

CHIRONOMUS'UN DENEY HAYVANI OLARAK KULLANILIŞI

THE USE OF CHIRONOMUS AS AN EXPERIMENTAL ANIMAL

Prof. Dr. Atif ŞENGÜN ve Yener KARPUZOĞLU
İstanbul Üniversitesi, Radyobioloji Kürsüsü

Bir araştırmanın değeri, araştırmanın konusu ne kadar önemli olursa o kadar yüksek olur. Ancak her önemli konunun çözülmesi mümkün değildir. Aksi halde şimdiye kadar araştırılacak konuların tükenmesi, hiç olmazsa azalması gerektirdi. Bunun başlıca sebepleri :

- Ele alınan konuya yaklaşmak için metodların elverişli olmayışı,
- Metod düşünülse bile, metodun uygulanmasında kullanılacak aletlerin noksan oluşu,
- O araştırma için her objenin, yani araştırmanın yapılacağı hayvanın o deneyler için elverişli olmayışıdır. Literatürde bu düşünceleri kuvvetlendiren çeşitli ve çok sayıda örnekler bulmak mümkündür.

Bazı hayvanlar çeşitli deneylerde kullanılacak özellikler gösterirler. Meselâ sirke sineği veya meyva sineği olarak adlandırdığımız *Drosophila melanogaster*, fareler, Türkiyede de bulunduğu halde literatüre adı Suriye hamsteri olarak geçmiş olan tarla faresi *Mesocricetus auratus* v.s. Son yıllarda bunlar arasına *Chironomus* adı verilen bir başka hayvan grubu daha katılmış bulunmaktadır.

Chironomus cinsinin araştırmacılar bakımından önemi :

- Yumurta, larva, pupa ve imago dönemlerinin varlığı,
- Larvanın vücut sıvısında hemoglobin adı verilen maddenin varlığı,
- Bilhassa larvanın çeşitli organlarında boy boy büyük kromozomların bulunuşu ve en büyük kromozomların metafaz kromozomuna oranla hiç olmazsa 100 defa daha büyük oluşu,
- Çabuk çoğalması,
- Larvalarda kolaylıkla deney yapılabilmesi,
- Su ekolojisinde oldukça önemli bir rol oynaması (bazıları su kirlenmesine çok dayanıklı, bazıları değil),

- g. Tür sayısının çok oluşu ve türler arasındaki ayrılığın fizyolojik sebeplerinin kolayca araştırılabilmesi,
h. Türlerin birçoğu arasında çaprazlama deneylerinin yapılabilmesi,
i. Larvaların balık yemi olarak kullanılabilmesi v.s. ye dayanmaktadır.

Bu karakterleri, *Chironomus*'u taksonominin, sitolojinin, farklılaşma olayı ile ilgili araştırmaların, fizyolojinin ve genetiğin bir objesi haline getirmiştir. Son üç yıldanberi her yıl bir *Chironomus* simpozyumu düzenlenmekte ve *Chironomus* ile çalışanlar burada araştırmalarını anlatarak, birbirleriyle tanışmaktadırlar.

Yurdumuzda da *Chironomus* cinsinin çeşitli türleri yaşamaktadır. Bunların tanınması ve laboratuvar deneylerinde kullanılması birçok problemlerin çözülmesinde kolaylık sağlayabilir.

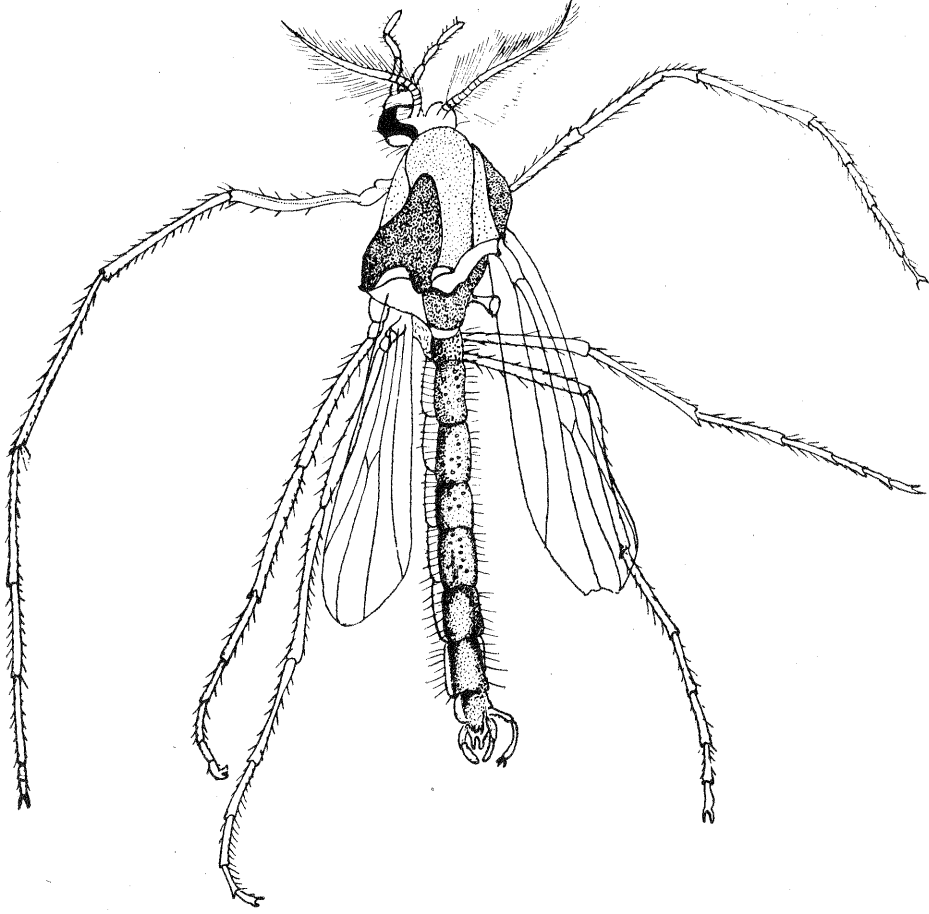
Chironomus cinsi *Diptera* takımının *Tendipedidae* (*Chironomidae*) familyasına bağlıdır. Familyanın ve *Chironomus* cinsinin taksonomisi ilerde bir başka yazıya konu teşkil edecektir. Bu yazıda yalnız göllerde, havuzlarda, derelerde yaşayan *Chironomus*'lar anlatılacaktır.

