 63.

Devlet Planlama Teşkilatı (2001) *Su ürünleri ve su ürünleri sanayi özel ihtisas komisyonu raporu*, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, DPT 2575-ÖİK 588, Ankara 2001.

Diler Ö (2004) *Balık Hastalıkları Ders Notları*, Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Eğirdir.

Diler Ö, Demirkan T, Altun S, Tural F (1998) *Fethiye bölgesindeki bazı alabalık işletmelerinde yersiniozisin mevsimsel dağılımı üzerine bir araştırma*. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, III. Su Ürünleri Sempozyumu, Erzurum.

Diler Ö, Ekici S (2003) *Farklı Tuzluluk ve Ph Değerlerinin Yersinia ruckeri Suşlarının Büyüme Oranı Üzerine Etkisi*, S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 1: 63–70.

Doğan K (2002) *Su ürünleri sektörünün tarım sektörü içindeki yeri ve önemi*, TKB İstanbul İl Müdürlüğü, Yayın Organı, 80: 8–12.

Doğanay İ, Yuvalı Ö, Ertürk A, Gerçek NK (1997) *Şura Öncesi Oluşturulan Hazırlık Komisyonlarının Raporları (Girdiler ve Destekleme Politikaları Komisyonu)*, Türkiye I. Su Ürünleri Şurası, s: 30–33. Çetin Ofset –Ankara.

Emre Y, Kürüm V (1998) *Havuz ve Ağ Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliği Teknikleri*, Minpa Matbaacılık Tic. Ltd. Şti. Ulus-Ankara.

Ewing WH, Roos AJ, Fahne GR (1978) *Yersinia ruckeri sp. nov.*, the redmouth bacterium, Int. Syst. Bacteriol. 28, p: 37–44.

Fernandez L, Lopez JR, Secades P, Menendez A, Marquez I, Guijarro JA (2003) *In vitro and in vivo studies of the Yrp1 protease from yersinia ruckeri and its role in protective immunity against enteric red mouth disease of salmonids*, Appl. Environ. Microbiol. 69 (12), pp: 7328–7335.

Frerichs GN, Steward JA, Collins RO (1985) *Atypical infection of rainbow trout, salmo gairdneri Richardson, with yersinia ruckeri*, J. Fish Dis. 8: 383–387.

Fuhrman H, Böhm KM, Schletfeld HC (1983) *An outbreak of enteric redmouth disease in West Germany*, J.Fish Dis. 6: 309–311.

Furones MD, Rodgers CJ, Munn CB (1993) *Yersinia ruckeri*, the causal agent of enteric redmouth disease (ERM) in fish, *Annu. Rev. Fish Dis.* 3: 105–125.

Gelev I, Khvoinev A, Dimitrov Kh, Strashimirova N (1984) Hemorrhagic septicemia in rainbow trout due to *Yersinia ruckeri* sp. nov. *Vet. Med. Nauki* 21 (6): 84–90.

Gibello A, Blanco MM, Moreno MA, Cutuli MT, Domenech A, Dominguez L, Fernandez-Garazabal JF (1999) Development of a PCR assay for detection of *Yersinia ruckeri* in tissues of inoculated and naturally infected trout, *Appl. Environ. Microbiol.* 65 (1): 346–350.

Giorgetti G, Cesehia G, Bovo G (1985) First isolation of *Yersinia ruckeri* in farmed rainbow trout in Italy, In *Fish and Shellfish Pathology*, Ed. Ellis, AE, pp: 161–166.

Gordon L, Giraud E, Ganiere JP, Armand F, Bouju-Albert A, de la Cotte N, Mangion C, Le Bris H (2006) Antimicrobial resistance survey in a river receiving effluents from freshwater fish farms, *J. Appl. Microbiol.* pp: 1167–1176.

Gözgözoğlu E (2007) Türkiye’de su ürünleri yetiştiriciliği sektörünün mevcut durumu ve geleceği, *SÜMDER Dergisi*, Sayı:31, Ekim 2007, s: 58–61, İstanbul.

Green M, Austin B (1983) The identification of *Yersinia ruckeri* and its relationship to other representatives of the *Enterobacteriaceae*, *Aquaculture*, 34: 185–192.

Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Staley JT, Williams ST (1994) *Bergey’s manual of determinative bacteriology*, Ninth Edition, William and Wilkins, 592, Baltimore, Maryland, USA.

Horne MT, Barnes AC (1999) Enteric redmouth disease (*Yersinia ruckeri*), In: *Woo PTK Bruno, DW (eds). Fish Disease and Disorders*, Vol:3, Viral, Bacterial and Fungal Infections, CABI Publishing, Wallingford, pp: 455–457.

Hoşsucu H, Bayrak M, Çağırğan H, Bağcı M (1997) *Şura Öncesi Oluşturulan Hazırlık Komisyonlarının Raporları (Yetiştiricilik Komisyonu)*, Türkiye I. Su Ürünleri Şurası, s: 79–93, Çetin Ofset Ankara.

Hunter VA, Knittel MD, Fryer JL (1980) *Stress induced transmission of Yersinia ruckeri infection from carriers to recipient steelhead trout (Salmo gairdneri, Richardson)*, J. Fish. Dis. 3: 467–472.

İspir Ü, Şeker E, Sarıyüpoğlu M (2004) *Yersinia ruckeri ile infekte edilen gökkuşağı alabalığında (Oncorhynchus mykiss, W. 1792) oluşan immunolojik değişimlerin araştırılması*, F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16 (2), 393–400.

Karakaş HH, Türkoğlu H (2005) *Su ürünlerinin dünyada ve Türkiye'deki durumu*, Harran Üniv. Zir. Fak. Derg. 9 (3): 21.

Karataş S, Candan A, Demircan D (2004) *Enteric redmouth disease in cultured rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) on the black sea coast of Turkey*, Israeli J. Aquacult.- Bamidgeh, 56 (3): 226–231.

Kawula TH, Lelivelt MJ, Orndrof PE (1996) *Using a new inbred fish model and cultured fish tissue cells to study Aeromonas hydrophila and Yersinia ruckeri pathogenesis*, Microbial. Pathogenesis 20: 119–125.

Kılıç A, Şeker E, Özcan M, İspir Ü (2007) *Elazığ'daki gökkuşağı alabalığı (Oncorhynchus mykiss) işletmelerinin bakteriyel yönden incelenmesi*, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 19 (2): 129–132.

Kinkelin PD, Michel C, Ghittino P (1985) *Precis de Pathologie des Poissons*, p:348, INRA, Paris, France.

Kocabatmaz M, Ekingen G (1984) *Değişik tür balıklarda kan örneği alınması ve hematolojik metotların standardizasyonu*, Doğa Dergisi, Veteriner ve Hayvancılık, 8 (2): 149-159.

Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, Winn WC (1997) *Color atlas and textbook of diagnostic microbiology*, Fifth Ed. Philadelphia, Lippincott Williams&Wilkins, New York.

Kum C, Gökbulut C, Akar F, Kırkan Ş, Sekkin S (2004) *Gökkuşığı alabalıklarında (Oncorhynchus mykiss) Enterococcus seriolicida izolasyonu ve etkili antibakteriyel sağaltım seçeneğinin belirlenmesi*, Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 75 (3): 47–53.

Lassen J (1975) *Rapid identification of gram negative rods using three-tube methods combined with dichotomic key*, Acta Pathol. Microbiol. Scand. Suppl. 83 (6): 525–532.

Leclercq A, Wauters G, Decallonne J, El-Liou M, Vivegnis J (1996) *Usefulness of cellular fatty acid patterns for identification and pathogenicity of Yersinia species*, Medical Microbiol. Lett. 5 (4): 182–194.

Matsusato T (1992) *Fish disease problems in the world*, FAO Corporate Document Repository Workshop on Pathology, November 23–25, Lisboa.

McArdle JF, Dooley-Martin C (1985) *Isolation of Yersinia ruckeri Type 1 (Hagerman strain) from Gold fish Carassius auratus*, Bull. Euro. Ass. Fish Pathol. 5: 10–11.

Meyer FP (1991) *Aquaculture disease and health management*, J. Anim. Sci. 69 (10): 4201–4208.

Michel C, Fairve B, de Kinkelin P (1986) *A clinical case of enteric redmouth in minnows (Pimephales promelas) imported in Europe as bait-fish*, Bull. Euro. Ass. Fish Pathol. 6 (4): 97–99.

