

ACTA BIOLOGICA TURCICA

© 1950-1978 Biologi, Türk Biologi Dergisi, Türk Biyoloji Dergisi, Acta Biologica

Review article

Use of fishes as biological control agents for prevention of malaria in Turkey: A journey to history

Deniz İNNAL 

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü 15100 Burdur
e-mail: innald@yahoo.com

Abstract: Since the establishment of the Republic, numerous studies have been performed to prevent malaria epidemics in different parts of Anatolia. In addition to drying the swampy areas and chemical control, biological control was conducted by using fish. Some native and alien fish species have been used for the fight against malaria in our country. Mosquitofish (*Gambusia holbrooki*) which is used for mosquito control today, was brought to our country from Italy in 1930 by the Adana Malaria Institute. The distribution areas of this species have expanded over time. In this study, information about native and alien fish species used for the fight against malaria since the proclamation of the republic was presented.

Keywords: Mosquito, *Anofel*, mosquitofish, biological control, larvae, alien species.

Citing: Innal, (2022). Use of fishes as biological control agents for prevention of malaria in Turkey: A journey to history. *Acta Biologica Turcica*, 35(1), 36-45.

Türkiye’de sıtmanın önlenmesinde biyolojik kontrol ajanları olarak balıkların kullanımı: İlk çalışmalara yolculuk

Özet: Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren Anadolu’nun farklı bölgelerinde sıtma salgınının önlenmesine yönelik olarak yoğun çalışmalar yapılmıştır. Bataklık alanların kurutulması ve kimyasal mücadelenin yanı sıra balıkların kullanıldığı biyolojik mücadele de uygulanmıştır. Çalışma kapsamında ülkemizde çok sayıda doğal ve yabancı balık türünün sıtma mücadelesinde kullanıldığı tespit edilmiştir. Bugünde sivrisinek mücadelesinde kullanılan sivrisinek balığı (*Gambusia holbrooki*), ülkemize İtalya’dan 1930 yılında Adana sıtma Enstitüsü tarafından getirilmiştir. Bu türün zamanla yayılış alanı genişlemiştir. Bu çalışmada Cumhuriyetin ilanından sonra sıtma mücadelesinde kullanılan doğal ve yabancı türler hakkında bilgiler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sivrisinek, *Anofel*, sivrisinek balığı, biyolojik mücadele, larva, yabancı tür.

Giriş

Dünyanın her yerinde yaygın olarak bulunan sivrisinekler sıtma başta olmak üzere, ensefalitis, filariyazis, sarı humma, dang humması etkenlerini taşırlar (Mimioğlu ve Kasap, 1980). Sıtma, *Anofel* cinsi dişi sivrisinekler aracılığı ile insana inoküle edilen *Plasmodium* cinsi protozoonların yol açtığı, ateş ve titreme nöbetleri, anemi, splenomegali ile kendini gösteren bir enfeksiyon

hastalığıdır (Tabak, 2003). Hastalık tropik ve subtropik iklim kuşağında yaygınlık göstermektedir. Sıtmada çok sayıda *Plasmodium* türü değişik konaklarda parazitlenebilmektedir. *Plasmodium falciparum* ve *P. ovale* dünyada sıtmanın geniş ölçüde yaygınlığından sorumlu olan türlerdir (Altıntaş, 2002).

Sıtma, dünyada halen en sık görülen enfeksiyon hastalıklarından biridir. Sıtmadan dolayı olan ölümler,

bulaşıcı hastalıklardan kaynaklanan ölüm nedenleri içerisinde ilk üç sırada yer almaktadır. Sıtma, insanlık tarihi kadar eski bir hastalık olup geçmişte büyük salgınlar yapmış, aynı zamanda sosyal ve ekonomik gelişimi engellemiştir (Kocaçiftçi, 2007). Ülkemizdeki en önemli halk sağlığı sorunlarından birisi olan sıtma hastalığı, yüzyıllardır Anadolu'da var olmuştur. Ülkemizde 1940'lı yılların ortalarına kadar sıtmaya yakalanmadan ya da sıtma geçirmeden erişkin olabilen yaşamını sürdüren insanımız yok gibiydi. Anadolu insanı yıllardır sıtma ile iç içe yaşamış ve sıtma adeta onların yaşamının bir parçası olmuştur. Bu nedenle Cumhuriyetin ilanından sonra ilk ele alınan sağlık sorunu sıtma olmuştur. Sıtma ile savaşta pilot bölgeler saptanmış, ilk olarak Adana, Ankara ve Aydın illerinde mücadele başlatılmıştır. Atatürk'ün çıkarılmasına öncülük ettiği "Sıtma Savaşı Kanunu" ile Anadolu tarihinde ilk kez sıtmaya karşı etkili ve başarılı bir savaş başlatılmıştır (Özcel, 2007). Cumhuriyetin kurulmasıyla; Sıtma hastalığının önlenmesinde saha ve idari çalışmalarda büyük atılımlar yapılmış ve 1970'lere kadar uzanan sürede önemli başarılar kazanılmıştır. Eradikasyon programlarının etkili olması ve sosyo-ekonomik gelişmelere bağlı değişimler sonucu, vektör üretim kaynakları ve hastalık potansiyelinde önemli ölçüde azalma olmuştur (Altıntaş, 2002).

Türkiye'de vektör olan en önemli *Anofel* türü *Anopheles sacharovi* ve ikinci derecede *A superpictus*'tur. Ayrıca civarında türün vektör olabildiği saptanmıştır (Çetin ve ark., 1983). Sıtma mücadelesi ile Anofel türleri başta olmak üzere diğer sivrisinek türlerinin yumurta, larva ve pupa kontrolü çalışmalarında başarı yıllar içerisinde teknolojik uygulamalar ile artmıştır. Dünya genelinde Sivrisineklerin biyolojik mücadelesinde bazı balık türleri başarılı bulunmuş ve bu türlerin zamanla yayılış alanları genişlemiştir (Becker ve ark., 2010). Ülkemizde de bazı doğal ve yabancı balık türleri sıtma mücadelesinde kullanılmıştır. Cumhuriyetin ilk yıllarında sivrisinek mücadelesinde balıkların kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalara ait bilgiler günümüze ulaşmamıştır. Ayrıca bugün ülkemizde çok sayıda sucül sistemde yaşamakta olan *Gambusia holbrooki* türünün ülkemize getiriliş şekli ve tarihi hakkında detaylı bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı sıtma mücadelesi amacı ile ilgili ülkemizde yapılmış ilk çalışmaların derlenmesi ve konu ile ilgili eksikliklerin giderilmesidir.

