

T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BOZOVA BÜYÜKGÖL'DE YAKALANAN *Gambusia affinis* (BAIRD VE  
GERARD, 1853)'LERİN AKVARYUMA ADAPTASYONU ÜZERİNE BİR  
ÇALIŞMA

Mehmet Emin SANLI

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

1998

84700

T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BOZOVA BÜYÜKGÖL'DE YAKALANAN *Gambusia affinis* (BAIRD VE  
GERARD, 1853)' LERİN AKVARYUMA ADAPTASYONU ÜZERİNE BİR  
ÇALIŞMA

Mehmet Emin SANLI

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

*S. Sanli*

Bu tez ~~19/01/2019~~ tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek  
oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr.  
M.Yaşar ÜNLÜ  
Fen Edebiyat Fakültesi  
Biyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

*M. Yaşar Ünlü*

Prof.Dr.  
Erhan ÜNLÜ

*Erhan Ünlü*

Doç. Dr.  
Ramazan ŞEVİK

*Ramazan Şevik*

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	1
ABSTRACT	2
1. GİRİŞ	3
2. Önceki Çalışmalar	4
2.1. Türkiye'den Eski ve Yeni Kayıtlar	5
2.2. Gumbasia affinis Balıkların Biyolojisi	6
2.3. Sıtma İle Mücadele yöntemlerinde Sivrisinek Balıklarının Yeri	8
2.4. Kimyasal Savaş ve Sakıncaları	9
2.5. Biyolojik Savaş	10
2.6. Sivrisineklerle Biyolojik Mücadele	10
3. MATERYAL VE METOT	12
3.1. Adaptasyon Tekniği	14
3.2. Yemleme Tekniği	14
4. BULGULAR	15
4. SONUÇ	15
5. TARTIŞMA	17
6. KAYNAKLAR	18
7. ÖZGEÇMİŞ	20
8. TEŞEKKÜR	20

## ÖZET

### BOZOVA BÜYÜKGÖL'DE YAKALANAN *Gambusia affinis* (BAIRD VE GERARD, 1853)'LERİN AKVARYUMA ADAPTASYONU

Mehmet Emin SANLI

Harran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı

1998, sayfa : 20

Bozova Büyüköl'de bulunan ve sivrisinek balığı olarak bilinen *Gambusia affinis*'ler sivrisinek larva ve yumurtaları ile beslendiği için biyolojik mücadelede kullanılmak üzere Sıtma Savaş Müdürlüğüne söz konusu göle bırakılmıştır.

Bu çalışmada, bu ortamlardan alınan balıklar akvaryum koşullarına adaptasyonlarını sağlamak amacıyla akvaryumlara bırakılmış ve gelişimleri izlenmiştir. Balıklar sadece piyasada satılan balık yemleri ile beslenmiştir. Üç aylık bir çalışma periyodu sonunda balıkların ölüm oranları hesaplanmış ve boy ile ağırlık değerleri ölçülmüştür. Üç aylık boyunca akvaryumda beslenen balıklarda önemli ölçüde boy değişimi görülmemekle beraber ağırlıkta bir miktar azalma saptanmıştır. Student-t testi ile yapılan karşılaştırmada her iki gruba ait örneklerin boylarında istatistiksel olarak fark görülmemiştir ( $P < 0.05$ ). Ağırlık farkı ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P > 0.001$ ).

Deney sonunda yapılan sayımda 121 adet balıktan sadece 32 adetinin hayatta kalabildikleri tespit edilmiştir. Buradan ölüm oranı % 26.44 olarak hesaplanmıştır. Bu koşullarda bu türün akvaryum ortamlarında gelişmelerinin sağlanması için canlı yem ile beslenmelerinin gerektiği kanaatine varılmıştır.

## ABSTRACT

### Master Thesis

## ADAPTATION TO AQUARIUM OF GAMBUSIA AFFINIS CAUGHT FROM THE BÜYÜKGÖL (BOZOVA)

Mehmet Emin SANLI

Harran University

Graduate School of Natural and Applied Sciences Biological Department

1998, PAGE : 20

The samples of *Gambusia affinis*, which feeds on the larvae and eggs of mosquitoes, have been released to the Bozova Büyükgöl by the Administration of Malaria Struggle in order to Biological Control of Malaria.

In this study, fish samples taken from the Büyükgöl (Bozova) have been put in the aquariums and their life cycle have been observed. Fish have been only fed on the fish food that is sold in the market. The dead rates of fish were calculated and also the value of length and weights of fish were measured at the end of the study period for three months. It was observed that no important difference was found in length while a little bit lessen was found in weight on the fish that are fed in the aquariums during the three months. An application of Student-t test was done on two groups. There was not found statistically important difference in length ( $P < 0.05$ ), but important difference in weight ( $P > 0.001$ ).

At the end of study, it was found out that 22 fish are alive out of 121 fish. So the rate of dead is 18.18 %. As concludes, this species must be fed on living organisms.

## 1. GİRİŞ

Doğada hiç bir canlı tek başına yaşayamaz. Hayat diğer organizmalarla birlikte, bir çok maddenin yer aldığı bir ekosistem içerisinde karşılıklı alışveriştir. Yeryüzündeki fiziksel ve kimyasal faktörler, biyolojik organizmaların faaliyetleri ve ürettikleri ürünler de ekosistemi etkileyerek değiştirirler.

İnsanın kendi çevresindeki çeşitli şartlara müdahalesi hem kendisi için hem de diğer canlılar için bir çok problemlere neden olmaktadır. Coğrafi konum ve doğal özellikleri nedeniyle büyük su ürünleri potansiyeline sahip olan yurdumuz su kaynaklarında, çeşitli nedenlerle büyük tahribatlar söz konusudur (1).