Midtlyng JP (2002) *A review of the main methods for prevention and control of infectious fish diseases*, Aquaculture Seminar, pp: 1–15, İzmir.

Munro ALS (1982) *The pathogenesis of bacterial diseases of fishes*, in RJ Roberts (ed, Microbial Disease of Fish, pp 131–149, Spec. Publ. Soc. Gen. Microbiol. 9.

Ortega C, Ruiz I, de Blas I, Musquiz JL, Fernandez AB, Alonso JL (1996) *Furunculosis control using a paraimmunization stimulant (Baypamun) in rainbow trout*, Vet. Res. 27 (6): 561–568.

Özden O (2005) *Ege Denizi'nde ağ kafes balık üretimine teknik yaklaşımlar*, Türkiye'den Dünya'ya Aqua Life of Turkey "Suda Yaşam Dergisi", Sayı:5, s: 30–31, Alsancak, İzmir.

Pickering AD (1989) *Factors affecting the susceptibility of salmon to fish disease*, Fifty-seventh Annual Report, The Freshwater Biological Association, Ambleside (1989), pp: 61–80.

Post G (1987) *Textbook of Fish Health*, T.F.H. Publications Inc., p: 388, Neptune City, USA.

Quentel C, Aldrin JF (1986) *Modifications Sanguines Consecutives a l' Inoculation Intraperitoneale de Yersinia ruckeri chez des Truites Arc-en-ciel, Salmo gairdneri, Catheterisees = Blood changes in catheterized rainbow trout (Salmo gairdnerie) intraperitoneally inoculated with Yersinia ruckeri*, Aquaculture, 53 (3–4): 169–185.

Rimsh EY, Adamova LG (1973) *Blood Analysis of Herbivorous Fish (Biological Principles and Ways of Increasing the Efficiency of Natural Reproduction and Rearing of Valuable Commercial Fishes)*, Fish. Res. Board of Canada, Translation Series, No: 2620.

Roberts RJ (1978) *Fish Pathology*, p: 318, Bailliere-Tindall, London, UK.

Roberts R, Stephered CJ (2001) *Handbook of trout and salmon disease*, 3rd, Ed, Blackwell Science, London, UK.

Rodgers CF (1991) *The usage of vaccination and antimicrobial agents for control of yersinia ruckeri*, J. Fish. Dis. 14: 291–301.

Rodgers CF (1992) *Development of a selective-differential medium for the isolation of Yersinia ruckeri and its application in epidemiological studies*, J. Fish Dis. 15: 243–254.

Rucker R (1966) *Redmouth disease of rainbow trout (Salmo gairdneri)*, Bull. Off. Int. Epi. 65: 825–830.

Saraçoğlu B, Aydoğuş O, Köse N, İşgören D (2001) *Türkiye'de Su Ürünleri Sektörü: Üretim, Talep ve Pazarlama*, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayınları, No: 69.

Sawidis GK (1990) *First isolation of yersinia ruckeri from rainbow trout, oncorhynchus mykiss in Greece*, Bull. Eur. Ass. Fish. Pathologists, 10: 131–132.

Scallan A (1983) *Investigations into symptomatic carriers of furunculosis*, Ph.D Thesis, National University of Ireland, Dublin.

Smail DA, Huntly PJ, Munro ALS (1993) *Fate of four fish pathogens after exposure to fish silage containing fish farm mortalities and conditions for the inactivation of infectious pancreatic necrosis virus*, Aquaculture, 113 (3): 173–181.

Sparboe O, Koren C, Haastein T, Poppe T, Stenwig H (1986) *The first isolation of Yersinia ruckeri from farmed Norwegian salmon*, Bull. Eur. Assoc. Fish Pathologists, 6 (2): 41-42.

Stevenson RMW (1997) *Immunization with bacterial antigen: yersiniosis*, Dev. Biol. Stand. 90: 117-124.

Supriyadi H, Rukyani A (1992) *The use of chemotherapeutic agents for the treatment of bacterial disease of fish and shrimps in Indonesia*, In: Disease in Asian Aquaculture (I), M Shariff, RP Subasinghe, JR Arthur (Eds.), pp: 515–517, Fish Health Section, Asian Fisheries Society, Manila, Philipinnes.