Materyal ve Metot

Sıtma mücadelesi ile ilgili resmi kurum raporları ve bu mücadele ile ilgili yapılan makale, kitap, kitap bölümü olarak sunulan bilimsel çalışmalar ve döneme ait gazete haberleri değerlendirilmiştir. Sıtma mücadelesinde kullanılan balık türleri ve bu türlere ait saha uygulamalarına ait resimler ilgili bilimsel yayınlardan atfı sunularak alınmıştır. Sıtma mücadelesinde kullanılan balık tür isimleri kaynaktan yazıldığı şekliyle değerlendirilmiştir.

Bulgular

Cumhuriyet Döneminde Sıtma Mücadelesinin Başlangıcı

1923 ve 1924 senelerinde yurdumuzda büyük bir sıtma salgını baş göstermiş ve çok büyük sayıda ölümler meydana gelmiştir. Ünalın (1943) bu durumu şu şekilde ifade etmiştir:

“Umumi harp ve İstiklal harbi dolayısı ile memleketteki hareketler, yorgunluk, gıdasızlık ve yabancı unsurların mevcudiyeti bu büyük salgını meydana getirmiştir.”

Türkiye Cumhuriyetinin ilk ele aldığı büyük sağlık problemi sıtma olmuştur. Ülkede en çok can kaybına yol açan ve toplumu dehşete düşüren sıtma hastalığı ile mücadele edilmesi kararı alınmıştır. Türkiye Büyük Millet Meclisi 1. Hükümeti tarafından Sıhhi ve Muavenet-i İçtimaiye Vekaleti (Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı) kurulmuş, hemen ardından yapılan seçimle, Dr. Adnan Adıvar Sıhhiye Vekili olarak seçilmiştir. Adnan Bey, ülkemizde var olan sıtma ve diğer hastalıklarla mücadele için bir çalışma programı hazırlamıştır. Cumhuriyet döneminin ilk sağlık bakanı Dr. Refik Saydam, halkı kökünden sarsan ve bu yüzden tarımsal ve ekonomik durumu da ciddi bir şekilde tehdidi altına alan afeti önlemek için 1925 yılında İstanbul'da bir komisyon toplayarak bu sorunu çözmek için planlar yapıp, talimatlar hazırlanmıştır. Daha sonra ise sıtma savaşını yönlendirmek için çıkarılmış kapsamlı yasaların ilki olan 839 sayılı Sıtma Mücadelesi Kanunu 13 Mayıs 1926 tarihinde TBMM tarafından kabul edilmiş ve 29 Mayıs 1926'da Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Daha sonraki yıllarda karşılaşılan sıtma sorunlarının üstesinden gelmek üzere ihtiyaca göre çeşitli yasa, tüzük ve yönetmeliklerde çıkartılmıştır. 839 sayılı kanun özünde sıtma ile mücadele için gerekli olan yöntemlerin tespiti ve bunların uygulanmasından doğan

yükümlülükleri ve cezaları kapsamaktaydı. Yasa üç temel esasa dayanmaktaydı. Bunlar;

- 1- Kentlerde parazit bulunan hastaların tedavisi,
- 2- Sıtma hastalarının sıtmayı yaymamaları için sıtma mikrobunu taşıyan sivrisinekten uzak tutmak ve
- 3- Sivrisineklerin üremesine engel olup bataklıkları kurutmak (Yıldırım, 2011).

İstanbul Bakterioloji hanesinde yapılan bir kursta yetiştirilen elemanlarla 1925 Şubatında Ankara’da, Mayıs ayında Adana’da ve Temmuz ayında Aydın’da sıtma savaşı çalışmaları başlamıştır (Unat, 1979). Bu kapsamda Hamburg Sıcak Memleketler Enstitüsünden (Almanya) Prof. Dr. E. Martini ve Dr. H. Vogel Sıhhiye ve Muaveneti İçtimaiye Vekaletince (Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı) davet edilerek Türkiye’ye gelmiş, özellikle Dr. Martini, 1926 yılı Mayısından itibaren Türkiye’nin sivrisineklerini incelemişlerdir. Ayrıca Prof. İsmail Hakkı (Çelebi) de bu amaçla çalışmıştır. Dr. Martini Adana’da bir sıtma enstitüsü kurulmasını tavsiye etmiş ve Alman Kızılağacı tarafından yaptırılan 3 adet baraka Adana Belediyesince temin edilen bir arsaya yerleştirilmiştir. Daha sonra enstitü için gerekli olan kadro temin edilerek binanın açılış töreni 1928 Eylülünde bir sıtma kursunun başlamasıyla birlikte yapılmıştır. Sıtma savaş başkanlıklarına bağlı laboratuvarlar ilk başlangıçtan itibaren kurulmaya başlanmıştır. Bu laboratuvarlarda kanda sıtma paraziti aranmasının yanı sıra bölgede yakalanan sivrisineklerin tanımlanması içinde çalışmışlar yürütülmüştür (Unat, 1979).

Adana Sıtma Enstitüsü yurdumuzda malaryolojinin iyi öğrenildiği ve öğretildiği önemli bir kuruluş haline gelmiştir. 1940’lı yıllara kadar sıtma savaşı; dalak ve kan muayeneleriyle sıtmalıların bulunması, tedavisi, bataklıkların kurutulması ve sivrisineklerin yetiştikleri yerlerin kontrol altına alınması şeklinde yürütülmüştür (Unat, 1979). Türkiye’de 1925 yılında başlayan sıtma savaşı 1956 yılı sonuna kadar devam etmiştir. 1957 yılından itibaren sıtma savaşı terk edilmiş ve Dünya Sağlık Teşkilatı ile işbirliği yapılarak eradikasyona başlanmıştır (Oytun, 1968).

Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren sivrisinek mücadelesinde doğal ve yabancı balık türleri ile ilgili çalışmalar yapılmıştır.

Doğal Balık Türleri ile Sivrisinek Mücadelesi

Akagündüz (2016) tarafından yazılan “II. Meşrutiyet Döneminde Toplumsal Bir Sorun Olarak Sıtma ve Sıtmadan Korunma Çareleri” başlıklı çalışmada Dr. Asım

Bey ve Dr. Hamid Osman Bey’in yaptıkları çalışmalara atıf yapılmıştır. Bu çalışmalarda sivrisineklerle mücadelede yumurta ve larvaları tüketen balıkların yetiştirilmesinin mücadelenin başarısını arttıracığı vurgulanmıştır.

Bursa sıtma mücadele reis vekili Dr. Rüştü Etem, “Bursa mıntıkasında sürfe yiyen balıklar” başlıklı çalışmasında, Bursa İli Gemlik ilçesi Ilıcaksu Bataklığında bulunan *Leuciscus* cinsine mensup balık türünün sivrisinek larvaları ile beslendiğini ve sivrisinek mücadelesinde kullanılabileceğini aktarmıştır (Etem, 1929).

Adana bölgesi Sıtma Mücadele Heyeti Reisi Dr. Ekrem Tok, “Sıtma mücadelesinde külisifaj balıklar” başlıklı çalışmasında Amerika ve diğer dünya ülkelerinde sivrisinek mücadelesinde kullanılan balıklar ve bunlardan elde edilen tecrübeleri aktarmıştır. Sıklıkla kullanılan türlerin yanında ülkelere özgü yerel türlerinde kullanıldığını belirtmiştir (Tok, 1929a). Aynı çalışmada; Adana ili ve civarında yaşayan beş farklı balık türünün sivrisinek larvaları ile beslendiğini belirtmiştir. Bu türler; *Cyprinodon cypris*, *Cyprinodon fasciatus*, *Hemigrammocapoeta culiciphaga* (Şekil 1), *Phoxinellus kervillei* ve *Nemacheilus argyrogramma*’dır (türlerin güncel sistematik bilgileri Tablo’da verilmiştir). Bu türlerden *Nemacheilus argyrogramma* türü ile ilgili net beslenme bilgisinin olmadığını ancak ilk dört türün sivrisinek larva ve yumurtalarını muazzam bir şekilde tükettiklerini belirtmiştir.

Ayrıca bu beş türün doğal yaşam alanları hakkında bilgiler verilmiştir. Bu türlerin sivrisinek mücadelesinde kullanılabileceği ve bu amaçla kullanım şekilleri, yaşam alanlarından toplanma ve yeni alanlara taşıma şekilleri hakkında bilgiler sunulmuştur. Uzak mesafelere balık taşınması sırasında dikkat edilecek hususlar belirtilmiştir. Ayrıca, 1929 yılında Adana havalisinden toplanan türlerin Ankara’ya canlı olarak taşındığı belirtilmiştir (Tok, 1929a).

Adana civarı Sıtma Mücadele Heyeti Reisi Dr. Ekrem Tok’un “Adana mıntıkasında sıtma mücadelesi” başlıklı diğer çalışmasında yukarıda belirtilen beş türün, daha önce bulunmadığı yeni yaşam alanlarına taşındığını belirtmiştir. Türlerin tabii sulara, çeltik sahalarına, havuzlara, kuyulara atıldığını ve sivrisinek mücadelesinde kullanılmaya başlandığını yazmıştır (Tok, 1929b).

İzmir’in Torbalı ilçesinde 1931 yılında sivrisinek mücadelesinde balıklar kullanılmış olup Hamidiye çayından tatlı su balıklarının alınıp civarda bulunan

evlerdeki havuzlara konulacağı belirtilmiştir. Konuya ilişkin Cumhuriyet Gazetesi haberi Şekil 2’de verilmiştir.

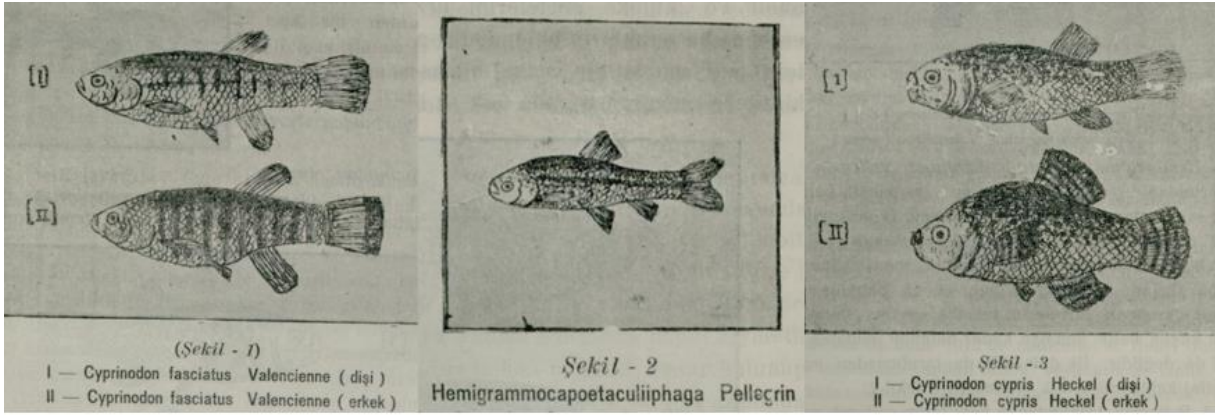
Ankara Sıtma Mücadelesi Merkez Tabibi Dr. Ata Ünalın’ın “Sıtma, sıtmalı yerlerde çalışan ve yaşayanlara pratik bilgiler” adlı kitabında sivrisinek üreme alanlarında bazı balıkların yavrularının ufak iken sürfeleri yediğini ancak büyüdükçe larva tüketimini azalttığını ifade etmektedir (Ünalın, 1943).