Bu tahribatlara birçok örnek vermek mümkündür. Tarım ürünleri yetiştiriciliğinde hastalıklarla ve çeşitli zararlılarla mücadelede kimyasal maddelerin kullanılması şüphesiz üreticiye büyük kazanç sağlamaktadır. Ancak çeşitli flora ve faunayı yok ettiği de kesindir. Artık günümüzde çevre bilincinin oluşması, zararlılarla mücadelede biyolojik mücadeleyi gündeme getirmiş, böylelikle yetiştirilen ürünün besleyiciliği yanında çeşitli flora ve faunanın etkilenmesi engellenmiştir.

Hastalık ve zararlılara karşı kimyasal ilaçlarla yapılan savaşın ekosisteme verdiği tahribat göz önünde bulundurularak bu zararlılarla çeşitli biyolojik mücadelelere geçilmiş, bu biyolojik mücadeleler arasında ise sıtma etkeni taşıyan sivrisineklere karşı çeşitli balıkların kullanılması gündeme gelmiştir. Sivrisinekle mücadelede çeşitli balıkların kullanılması amacıyla birçok yabancı bilim adamları araştırmalar yaparak bu konuya önem vermişlerdir.

*Gambusia affinis*' lerin vatanları ABD'nin doğu eyaletleri başta, Meksika ve Orta Amerika'dır. Bunlar akvaryum balığı ve sivrisinek savaşı için başka ülkelere götürülmüştür . Güney Fransa'da, İspanya'da, İtalya'da, Rusya'da ve İsrail'de başarıyla kullanılmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

1984 yılında Scirocchi ve ark. tarafından yapılan, “Tunus’ta Sivrisineklerin Kontrolü İçin Planlamalar” isimli çalışmalarında sivrisineklerin yaygın olduğu su kaynakları tespit edilerek buradaki larval organizmalar incelenmiştir. Çalışma sırasında bir tür sivrisinek olan *Culex pipiens* larvasıyla birlikte, balık türlerinden olan *A. caspius* ve *Ahoni* detailed larvalarına bol miktarda rastlanılmıştır. Balık larvaları incelendiğinde *Culex pipiens* larvalarıyla beslendikleri anlaşılmıştır.

Bu bölgedeki suların kalitesi, flora ve faunaları incelendiğinde daha önce yapılan sivrisineklerle kimyasal mücadelenin zararları ortaya çıkmıştır (2).

1988 yılında Ahmet ve ark. tarafından Pakistan’da yapılan “Çeşitli Sınıflandırma Sistemleri ve Yabancı Ot Mücadelesinde En Uygun Yerli Balık Türlerinin Tesbit Edilmesi” isimli çalışmalarında 300 adet kaynak taranarak Pakistan şartlarında biyolojik kontrol için en uygun balık türlerinin *Gambusia affinis* ve *Poecilia reticulata* olabileceği saptanmıştır (3).

1988 yılında Chech ve ark. tarafından California’da yapılan “Sivrisinek Balığı Üretimi Üzerine, Gün Uzunluğu ve Beslenmenin Etkileri” isimli çalışmalarında, tankalara yerleştirilen 5 erkek ve 15 dişi sivrisinek balığı stoklanmıştır. Daha sonra bu tanklar sırasıyla 11 saat aydınlık, 13 saat karanlık, 13 saat aydınlık, 11 saat karanlık ve 15 saat aydınlık, 9 saat karanlığa tabi tutulmuş ve deneme sonucu 15 saat aydınlık, 9 saat karanlık uygulamasının daha başarılı olduğu tesbit edilmiştir. İkinci çalışmada ise % 12’lik protein içeren yemlerin daha uygun olduğu saptanmıştır (4).

1990 yılında California’da Chech ve ark. tarafından yapılan “California Çeltik Tarlalarında Sivrisinek Balıklarının Beslenmelerinde Tür Seçimi ve Buna Vejetasyonun Etkileri” isimli çalışmalarında 4 çeltik tarlası materyal olarak kullanılmıştır. Bu araştırma sonucunda sivrisinek balıklarının kondisyonuna Arthropod’ların miktarı ve generasyon süresi etkili olmuştur (5).

1993 yılında Asimeng ve ark. tarafından Kenya’da yapılan “Çeltik Tarlalarında Sivrisinek Populasyonunun Dağılımı ve Biyolojik Mücadelenin Sonuçları” isimli çalışmalarında, öncelikle sivrisinek populasyonlarını oluşturan

sivrisinek türleri tesbit edilmiş, daha sonra da sivrisineklerin yumurtlama alanlarına biyolojik mücadele için 2 tür balık (*Tilapia zilli* ve *Oreochromis niloticus*) bırakılmıştır. Bu çalışma sonucunda bölgedeki sivrisinek populasyonlarında belirgin bir azalmanın olduğu gözlenmiştir. Bir akvaryum balığı olarak *Gambusia affinis* meşhur akvaryum balığı *Lepistes*'ler ile akrabalığı ve küçük cüssesi ile akvaryuma adaptasyonunun mümkün oluşu sebebiyle *Gambusia affinis*'in bir akvaryum balığı olarak yetiştirildiği belirtilmektedir.

En son üretim periyodu Eylül olarak tesbit edilmiş, üretim periyodu başlangıcı Mayıs, Haziran olarak tesbit edilmiştir (13).

## 2.1. Türkiye'den Eski ve Yeni Kayıtlar

*Gambusia affinis* Balık 1974, Çiğli civarı (İzmir), Köyceğiz Gölü (Köyceğiz); *Gambusia affinis* (FAO) 1971, Trakya, Güney Avrupa, Kıbrıs; *Gambusia affinis* Kuru 1975, Balık Gölü (Bafra), Aras Nehri; *Gambusia affinis* Balık 1980, Sultan suyu (Anamur), Seyhan Barajı (Adana) Köyceğiz Gölü (14).