Tanrıkul TT (1994) *Yersiniozis hastalığından korunmada aşu uygulamaları ve bu uygulamaların sonuçlarının değerlendirilmesi*, Doktora tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (2000) *Ülkemiz Su Ürünleri Sektörünü Geliştirme Stratejileri*, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Yayın No: 8, Ankara.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (2001) *Balıkçılıkta 2000–2001 yılı Gelişmeleri Kitapçığı*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 2001, Ankara.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (2004) *IV. Komisyon Hayvan, Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Sağlığı*, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, II. Tarım Şurası, Ankara.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (2007) *Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği*, Broşür, <http://www.tugem.gov.tr/db/sud/sudweb/index.htm>.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (2008) *Su Ürünleri Üretim, Fiyat ve Üretim Değeri İstatistikleri 2006*, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (2009) *Su Ürünleri Üretim, Fiyat ve Üretim Değeri İstatistikleri 2007*, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.

Tekelioğlu N, Kumlu M, Yanar M, Erçen Z (2007) *Türkiye’de su ürünleri üretimi sektörünün durumu ve sorunları*, Ulusal Su Günleri, 16–18 Mayıs 2007, Ankara.

Timur G, Timur MM (1991) *An outbreak of enteric redmouth disease in farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Turkey*, Bull. Eur. Ass. Fish Pathol. 11: 181-182.

Türk N (2009a) *Kızıl Ağız Hastalığı (Yersiniozis)*, Makaleler, Bornova Veteriner Kontrol Araştırma Enstitüsü, <http://www.bornovavet.gov.tr/makale.htm>, Erişim Tarihi: 20.04.2009.

Türk N (2009b) *Balıklarda Aşı Uygulamaları*, Makaleler, Bornova Veteriner Kontrol Araştırma Enstitüsü, <http://www.bornovavet.gov.tr/makale.htm>, Erişim Tarihi: 20.04.2009.

Türkiye İstatistik Kurumu (2008) *Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni*. Sayı:122.

Türküstün MK (2008) *Balık çiftliklerine karşı aktivitelerin nedenleri*, Su Ürünleri Mühendisler Derneği Dergisi, Sayı:32, İstanbul.

Waltonen ET, Rintamaki P, Koskivaara M (2006) *Occurrence and pathogenicity of Yersinia ruckeri at fish farms in northern and central Finland*, J. Fish. Dis. 15 (2): 163-171.

Willumsen B (2006) *Birds and wild fish as potential vectors of yersinia ruckeri*, J. Fish Dis. 12 (3): 275-277.

Woo PTK, Bruno DW (1999) *Fish disease and disorders, volume 3: viral, bacterial and fungal infections*, CABI Publishing, Great Britain.

Yıldırım Ö, Özdemir N (2008) *Muğla ili Dalaman Havzası'ndaki içsu kaynaklarının su ürünleri yetiştiriciliği yönünden değerlendirilmesi*, SÜMDER Su Ürünleri Mühendisleri Derneği Dergisi, Sayı: 33-34, İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Denizli ili Buldan ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Buldan ilçesinde tamamladı. Lise öğrenimini Manisa Beydere Ziraat Meslek Lisesinde tamamladı. 1989 yılında Hakkari Tarım İl Müdürlüğünde Ziraat Teknisyeni olarak göreve başladı. 1995 yılında Niğde Üniversitesi Mantarcılık Yüksekokulundan mezun oldu. 2002 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesinden mezun oldu. 2004 yılında Isparta Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsüne Su Ürünleri Mühendisi olarak atandı. 2005 yılından beri Denizli Tarım İl Müdürlüğünde görev yapmaktadır.

TEŐEKKÖR

Tez çalıőmamda ilgi ve yardımlarını eksik etmeyen Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakóltesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Baőkanı Prof. Dr. Osman KAYA'ya, tez konusunun seçimi ve çalıőmalarımın yűrűtűlmesinde yardımcı olan danıőmanım Doç. Dr. M. Tolga TAN'a, çalıőmalarım sırasında desteklerini gűrdűėűm Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Őğretim Ŭyesi Doç. Dr. Őűkrű KIRKAN, Araő. Gűr. Serten TEKBIYIK ve Araő. Gűr. Uėur PARIN'a teőekkűr ederim.