Ankara Bölgesi Sıtma Savaş Başkanı Dr. Ertuğrul Akıncı ve Başkan Yardımcısı Dr. Faik Peksimetçioğlu tarafından yazılan “Sıtma” adlı kitabın “Sivrisineklerle yardımcı biyolojik mücadele usulleri” bölümünde Zebra gibi çizgili ürkek, fakat çeşitli iklim şartlarına uygun olan *Aphanius* balıklarının sivrisinek mücadelesinde memleketimiz için üzerinde durulması gereken balıklar olduğunu belirtmektedirler. Ankara Gölbaşındaki Mogan Gölü’nde yapılan denemelerde *Aphanius* cinsi balıkların üretilmeye başlandığını belirtmişlerdir. Diğer mücadele

usullerine yardımcı olarak göllerde *Aphanius* balıklarının kullanılmasının faydalı olacağını belirtmişlerdir (Akıncı ve Peksimetçioğlu, 1953).

Yabancı Balık Türleri ile Sivrisinek Mücadelesi

Adana bölgesi Sıtma Mücadele Heyeti Reisi Dr. Ekrem Tok, “Sıtma mücadelesinde külisifaj balıklar” başlıklı çalışmasında diğer ülkelerde sivrisinek mücadelesinde kullanılan bazı balıklar hakkında bilgiler sunmuştur. Sıklıkla kullanılan türlerin *Poecilia reticulata* (*Lepistes reticulatus*), *Carassius auratus*, Gambusialar ve Funduluslar olduğunu belirtmiştir (Tok, 1929a). Gambusiaların ilk kez 1905 yılında Havai Adalarına nakil edildiğini, burada sivrisinek larvalarını muntazam bir şekilde tükettiklerini belirtmiştir. Ayrıca bu balıkların 1913 yılında Filipin adalarına nakil edilmesinden sonra birkaç sene içinde sıtma salgının önemli düzeyde azaldığını aktarmıştır (Tok, 1929a).



Şekil 1. Adana mntıkası Sıtma Mücadele Heyeti Reisi Dr. Ekrem Tok’un “Sıtma mücadelesinde külisifaj balıklar” başlıklı çalışmasında üç balık türüne ait çizimleri (Tok, 1929a). (Bu çalışmadan resimler alınıp birleştirilerek burada sunulmuştur)

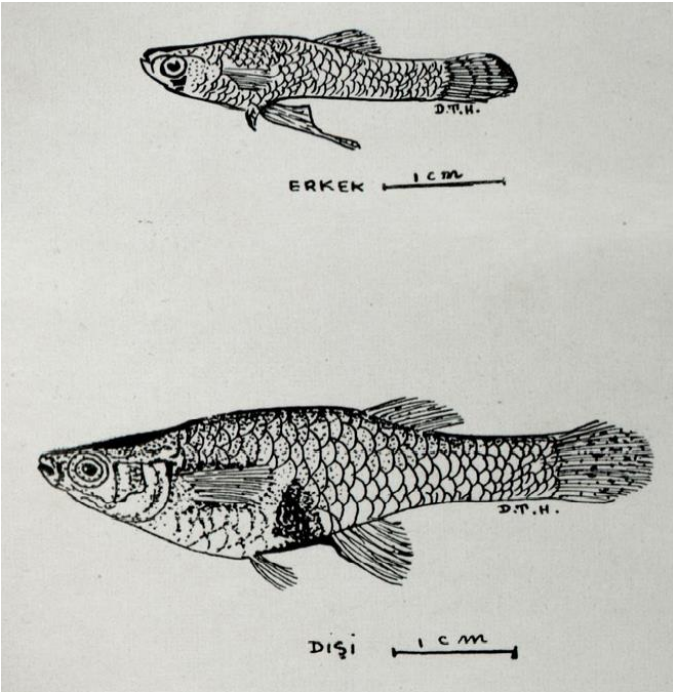
Tablo. Cumhuriyetin ilk yıllarında ülkemizde sıtma mücadelesinde kullanılan balık türleri

No	Kullanılan tür	Türün getirildiği/toplandığı bölge	Güncel geçerli tür adı
1	<i>Cyprinodon fasciatus</i>	Adana, Ceyhan, Çokca Köyü civarı	<i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes, 1821)
2	<i>Hemigrammocapoeta culiciphaga</i>	Adana, Denizkuyusu Köyü civarı	<i>Garra culiciphaga</i> (Pellegrin, 1927)
3	<i>Cyprinodon cypris</i>	Adana, Pekmez Höyüğü Köyü civarı	<i>Paraphanius mento</i> (Heckel, 1843)
4	<i>Phoxinellus kervillei</i>	İslahiye Niğbolu membasi	<i>Pseudophoxinus kervillei</i> (Pellegrin 1911)
5	<i>Phoxinellus kervillei</i>	Osmaniye Karaçay	<i>Pseudophoxinus zekayi</i> Bogutskaya, Küçük & Atalay 2006
6	<i>Nemacheilus argyrogramma</i>	İslahiye Niğbolu membasi	<i>Oxynoemacheilus hamwii</i> (Krupp & Schneider, 1991) ve/veya <i>Oxynoemacheilus namiri</i> (Krupp & Schneider, 1991)
7	<i>Gambusia</i> sp.	İtalya	<i>Gambusia holbrooki</i> Girard 1859
8	<i>Fundulus</i> sp.	Kaynağı belirtilmemiş	<i>Fundulus</i> sp.