Bizim yaptığımız araştırmalarda ise T.C. Sağlık Bakanlığı Şanlıurfa İl Sağlık Müdürlüğü Bulaşıcı Hastalıklar Şubesi Sıtma Savaş Birimi tarafından, 1980'li yıllarda aşağıdaki bölgelere aşılandığı tesbit edilmiştir.

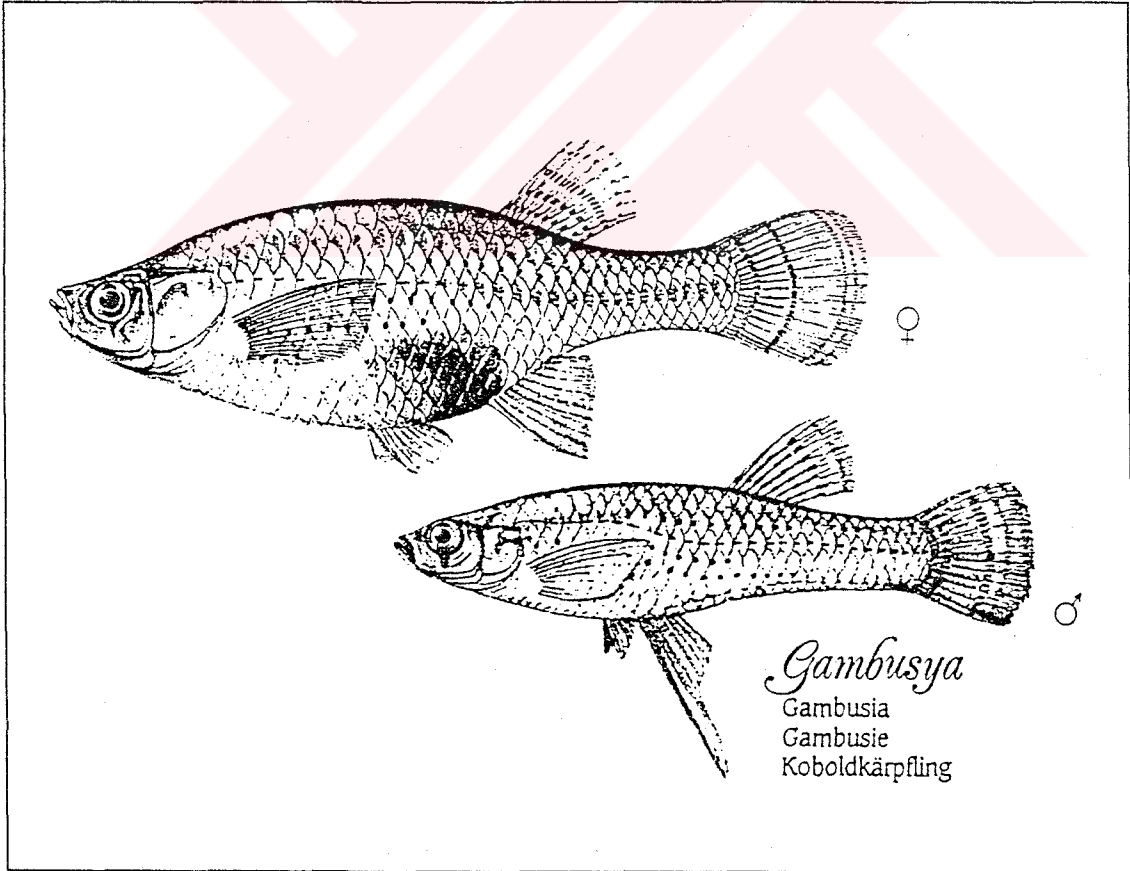
1. Merkez, Kalecik Nahiyesine bağlı Diphisar Çayı
2. Akpiyar Göleti
3. Karaköprü Çayı
4. Bozova, Küçük Göl, Büyük Göl
5. Hilvan, Hozan Köyü Göleti, Hemdun Köyü Göleti ve Çayı, Bahçecik Köyü Göleti
6. Arastu Çayı, Bekeri Çayı, Darbi Göleti, Bucak Deresi
7. Viranşehir, Persverek Göleti, Şemoklur Göleti

Bir başka çalışmada yine bölgemizde (Atatürk Barajı Gölünde) bubalıklar tesbit edilmiştir (15).



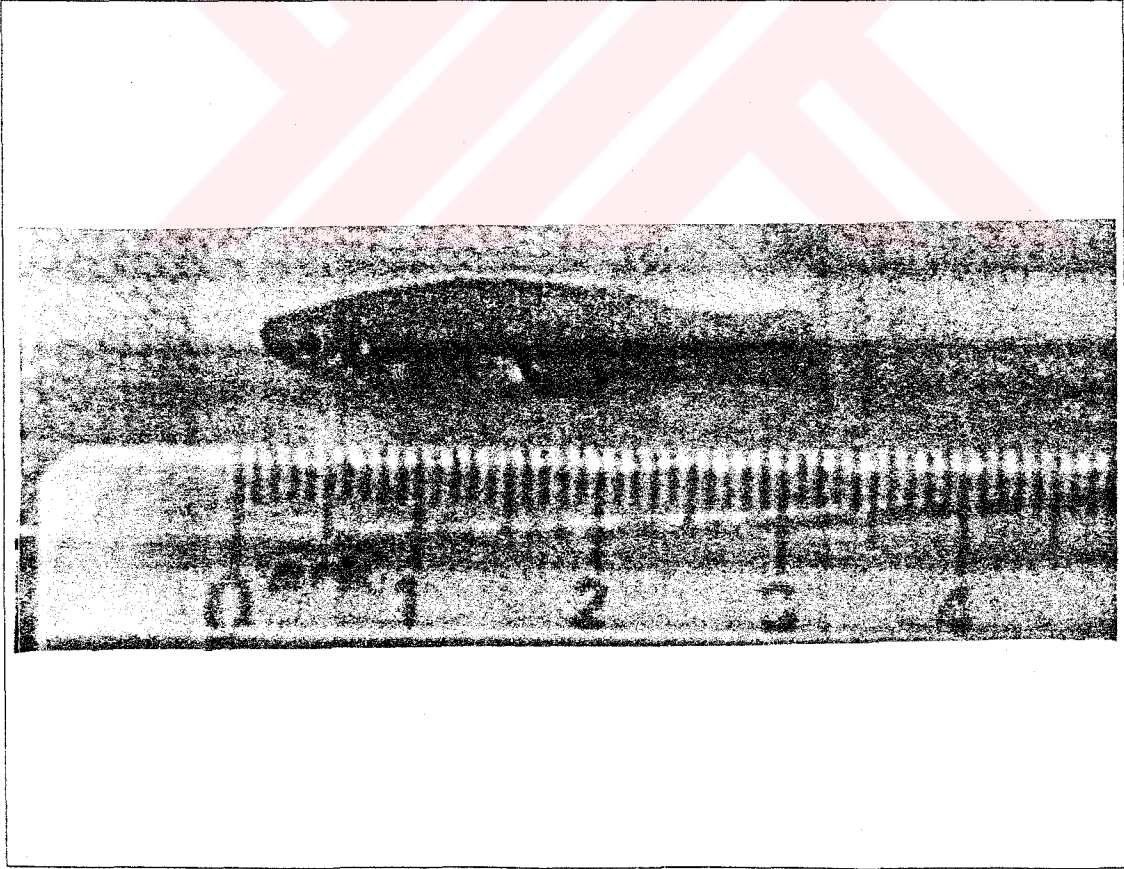
## 2.2. *Gambusia affinis* Balıklarının Biyolojisi