Şekil 2. Sıtma mücadelesinde balıklar ile ilgili bazı gazete yazıları

Amerika'dan Avrupa'ya ilk kez 1921 yılında nakil edilen *Gambusia* türünün *G. holbrooki* (Şekil 3) olduğunu belirtmiştir. İlk kez Barselona Oseanografi Enstitüsüne getirilen balıkların dört ay havuzlarda adapte edilip çoğaltılmasının ardından bataklık alanlara bırakıldığını belirtmiştir. *Gambusia holbrooki* bireylerinin bataklık alanlarda zamanla çoğaldığı ve bir sene içerisinde *Anofel* tüketimi açısından oldukça muntazam başarıların elde edildiği açıklanmıştır. Daha sonra bu balıklar 1922 yılında İspanya'dan İtalya'ya nakil edilmiş ve İtalya genelinde birçok sahada istifade edilmiştir (Tok, 1929a).



Şekil 3. Dr. Tevfik Halil tarafından *Gambusia holbrooki* çizimi (Halil, 1930)

Konya sıtma mücadele Heyeti Laboratuvar şefi Dr. Tevfik Halil "Sıtma mücadelesinde balıkların ehemmiyeti" başlıklı yazısında 1900'lü yılların hemen başında Amerika'da sivrisinek mücadelesinde kullanılmaya başlanan *Gambusia* balıklarının rolünü, yaşam şekillerini ve sivrisinek mücadelesinde başarı sağlayacak parametreleri aktarmıştır (Halil, 1930).

Sıtma mücadelesi için ülkemize ilk *Gambusia* nakli İtalya'dan yapılmış olup, 1930 yılında gerçekleşmiştir (31 Mart 1930 tarihli Vatan Gazetesi). Bu balıklar Adana Sıtma Enstitüsü tarafından getirilmiştir. Konuya ilişkin Vakit Gazetesi haberi Şekil 2'de verilmiştir. Daha sonra farklı araştırmacılar tarafından *Gambusia* ve diğer bazı yabancı türler ile ilgili çalışmalar yapılmıştır.

İzmir'de bulunan bataklık arazilerde sıtma mücadelesi ile ilgili Okaloptus ağaçlarının dikilmesi ve sürfe yiyen balıkların Yunanistan'dan getirilmesine yönelik duruma ilişkin Vakit Gazetesi haberi Şekil 2'de verilmiştir.

Ord. Prof. Dr. Vet. Süreyya Aygün tarafından yazılan "Sıtma savaşında sivrisinek sürfelerini yutan balıkların rolü" başlıklı çalışmasında sivrisinek balıklarının sıtma mücadelesinde kullanımına dair sahada yapılan pratik uygulamalar hakkında bilgiler aktarmıştır (Aygün, 1945).

Ülkemizde sivrisinek larvalarının yoğun olarak bulunduğu ve sıtma hastalarının var olduğu bilinen 900 km²'lik bir alanda Ord. Prof. Dr. Vet. Süreyya Aygün ve öğrencileri tarafından saha çalışmaları yapılmıştır. Bu alana iki farklı tür balık bırakılmıştır. Bu türler; *Fundulus* ve *Gambusia* cinslerine mensuptur. Bu balıklar öncelikle çalışılan alanda bulunan bir dereye üretilmiştir. Üretim sonucunda 900 km²'lik alanda bulunan sivrisineklerin ürediği alanlarına taşınmıştır. Balıkların sulardaki sürfeler sayesinde hemen 1-2 ayda ürediği ve bırakılan alanların her yanına yayıldıkları gözlemlenmiştir (Aygün, 1945).

Bu çalışmada okurların aklına gelebilecek 4 soruya da cevap verilmiştir. Bunlar;

- 1- Acaba bu balıklar derelerimizde ve göllerimizde bulunan kurbağa, su kaplumbağası ve sazan balıkları gibi tatlı su türleri tarafından yutulup yok edilmez mi?
- 2- Bu balıklar bostan kuyuları gibi bilhassa sebze yetiştiren büyük şehirlerin sivrisinek barınaklarını temizleyebilir mi?
- 3- Deniz suyu ile bağlantılı dere ve göllerde (lagünlerde) bu balıklar barınabilirler mi?
- 4- Bu balık ekilen ve yetiştirilen sulara aynı zamanda sivrisinek mücadelesinde kullanılan ve bilhassa tayyare ve sair vasıtalarla serpiyen paris yeşili gibi ilaçlar o sulardaki balıkların ölümüne sebep olmazlar mı?

Çalışmada bu dört sorunun karşılığın hep balıkların lehine olduğu şu şekilde izah edilmiştir.

- 1- Çalışmanın yapıldığı alanlarda çok sayıda su canlısı olmasına rağmen balıklar tutunabilmiş ve vazife yapmışlardır.
- 2- Kuyularda barınabilmişler ve sivrisineklerin yaşamasına izin vermemişlerdir.
- 3- Deniz suyu ile karışan dere ve göllere kolayca alışabilmişlerdir.
- 4- Büyük sulara atılan paris yeşili, mazot ve sair ilaçlara dayanabilmişlerdir. Çalışma sonucunda

her iki türün yurdumuzda sivrisinek mücadelesinde başarı ile kullanılabileceği belirtilmiştir (Aygün, 1945).

Ankara Sıtma Mücadelesi Merkez Tabibi Dr. Ata Ünalın "Sıtma, sıtmalı yerlerde çalışan ve yaşayanlara pratik bilgiler" adlı kitabında sivrisineklerin bulunduğu ortamlarda yapılacak fiziksel, kimyasal ve biyolojik mücadele şekilleri hakkında bilgiler sunmuştur. Biyolojik mücadelede larva tüketimine yönelik *Gambusia* balıklarının var olduğunu belirtmiştir. Bu türün çabuk üreyerek larva tüketimi yaptığını ve ülkemizde üretilmeye çalışıldığını, iklimsel olayların başarıyı etkilediğini belirtmiştir (Ünalın, 1943). Bu kitapta tür ismi verilmeden Millions balıklarının da (Poeciliidae) çok iyi larvisit olduğunu belirtmiştir. Balıklar kışın jitlelerden kavanozlara alınıp, sıcak yerlerde muhafaza edilirse ve ilkbaharda jitelere tekrar bırakılınca sivrisineklerin faaliyete başladıkları zamana kadar bunlar jit içinde süratle çoğalarak larvaları etkin şekilde tükettikleri belirtilmiştir (Ünalın, 1943).

Doç. Dr. Erdem Aydın tarafından 1998 yılında yazılan Türkiye'de sıtma savaşı adlı kitapta 1945 yılında H. D. tarafından yazılan bir yayına (Sivrisinek sürfelerine karşı balıkla savaş, H.D, 1945) atıf yapılmaktadır (Aydın, 1998). Bu yayında balıklar aracılığıyla yapılan mücadele üzerine şunlar söylenmektedir:

"*Gambusia* ve diğer cins balıkların sürfe yemelerinden faydalanmak üzere organize şekilde bunlarla yapılan sıtma savaşı da, hiç bir zaman tek başına, yeteri kadar sonuç vermemektedir. Bu bakımdan evvela adı geçen balıklar vasıtasıyla savaş yapılacak bataklıklar veya birikinti sulara, bu küçük balıkları yiyecek, başka balıklar ile kurbağalar bulunmaması şarttır. Bundan maada *Gambusia* ve sair balıkların sivrisinek sürfelerine ancak sair gıda maddeleri ve küçük uzviyet bakımından fakir olan sulara saldırdıkları da görülmüştür. Bu şart da hemen hemen yalnız ot ve nebattan yana fakir sulara gerçekleşmektedir. *Gambusia* ve sair balıkların azami derecede sürfe yiyebilmeleri için gereken şartların gerçekleştirilmesi de büyük bataklık ve su kütlelerinde yapılacak sıtma savaşında kolay bir şey olmadığından ve ayrıca tertibat istediğinden balıklarla yapılan sıtma savaşı sınırlı mahiyettedir. Ancak elverişli alanlarda, diğer usullerle birlikte, tatbik

olunabilir. 1945 yılında Adana sıtma enstitüsünün yaptığı bir araştırmada Ülkemizdeki geniş sıtma alanlarında balıklar ile yapılacak bir sıtma savaşının başarı oranının çok düşük olacağı görülmüştür."

Ankara Sıtma Savaş Bölgesi Başkanı Dr. Ertuğrul Akıncı ve Ankara Sıtma Savaş Bölgesi Başkan Yardımcısı Dr. Faik Peksimetçioğlu tarafından yazılan "Sıtma" adlı kitabın "Sivrisineklerle yardımcı biyolojik mücadele usulleri" bölümünde *Gambusia* türleri hakkında bilgiler vermişlerdir. *Gambusia holbrooki* türünün sıtmanın biyolojik mücadelesinde faydalı olduğunu belirtmişlerdir (Akıncı ve Peksimetçioğlu, 1953).

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Kürsüsü Öğretim üyesi Prof. Dr. Hasan Şükrü Oytun tarafından yazılan Tıbbi Parazitoloji adlı eserde ithal edildikleri her memlekette sivrisinek balıklarının (*Gambusia* sp.) sıtma mücadelesinde son derece etkili olduğunu belirtmiştir. Suyun yüzeyine çıkan ve suyun yüzünde yüzen su bitkilerinin sivrisinek balıklarının bu faydalı rollerini azalttığını bildirmiştir (Oytun, 1968). Aynı eserde sivrisinek yiyen hayvanlar başlığıyla hazırlanan kısımda ülkemiz tatlı sularında yaşayan kırmızı havuz balıklarının (*Carassius auratus*) sivrisinek larva tüketimi hususunda önemli rol oynadığını belirtmiştir (Oytun, 1968).

Sonuç ve Değerlendirme

Cumhuriyet'in ilk yıllarında sıtma, mevcut salgınlar arasında verdiği tahribat açısından ilk sırada yer almıştır (Özer, 2020). Sıtma mücadelesi, bataklıkların kurutulması, sivrisinek üretim sahalarına bazı kimyasalların dökülmesi ile başlamıştır. Ülkemizde çok sayıda bataklık ve küçük doğal göl kurutulmuş, yeni açılan kanallar ile sucul sistemlerin doğal yapıları değiştirilmiştir. Daha sonraki yıllarda belirli bölgelerde biyolojik mücadele çalışmaları başlatılmıştır. Sıtma vektörü olan sivrisineğin doğal koşullarda birçok düşmanı bulunmaktadır. Ancak bunların biyolojik mücadele amacıyla kullanılanları balıklar ve bakteriler başta olmak üzere kısmende bazı karnivor sucul omurgasız canlılardır (Alten ve Çağlar, 1998). Sivrisineklerle biyolojik mücadelede balık kullanımı önemli bir yer tutmaktadır (Mimioğlu ve Kasap, 1980). Sıtmanın biyolojik mücadelesinde farklı balık türleri çok sayıda ülkede denenmiştir (Becker ve ark., 2010).

Bu çalışmada değerlendirilen literatür çalışmalarıyla ülkemizde de çok sayıda balık türünün sıtma mücadelesinde kullanıldığı tespit edilmiştir. Sivrisinek