Vücutları genellikle iğ şeklinde ve iri pullarla örtülüdür. Ağız uçta olup, yukarıya doğru yönelik ve adeta kaşık şeklindedir. Alt çene üst çeneden daha uzundur. Gözler iri yapılıdır ve çapları aşağı doğru müzo boyuna eşittir. Vücudun göğüs bölgesi geniş ve yuvarlak, kuyruk kısmı ise daha incedir. Dorsal yüzgeç vücudun gerisinde olup, Anal'ın başlangıcının biraz arkasında yer alır ve serbest kenarı yuvarlaktır. Anal yüzgeç erkeklerde biraz değişerek ince uzun şekil almıştır ve kopülasyon organı olarak kullanılır. Kuyruk yüzgeci tek loplu ve serbest kenarı yuvarlaktır. Erkeğin anal yüzgeci, dişininkine nazaran Dorsal'ın çok önünde yer alır. Dişiler, özellikle üreme mevsiminde, erkekler nazaran daha kalın yapılı olduklarından popülasyonda erkekler çok daha cüce görülürler. Vücut rengi gri kahverengidir ve sırt tarafında çoğu kez mavi-yeşil yansımalar görülür. Dorsal ve Kaval yüzgeçler üzerinde küçük siyah benekler bulunur. Total vücut uzunluğu dişilerde en fazla 7 cm erkeklerde ise 4 cm kadar olabilir.



Şekil 1. Dişi ve erkek *Gambusia affinis* (16)

Bu tür, genellikle küçük göllerde, hendeklerde ve su birikintilerinde yaşayan, özellikle durgun ve ılık suları tercih eden bir balıktır. Üreme zamanı Nisan-Ağustos ayları arasına rastlar. Optimum üreme temperaturü 25 °C civarında olduğundan, genellikle üremek için kolay ısınan sığ suları tercih ederler. Çiftleşme olayından sonra her bir dişi 40-50 kadar canlı yavru doğurur ve bu yavrular, elverişli ortam şartları bulunduğunda, 3-5 ayda cinsel olgunluğa erişirler. Biyolojik mücadelede çok elverişli sonuçlar veren bu küçük balıklar karnivor olup, özellikle su filminde asılı duran sivrisinek larvaları ve küçük Krustaselerle beslenirler. Bu nedenle, bilhassa sivrisineklerin yoğun olduğu bölgelerdeki acı ve tatlı su bataklıklarına aşılansarak biyolojik mücadelede de kullanılırlar. Bu amaçla, memleketimize ilk defa Fransızlar tarafından getirilerek Amik gölü bataklıklarına aşılansmışlar, daha sonra da Sıtma Mücadele Müdürlüklerince oradan alınarak Anadolu'nun muhtelif yerlerine dağıtılmışlardır. Bugün memleketimizin bir çok yerinde bulunan bu türün insan gıdası yönünden hiçbir ekonomik önemi yoktur.



Şekil 2. *Gambusia affinis*'in genel görünümü.

Genellikle Balıkların % 95'inden fazlasında dış dölleme söz konusudur. Dişi balık tarafından bırakılan yumurta su içerisinde erkek balık tarafından döllendir ve belli bir süre sonra yavru çıkar *Gambusia affinis*'te olduğu gibi, . Çok az balıkta yumurta anayı terketmeden erkek tarafından döllendir. Yumurtadan yavru çıkararak anayı terkeder. Bu olay bir doğurma gibi görülmektedir, fakat burada yavru anadan beslenmez. Herhangi bir yuvadaki gelişme gibi dişinin cinsiyet açıklığı ile ovaryumları arasındaki bir bölmede kuluçka dönemi geçirir. Bu bölmeye gelmiş yumurtaları döllemek için erkek balığın spermalarının buraya ulaşması gerekmektedir. Bu görevi görmek için erkek *Gambusia affinis*'de anal süzgeç farklılaşarak kopulasyon organı (gonopodium) meydana getirmiştir. Bu tip üreme fizyolojisi gösteren balıklara ovovivipar karakterli balıklar denir (6,8).

Bu balıklar su sıcaklığı 5-28 °C arasında değişen her türlü suda yaşama şansına sahip balıklardır. Küçük göletlerden büyük göllere, küçük derelerin yavaş akan bölgelerinde ve büyük nehirlerin durgun yerlerinde yaşarlar. Ayrıca bataklıklarda yaşama şansına sahiptirler .