mücadelesinde en etkili türler *Gambusia* cinsine mensuptur (Mimioğlu ve Kasap, 1980). Bu türler, yüksek toleransa sahip olup temiz sulardan kirli sulara kadar geniş bir habitat aralığında yaşayabilmekte, sıcaklık değişimlerine dayanıklılık gösterebilmektedir (Alten ve Çağlar, 1998). Bu balıklar karnivor olup, özellikle su kolonunda bulunan sivrisinek larva, pupa, yumurtaları ve Crustacealarla beslenirler. Bu nedenle, bilhassa sivrisineklerin yoğun olduğu bölgelerdeki acı su ve tatlı su bataklıklarına aşılınarak biyolojik mücadelede kullanılırlar (Geldiay ve Balık, 1999). Türün sahip olduğu üstün üreme stratejileri, Türkiye’de ve diğer ülkelerde hızlı bir şekilde geniş alanlara dağılımına neden olmuştur. Avrupa’ya ilk kez 1921 yılında nakil edilen *Gambusia holbrooki* türü 1922 yılında İtalya’ya getirilmiştir (Tok, 1929a). İtalya’dan çok sayıda ülkeye nakil edilmiştir. 1925 yılında Kuzeybatı Kafkasya Bölgesine taşınmıştır. 1925-1926 yıllarında Fransa’ya taşınmıştır. 1928 yılında ise Yunanistan’a götürülmüştür (Bay, 1978). Bulgularda belirtilen bilgiler doğrultusunda bu türün ülkemize ilk kez 1930 yılında İtalya’dan Adana sıtma enstitüsüne getirildiği anlaşılmaktadır. Daha önce bilinen Fransızlar tarafından getirildiğine yönelik tespitlerin yanlış olabileceği düşünülmektedir. Literatür çalışmaları sırasında bu duruma ilişkin kayıt bulunamamıştır. Amik Gölü’nde ilk sivrisinek balığı kaydı İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Zooloji kürsüsü öğretim üyesi Prof. Dr. Dinçer Gülen tarafından yapılmıştır. Prof. Dr. Dinçer Gülen’in 5. Ulusal Biyoloji Kongresinde yaptığı sunumda *Gambusia* balıklarının 1954 yılında Sıtma Savaş Teşkilatı tarafından Amik Gölü’ne bırakıldığını belirtmiştir (Gülen, 1967).

Adana sıtma Enstitüsünün çalışma bölgesinden Ülkemizin diğer bölgelerine taşınan *Gambusia holbrooki*’nin sıtmanın önlenmesine yönelik çalışmalarda önemli bir başarı sağladığı düşünülmektedir. Günümüzde, *G. holbrooki* ülkemizin tüm su havzalarında hidrolojik ve kimyasal açıdan farklı çok sayıda sucül sistemde bulunmaktadır. Bu dağılımın Sıtma savaş birimleri, belediyeler ve ilaçlama firmaları tarafından gerçekleştiği düşünülmektedir. Sivrisinekler çok farklı dinamiğe sahip sucül alanlarda üreyebilmektedir. Sivrisinek üreme alanı ve *Gambusia holbrooki*’nin kullanıldığı bir alana ait görüntü Şekil 4’de verilmiştir.

Değerlendirilen literatür çalışmalarıyla yabancı türler açısından *G. holbrooki* yanında *Fundulus* cinsine ait bir türün iç sularımızda sıtma mücadelesinde kullanıldığı anlaşılmıştır. Ancak tür bilgisi verilmediği gibi hangi

bölgede sivrisinek mücadelesinde kullanıldığı hakkında da detaylı bilgi bulunmamaktadır (Aygün, 1945). Bu çalışmanın detaylı aktarımı Ord. Prof. Dr. Vet. Süreyya Aygün, Sadettin Süldür ve Ertuğrul Başsipahi tarafından yapılmış “Sivrisinek sürfelerinin balıklar vasıtası ile imhası üzerindeki deneyler” başlıklı çalışmada yapılmıştır. Çalışma alanı harita üzerinde kısaltmalar kullanılarak sunulmuştur. Bu çalışmadaki kısaltmaların İstanbul ili Büyükçekmece ve Küçükçekmece göllerinin olduğu bölgeyi işaret ettiği düşünülmektedir (Aygün ve ark., 1945).

Yabancı türlerin yanı sıra doğal türler yaşam alanlarından alınıp başka alanlara sivrisineklerle biyolojik mücadele amacı ile taşınmıştır. O dönemde, Adana Sıtma Biriminin sorumluk ve çalışma sahası Adana, Mersin, Tarsus, Ceyhan, İslahiye, Osmaniye, Dörtüyl ve köylerini kapsamaktaydı (Tok, 1929a). Bulgular dahilinde güncel sistematik bilgileri Tablo’da verilmiş olan *Cyprinodon cypris*, *Cyprinodon fasciatus*, *Hemigrammocapoeta culiciphaga*, *Phoxinellus kervillei* ve *Nemacheilus argyrogramma* türlerinin sivrisinek mücadelesinde kullanılmak üzere yaşam alanlarının genişletildiği anlaşılmaktadır.

Yukarıda belirtilen doğal türler Cyprinidae, Leuciscidae, Aphaniidae ve Nemacheilidae familyalarına aittir. Bu türler o dönemde, Adana Sıtma Biriminin sorumluk ve çalışma sahası olan Adana, Mersin, Tarsus, Ceyhan, İslahiye, Osmaniye, Dörtüyl ve köylerinde yapılan sıtma mücadelesinin yanında Ankara’ya sıtma ile mücadele çalışmalarında kullanılmak üzere taşınmıştır (Tok, 1929a). Ancak o tarihte Ankara’da yukarıda belirtilen balıklar ile yapılan çalışmalar net değildir.

Daha sonraki yıllarda ise Ankara Gölbaşındaki Mogan Gölü’nde yapılan denemelerde *Aphanius* cinsi balıkların üretilmeye başlandığını ve diğer mücadele usullerine yardımcı olarak göllerde sivrisinek mücadelesinde kullanılabileceği belirtilmiştir (Akıncı ve Peksimetçioğlu, 1953). Mogan Gölü’nde yapılan bu deneme çalışmalarında kullanılan *Aphanius* tür/türleri ve bu tür/türlerin başka alanlarda kullanılma durumu bilinmemektedir.

Bursa İli Gemlik ilçesi Ilıcaksu Bataklığında bulunan *Leuciscus* cinsine mensup balık türünün sivrisinek larvaları ile beslendiği ve sivrisinek mücadelesinde kullanılabileceği belirtilmiş olmasına rağmen (Etem, 1929) kullanılma ve yayılım durumu hakkında net bilgi bulunmamaktadır.

20. yüzyılın ilk yarısının en önemli sağlık sorunu olan sıtma ile mücadelede ülkemizde çok sayıda doğal balık türü kullanılmıştır. Diğer uygulama yöntemleri ile birlikte balık türlerinin kullanılması ile önemli başarılar elde edilmiştir.

Ülkemiz iç sularında ilk yıllarda sıtma başta olmak üzere farklı dönemlerde çok sayıda balık türünün yaşam alanı insan müdahalesiyle değiştirilmiştir. Sivrisinek üreme habitatlarına bırakılan türler zaman içerisinde gerçekleşmiş sellerle doğal su sistemlerine geçebilir, yaygınlığını ve yoğunluğunu artırabilir. İçsu balıkları

açısından zoocoğrafik doğal yayılışın insanlar tarafından değiştirilmesi taksonomi çalışmalarını olumsuz olarak etkiler. Taksonomi çalışmalarında bu hususun dikkate alınması önem arz etmektedir. Ülkemiz iç sularında son yıllarda artan habitat bozulmaları, kirlilik ve yabancı tür girişleri ile doğal türler tehdit altındadır. *Gambusia holbrooki*, ülkemiz genelinde çok sayıda doğal türün yaşam alanında bulunmaktadır. Sivrisinek balıklarının etkilerinin anlaşılmasına yönelik uzun dönemli izleme çalışmaları yapılmalıdır.



Şekil 4. Sivrisinek üreme alanı ve *Gambusia holbrooki*'nin kullanıldığı bir alana ait görüntü (Fotoğraf Deniz İnnal, Antalya)

Etik Onay

Bu çalışma için etik onay belgesine gerek olmadığı belirtilmiştir.

Çıkar Çatışması

Yazar herhangi bir çıkar çatışması bildiriminde bulunmamıştır.

Mali Destek

Yazar herhangi bir mali destek bildiriminde bulunmamıştır.

Kaynaklar

- Akagündüz, Ü. (2016). II. Meşrutiyet Döneminde Toplumsal Bir Sorun Olarak Sıtma ve Sıtmadan Korunma Çareleri. *Kebikeç*, 41, 95-123
- Akıncı, E., & Peksimetçioğlu, F. (1953). *Sıtma, Tarihçe, Parazitoloji, Klinik, Tedavi, Epidemioloji, Antomoloji, Mücadele usulleri, İstatistik ve Kuyudat*. Varol Matbaası-İstanbul.
- Alten, B., & Çağlar S. (1998). *Vektör Ekolojisi ve Mücadelesi*. Sağlık Bakanlığı Yayını.
- Altuntaş, K. (2002). *Tıbbi parazitoloji*. Mn Medikal Nobel Basımevi.
- Aydın, E. (1998). *Türkiye'de sıtma savaşı*. Türk Tabipler Birliği Yayını

- Aygün, S. T. (1945). Sıtma savaşında sivrisinek sürfelerini yutan balıkların rolü. *Pratik Doktor Dergisi*, 15 (1-2): 9-10.
- Aygün, S., Süldür S., & Başsipahi E (1945). Sivrisinek sürfelerinin balıklar vasıtasile imhası üzerindeki deneyler. *Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Dergisi*, Cilt 4(Yıl 2), Sayı 2(8), 643-661
- Bay, E. C. (1978). Culicidae, in, *Introduced parasites and Predators of Arthropod Pests and weeds: A world review* Ed: Curtis Paul Clausen, 339-346, Agriculture Handbook No:480
- Becker, N., Petric, D., Zgomba, M., Boase, C., Madon, M., Dahl, C., & Kaiser, A. (2010). *Mosquitoes and their control*. Springer Science & Business Media.
- Çetin, E.T., Anğ, Ö., & Töreci, K. (1983). *Tıbbi Parazitoloji*. Sanal Matbaacılık, İstanbul.
- Etem, R. (1929). Bursa mıntıkasında sürfe yiyen balıklar. *Sıhhiye Mecmuası*, V(22), 104-107.
- Geldiay, R., & Balık, S. (1999). *Türkiye Tatlısu Balıkları (III. Baskı)*. E.Ü. Su Ürünleri Fak. Yayınları No: 46, 532 s
- Gülen, D. (1967). Kudret Hamamında (Antakya) Yapılan Hidrobiyolojik Çalışmalar. 5.Ulusal Biyoloji Kongresi, 10-15 Temmuz 1967, İstanbul.
- Halil, T. (1930). Sıtma mücadelesinde balıkların ehemmiyeti. *Sıhhiye Mecmuası*, VI(34-35), 100-148.
- Kocaçiftçi, İ. (2007). *Plasmodium vivax*'ın Tanısında Kalın Damla İle İmmünokromatografik Yöntemin Karşılaştırılması, Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, 37 Sayfa
- Mimioğlu, M. M., & Kasap M. (1980). Sivrisineklerle Savaşta Yeni Yöntemler. *Mikrobiyoloji Bülteni*, 14, 341-350
- Oytun, H. Ş. (1968). *Tıbbi Parazitoloji*. Ankara Üniversitesi Basımevi, Sayı:193, 4. Baskı.
- Özcel, M. A. (2007). *Özcel'in Tıbbi Parazit Hastalıkları*. Türkiye parazitoloji Derneği Yayını.
- Özer, S. (2020). Maraş'ta Salgın Hastalıklarla Mücadele (1935-1960). *Çağdaş Türkiye Tarihi Araştırmaları Dergisi*, XX(41), 701-728.
- Tabak, F. (2003). *Enfeksiyon hastalıklar*. Nobel Tıp Kitapevleri, 2. Baskı.
- Tok, E. (1929a). Sıtma mücadelesinde külisifaj balıklar. *Sıhhiye Mecmuası*, V(26-28), 719-730.
- Tok, E. (1929b). Adana Mıntıkasında Sıtma Mücadelesi. *Sıhhiye Mecmuası*, V(31-32), 1285-1311.
- Unat, E. K. (1979). *Sıtmanın tarihi, Sıtma Bilimi*. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını.
- Ünalın, A. (1943). *Sıtma, sıtmalı yerlerde çalışan ve yaşayanlara pratik bilgiler*. Titaş Basımevi, Ankara.
- Yıldırım, C. (2011). *Cellat Gölü ve Torbalı Sıtma Savaş Dispanseri*. Kanyılmaz Matbaası, İzmir.