### **2.3. Sıtma ile Mücadele Yöntemlerinde Sivrisinek Balıklarının Yeri**

Sıtma ile Mücadeleülkemizde ilk defa (1910-1930) yılları arasında yapılmış ve kısmen başarılı olunmuştur. O zamanla sıtmayla savaş klasik olarak iki yolla yapılmaktaydı.

1. Hastaların ilaç yoluyla iyileştirilmesi
2. Sivrisineklerin yok edilmesi

Bugün sıtmayla savaşta iki metot klasikleşmiştir. Bunlardan birisi sivrisineklerin (yumurta ve larvalarının) etken bileşimlerle (insektisit) yok edilmesi (Kimyasal Savaş), ikincisi ise bu saldırgan balıkların kullanılması (Biyolojik Kontrol) (7).

## 2.4. Kimyasal Savaş ve Sakıncaları

Çeşitli tarım zararlılarına ve sivrisineklere karşı modern savaş 1930'larda Mülller tarafından DDT'nin bulunmasıyla (klorlu hidrokarbonlar) başlamıştır. Aynı yönde sürdürülen çalışmalar daha uygun insektisitlerin bulunmasına yol açmıştır. Bunlar arasında asit fosforik esterleri önem taşır. Bunlar arasında karbamatlar önemli yer tutar. Bu insektisitler arasında en çok kullanılan DDT olmuştur. Son yıllarda DDT grubunun çeşitli nedenlerle insan sağlığı ve çevre sorunları bakımından sakıncalı olduğu anlaşılmaya başlanmıştır (7).

Modern tarımda en azından şimdilik kaçınılmaz olarak kullanılan pestisitlerin, çevrede kalıcı özellikte olanlarının önemli bir başka özelliği de doğaya atıldıktan sonra "gıda zincirine girmesi", gittikçe artan konsantrasyonlara ulaşabilmesidir (9,10).

Havada çok düşük konsantrasyonlarda bulunan kalıcı özelliğe sahip olan bir pestisit, buradan toprak ve havaya oralardan da bitkilere ve hayvanlara gittikçe artan konsantrasyonlarda geçmektedir. Böylece gıda ağına (veya zincirine) giren bu kalıntılar, gıda zincirinin en sonunda bulunan insanoğluna daha younlaşmış olarak ulaşabilmektedir. Burada görülen bu artışa "iyokonsantrasyon" adı verilmekte ve bu yoğunlaşarak artan birikimin durumuna göre binler, yüzbinler, hatta milyonlarla ifade edilebilecek düzeylerde olduğu bilimsel araştırmalarla saptanmış bulunmaktadır (14).

Bununla beraber bir çok pestisit kalıtının kalp sorunlarını artırıcı, kuşlarda üremeyi önleyici, bazı tip kanserlere ve doğum sakatlıklarına neden olucu veya tümör yapıcı özellikleri ve diğer etkileri üzerinde sayısız araştırmalar ve birçok kesin bulgular söz konusudur. Bu tür çalışmalar ilk önce çevrede ve gıdalarda, daha sonra da insan vücudunda pestisit kalıntılarının saptandığı 1950'lerden beri yapılmaktadır (10).

Araştırmaların bir diğer önemli sonucu da pestisitlerin sağlık üzerine olan sakıncalarının yanısıra insan vücuduna giren pestisit kalıntılarının % 80'den fazlasının gıdalar yolu ile alındığının gösterilmesi olmuş ve bu nedenle de gıdalarla pestisit alıntıları ve gıda kirlenmesi konuları ayrı bir önem kazanmıştır (10).

Türkiye’de pestisitlerin gıda kirlenmesi konusunda yapılan araştırmalar sonucu balıklarda, balık unu, balık yağı ve sığır iç yağında organik pestisit kalıntılarında bir kirlenmenin olduğu vurgulanmaktadır (11).

## **2.5. Biyolojik Savaş**

Sınırlı doğal kaynakların, daha fazla almak için devamlı tahrip edilmesini bu kaynakları yok edeceği, bu nedenle daha dikkatli kullanılmasının gerekliliği Avrupa ülkeleri ve ABD’de hızla gelişmeye başlamıştır. Bu, çevre koruma bilincinin oluşmasında başta gelen bir kavramdır (12).

Toprak yapısının korunması, toprak kurtları, mikroorganizmalar ve böcekler organik sistemin çalışması için esastır. Bu nedenle de çevrenin ve toprağın korunması organik üretim yapan çiftçiler için hayati önem kazanmaktadır.

Bugün uygulanmakta olantarımsal faaliyetler sonucu zirai mücadele ilaçları kalıntıları ve nitratların potansiyel sağlığı eden etkileri, gittikçe artan ölçüde dikkatleri çekmektedir (12).

Sonuç olarak biyolojik mücadele, yukarıdaki eleştirilerin önemli bir kısmına cevap vererek ekolojik dengeleri oluşturmakta, biyolojik gelişmeleri sağlamaktadır.

## **2.6. Sivrisineklerle Biyolojik Mücadele**

Sivrisineklerle biyolojik mücadelede kullanılan en önemli materyal Sivrisinek balıkları (*Gambusia affinis* B. ve G.)’dir.

Biyolojik mücadelede çok elverişli sonuçlar veren bu küçük balıklar karnivor olup, özellikle su filminde asılı duran sivrisinek larvaları, yumurtaları ve küçük crustacealarla beslenirler (13).

Çok dayanıklı ve her türlü ortamda yaşama şansına sahip olan *Gambusia affinis*’i tanıması ve aranılır bir balık haline getirmiştir. Yurdumuzda 1960 yılından itibaren Çukurova Bölgesi’nde bu amaçla sivrisinek balığı çeşitli göl ve bataklıklara aşılanmıştır (5).

Özellikle göl, gölet, akarsu ve bataklıklarda yaşayan kurbağaların son yıllarda ekonomik amaçla tüketilmesi sonucu sivrisinekde bir artış meydana gelmiş ve sivrisinek balıklarının biyolojik mücadelede önemi daha da artmıştır.

Sivrisineklerle biyolojik mücadelede önemli nokta sivrisineklerin yumurta bırakma şeklinin ve yerlerinin iyi bilinmesi esasına dayanır. Bir dişi Anopheles bir defada 200-400 yumurta, bir dişi Culex bir defada 75-150 yumurta bırakır.

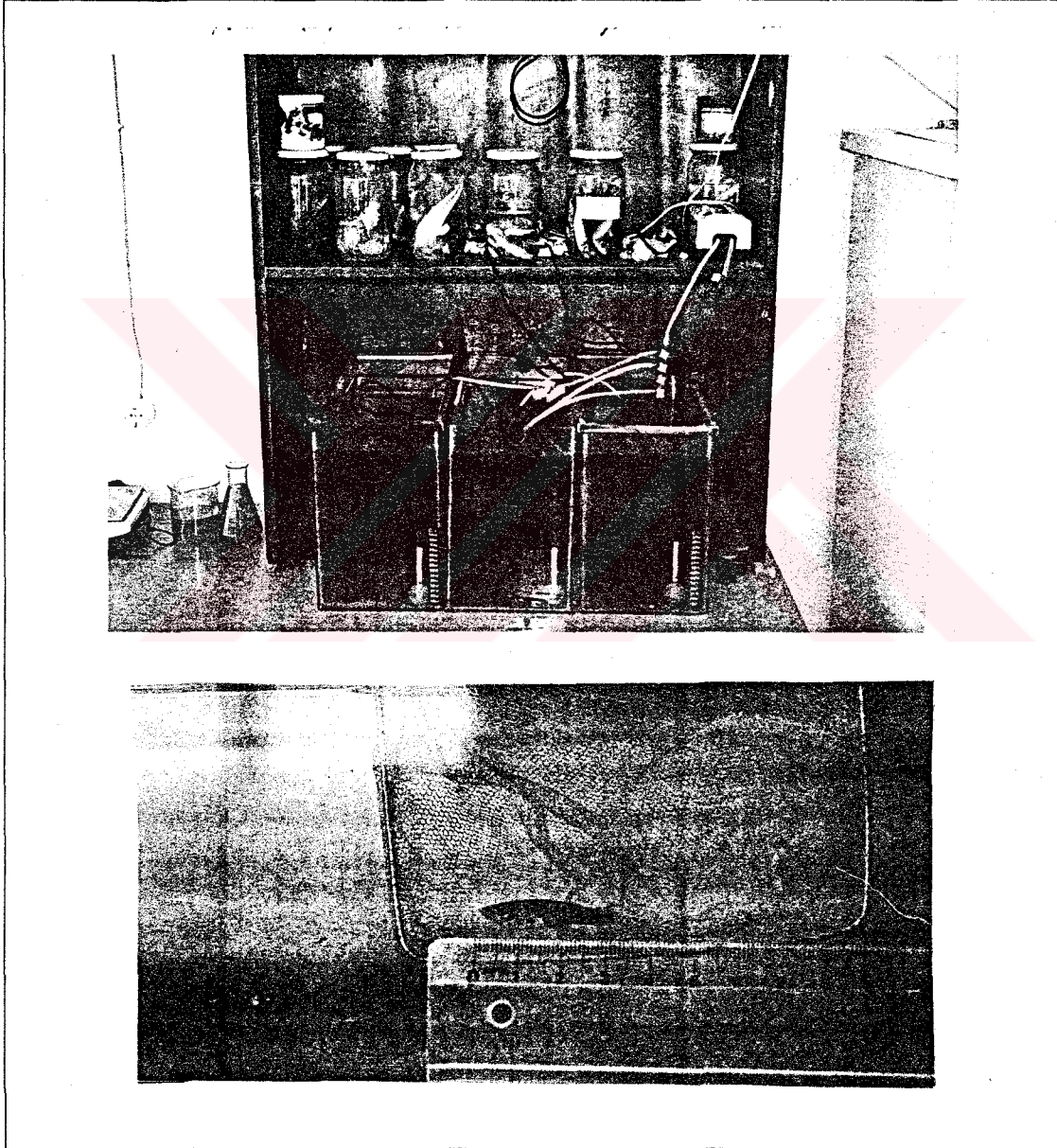
Anopheles türleri yumurtalarını suyun yüzeyine tek tek, Culex türleri yumurtalarını birbirine dikey yaptırarak suyun yüzeyine bir sal gibi bırakırlar. Sivrisinekler sabahın erken saatlerinde, durgun havada suda dalgaların olmadığı zaman yumurtlarlar (12).

Yumurtadan oluşan ve suya çıkan larvadan erişkin devreye değin geçecek olan süre ortamın, iklim, mevsim ve suyun sıcaklık durumuna göre değişir. Bununla birlikte larvaların gelişmesi pupa oluşması ve bunların içinde erişkinin gelişme süreleri ayrıca suyun fizikokimyasal özelliğine, içindeki besin maddelerinin bolluğuna göre değişimler gösterir. İşte suda asılı vaziyette duran bu yumurta, larva ve pupaları sivrisinek ve balıkları çok seri bir şekilde tüketilmekte ve biyolojik savaşın verimini arttırmaktadır (12). Yapılan araştırmalarda 4-6 cm'lik bir dişi bir saatte 225 kadar 3-4 cm'lik erkek aynı sürede 30 civarında sivrisinek larvası yediği saptanmıştır .



### 3. MATERYAL VE METOT

Söz konusu balıklar, Bozova Büyüköl'de plankton kepçesi ile ve Ocak 1997 de avlanmıştır. Toplam 121 adet'i oksijen destekli plastik kaplarla Bozova Meslek Yüksekokulu laboratuvarına getirilmiş ve buradaki 3 adet akvaryuma konulmuştur. Her bir akvaryumda su hacmi yaklaşık 60 litre tutulmuştur (Şekil 3)



Şekil 3. Deneyin yapıldığı akvaryumlar ve bir örneğin boy uzunluğunun incelenmesi.

Örneklerin alındığı Bozova Büyüköl'de yapılan sıcaklık ölçümleri Çizelge 1'de, akvaryumdaki sıcaklık değerleri ise Çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 1. Çalışma Alanında Tespit Edilen Sıcaklıklar (°C).**

Tarih	Ortalama Sıcaklık
28.04.1997	18.9 °C
29.04.1997	19.9 °C
30.04.1997	19.6 °C
<b>Ortalama</b>	19.5 °C

**Çizelge 2. Akvaryumdaki sıcaklık değerleri (°C).**

Tarih	I. Akvaryum	II. Akvaryum	III. Akvaryum
30.04.1997	20.1	20.1	21.0
30.05.1997	21.3	21.4	21.4
30.06.1997	23.1	24.1	23.1

Ayrıca Balıklıgöl ve akvaryumlarımızdan alınan su numuneleri de analiz edilerek sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir.

**Çizelge 2. Büyüköl ve Akvaryumdaki su analiz değerleri.**

	pH	Elk .ilte	Kasyonlar mg/l					Anyonlar mg/l					Sertlik (Alm.)
			Na	K	Ca	Mg	Top	Karbonat	Bikarb	Klor	Sülfat	Top.	
Büyüköl	7.82	256	0.14	0.04	2	25	2.43	--	0.91	0.82	0.70	2.43	6.3
Akvaryum	8.89	184	0.22	0.02	1	52	1.76	0.5	0.5	0.47	0.37	1.76	3.9



### **3.1. Adaptasyon Tekniği**

Denemelerde kullanılan balıklar her bir akvaryuma 40 adet bırakıldı. Bu balıkların total boy uzunlukları mm olarak, ağırlıkları gr olarak tartıldı ve sonuçlar kaydedildi. Bu ölçümler 3 aylık bir süre içinde her ay tekrarlandı. Elde edilen değerler karşılaştırılarak çizelgeler ile ifade edilmiştir. Boy ve ağırlık değerleri arasındaki farklar Student-t testi ile karşılaştırılmıştır.

### **3.2. Yemleme Tekniği**

Denemelerde tek tip yem olarak akvaryumcuların Lepistes balıkları için kullandıkları protein ağırlıklı pelet yemler kullanılmıştır. Balıklar üç ay boyunca sabah ve akşam olmak üzere günde 2 kez yemlenmiştir. Yemleme miktarı balık başına bir pelet hesabıyla yapılmıştır.

#### 4. BULGULAR

Büyüköl'de yakalanan ve akvaryumlara alınan 121 adet *Gambusia affinis* örneğinin boy ve ağırlık değerleri Çizelge 4 ve 5'te verilmiştir.

**Çizelge 4. Büyüköl'de yakalanan *Gambusia affinis* örneklerinin boy ve ağırlık değerleri (N: örnek sayısı, SD: standart sapma).**

Eşey	N	Total Boy (mm)				Ağırlık (g)			
		Min.	Maks.	Ort.	SD	Min.	Maks.	Ortala ma	SD
Dişi	97	16	36	24,43	3,89	0,23	0,52	0,36	0,12
Erkek	24	20	27	23,71	2,43	0,11	0,32	0,27	0,08
Dişi+Erkek	121	16	36	24,33	3,71	0,11	0,52	0,32	0,10

Çizelge 4'te görüldüğü gibi erkek ve dişiler farklı boy ve ağırlıkta bulunmaktadır. Ağırlık değerlerinin incelenmesiyle bu durum daha belirgin olarak görülmektedir.

**Çizelge 5. Akvaryumda 3 aylık süre sonunda hayatta kalan *Gambusia affinis* örneklerinin boy ve ağırlık değerleri (N: örnek sayısı, SD: standart sapma).**

Eşey	N	Total Boy (mm)				Ağırlık (g)			
		Min.	Maks.	Ort.	SD	Min.	Maks.	Ortala ma	SD
Dişi	28	16	32	22,43	2,63	0,18	0,38	0,27	0,15
Erkek	4	20	24	18,71	1,58	0,12	0,18	0,13	0,03
Dişi+Erkek	32	16	32	20,47	2,24	0,18	0,43	0,23	0,12

Üç aylık boyunca akvaryumda beslenen balıklarda önemli ölçüde boy değişimi görülmemekle beraber ağırlıkta bir miktar azalma saptanmıştır. Dişilerde deney öncesi ortalama ağırlık 0.36 g, deney sonrası ise 0.27 g olarak ölçülmüştür. Her iki ölçüm arasındaki fark dişilerde 0.09 g, erkeklerde ise 0.14 g olarak bulunmuştur. Student-t testi ile yapılan karşılaştırmada her iki gruba ait örneklerin boylarında istatistiksel olarak fark görülmemiştir ( $P < 0.05$ ). Ağırlık farkı ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P > 0.001$ ).

Deney sonunda yapılan sayımda 121 adet balıktan sadece 32 adetinin hayatta kalabildikleri tespit edilmiştir. Buradan ölüm oranı % 26.44 olarak hesaplanmıştır.



## 5. TARTIŞMA

Deney öncesi ve deney sonrası balıkların ortalama boy uzunlukları arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Ancak bu fark ağırlık değerlerinde önemli bulunmuştur. Ağırlık değerlerinin azalması ve ölüm oranının artması yemleme yönteminden kaynaklanmaktadır. Esasında doğada yüksek proteinli canlı yemler ile beslenmeye adapte olmuş bu türün akvaryum koşullarında bu özellikleri taşıyan yemlerle beslenmesi gerekir. Özellikle yeme toleransı çok sınırlı olduğundan başarılı bir yaşam oranı yakalanamamıştır. Bu da mümkün olmakla birlikte akvaryuma adaptasyonlarının ve bir akvaryum balığı olarak beslenmelerinin çok güç olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak biyolojik mücadele için çok elverişli bir materyal olduğu görülmektedir.

Biyolojik mücadele yapılarak sivrisineklerin tamamının yok edilebileceğini söylemek şimdilik erken olur. Buna karşın bu mücadele yönteminin uygulanabileceği tüm yörelere yaygınlaştırarak, kimyasal ilaçlarla mücadelenin en aza indirgenmesi amaçlanmalıdır.

Zorunlu olmadıkça kimyasal mücadelenin yapılmaması, çevre tahribatı, gıda kirlenmesi, canlıların sağlığının tehlikeye atılması ve ülkemiz ekonomisine getirdiği yük en aza indirgenmiş olacaktır.

Ayrıca ekonomik balıkçılık yapılan sulara Gambusia örnekleri atılırken, o bölgenin su ürünleri bölge müdürlüklerinden görüş ve izin alınmalıdır. Bu balıklar, bazı ekonomik balıkların yumurtaları, larvaları, hatta yetişkin balıkların yüzgeçleri için tehlikeli olabilir.

Sonuç olarak söyleyebiliriz ki, ülkemizde birkaç sene planlı bir çalışma ile sivrisinek alanları, bu tür ile büyük çapta kontrol altına alınabilir. Bu yol, ilaçlı mücadeleye göre çok ekonomik olduğu gibi, herhangi bir çevre sorunu oluşturmayacaktır.

## 6. KAYNAKLAR

1. Timur, G. Ekoloji. Akdeniz Üniversitesi, Isparta Mühendislik Fakültesi Matbaası., 1985.
2. Scirocchi, A., J. Kooli, W. Daoud. Study on Planning the Control of Mosquitoes in the Tunis. *Rivista di Parassitologia* 178-179., 1988.
3. Ahmed, S.S., A.L. Linda, J.J. Chech. Ratin System and Annotated Bibliography For Selection of Appropriate, Indigenous Fish Species for Mosquito and Weed Control. *Bulletion of the Society for Vector Ecology*, 1-59. , 1988.
4. Chech, J.J., R.G. Schwab, W.C. Coles. Mosquito Fish Reproduction, Effects of Photoperiod and Nutrien. *Aquaculture*, 361-369. 1992.
5. Chech, J.J., and A.L: Linda. Selection by Mosquito Fish (*Gambusia affinis*) in Claifornia Rice Fields; Effects of Vegetation and Prey Species. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 115-119.,1990.
6. Demirsoy, A. Yaşamın Temel Kuralları, Meteksan Basımevi., 1993.
7. Erel, D. Doğu Anodul Vektörleriyle Mücadele Yöntemleri, Başbakanlık Basımevi. Ankara. , 1973.
8. Çelikkale, M.S.Balık Biyolojisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi. , 1986.
9. Zeren, O. Gaziantep İlinde Süne (*Eurygaster integriceps* Put.) Mücadelesinde Kullanılan İlaçların Genel Etkileri, Gaziantep 1. Çevre Sempozyumu. , 1995.
10. Konar, A. Tarım İlaçları Kullanımı ve Gıda Kirlenmesi, Ankara 2. Tarımsal Havacılık Sempozyumu. , 1989.
11. Konar, A. Hayvansal Kökenli Gıdalarda Organik Klorlu Pestisit Kalıntıları, Ankara 3. Türkiye Gıda Konferansı. , 1982.
12. Pekel, E. Organik (Ekolojik) Tarım Sistemi, Hayvancılığın Bu Sistemdeki Yeri ve Türkiye'deki Gelişmesi, Kahramanmaraş (K.S.Ü. Çiftçi Konferansı). , 1995.
13. Bahadıroğlu,C., H.M. Büyükçapar. Sıtma ile Biyolojik Mücadelede Sivrisinek Balıkları. *Ekoloji, Çevre Dergisi*, Sayı: 22. ,1997.
14. Geldiay, R., ve S. Balık. Türkiye Tatlısu Balıkları, Ege Üniversitesi Yayınları, No:97. , 1988.

15. Yüksel, M., Şevik, R., Yapalak, S. Ve Hartavi, Ş.M. Atatürk Baraj Gölünün Doğal Su Kalitesi ve Bu Sulara Uyum Gösteren Balık Türlerinin Tespiti. Cilt 2 GAP II: Mühendislik Kongresi 26 – 28 Mayıs Şanlıurfa.,1998.
16. Aşkın, F., Akarsu ve Göllerimizde Balıklar. Cem Ofset A.Ş. 1995.



## 7. ÖZGEÇMİŞ

1969 Şanlıurfa doğumluyum. İlk, orta ve Lise'yi Şanlıurfa'da bitirdim., Yüksek öğrenimimi Dicle Üniversitesi Şanlıurfa Ziraat Fakültesinde tamamladım. Lisans eğitimim süresince yaptığım bilimsel çalışmalar nedeniyle; TÜBİTAK, MPM ve Prof.Dr. Ulrich PLANCK'ten de başarı belgeleri ve çeşitli ödüller aldım. 1992 yılında Tarla Bitkileri Bölümü'nden mezun oldum. Halen, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalında master çalışmalarımı sürdürmekteyim.

## 8. TEŞEKKÜR

Bu çalışmada, gösterdiği üstün hoşgörü ve sabrı nedeniyle akademik danışmanım Prof.Dr. M.Yaşar ÜNLÜ'ye, yardımları sebebiyle de kıymetli hocam Yrd.Doç.Dr. Ramazan ŞEVİK'e müteşekkir ve minnettarım.