Chironomus cinsinin sinekleri sivrisineklere çok benzer, ancak bunların insanı veya diğer bir hayvanı ısırma adetleri yoktur. Genel olarak besin almazlar. Döllendikten sonra ölürlür. Onun için ömürleri çoğunluk bir gündür. Fakat 3-4, hatta 5 gün yaşayanları da vardır. Ayrıca sıcaklık ve ışık da döllenme olayı üzerinde etken olur. *Chironomus* sinekleri su üzerine rahatça konabilirler ve batmazlar. Bunun sebebi ayaklarındaki kılların durumu ve vücut ağırlıklarının çok az oluşudur (Şekil : 1). Bazı türlerde döllenme olayının yapılabilmesi için erkek ve dişi sineklerin gruplar halinde uçmaları gerekir. Bunları laboratuvarında kolay yetiştirme kabil olmaz. Çünkü dans uçuşu için oldukça geniş bir alana ihtiyaç vardır. Bazı türlerde böyle bir dans uçuşuna ihtiyaç duyulmaz.

Dişi sinek döllendikten sonra yumurtasını bırakmak için bir su birikintisi arar. Ancak her su birikintisine yumurtasını bırakamaz. Meselâ 1950-54 yıllarında Baltalimanındaki havuzlarda ve gene onlara çok yakın duran bir varil içinde yaşayan *Chironomus* türleri birbirinden farklı idi. Görünüşe göre dişi sineğin yer seçmesinde koku alma organları rol oynamaktadır.

Dişi sinek su üzerine konar ve su ile sert bir cismin, meselâ havuz kenarının su içindeki bir taşın veya yaprağın değdiği yerde ve su yüzeyinin 4-5 mm altında, yani yumurtlama borusunun erişebileceği mesafede yumurtalarını bırakır. Yumurtalar bir jelatin tüp içine yanyana ve helezon şeklinde dizilmiştir. Jelatin tüp bir ucundan sert cisme yapıştırılmıştır, öbür ucu serbesttir (Şekil : 2). Jelatin tüpün uzunluğu türden türe değişir. Jelatin tüp suya değince şişer. Tüpün ödevi yumurtaları ve yeni çıkan larvaları bir süre korumaktır. İhtimal jelatin tüp içinde toplanan bakteriler yavruların ilk besinlerini teşkil ederler.

Sıcaklık durumuna göre 2-6 gün içerisinde 0,7-2 mm uzunluğunda, ince uzun, beyazımtırak renkte larvalar yumurtadan çıkarlar. Larvalar bir süre jelatin içinde kalır, sonra suya geçerler. Su içinde organik maddeler ile beslenir, büyümeğe başlarlar, büyüdükçe renkleri kırmızılaşır. Hemen hemen bütün böcek larvalarında olduğu gibi büyüebilmek için zaman zaman vücutlarını dıştan kaplayan kitini



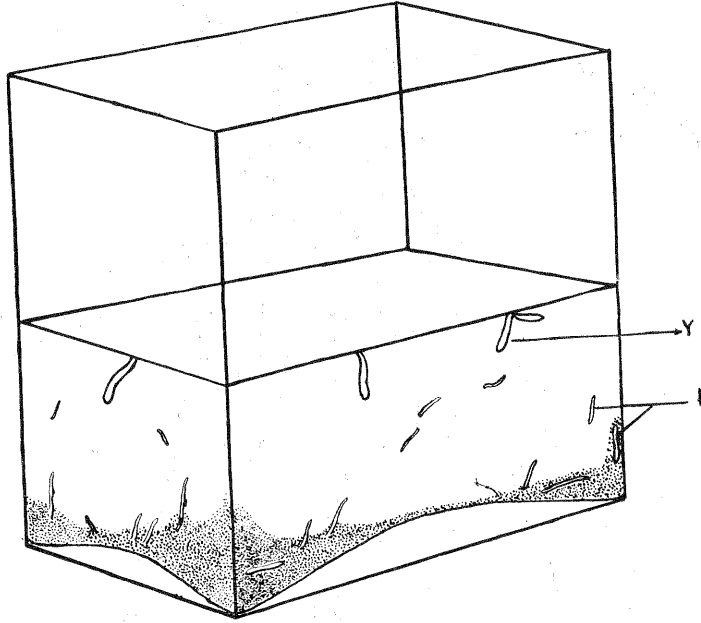
Şekil 1 : Erkek *Chironomus sineği*.

atarlar. Buna deri değiştirme denir. *Chironomus*'un dahil olduğu *Tendipedidae* familyasına bağlı bütün türlerin larvaları literatüre göre üç defa deri değiştirir.

Bundan sonra pupa haline geçerler. Larva dönemi sıcaklık derecesine göre değişiklik gösterir. Farklı türlerin larva dönemi de değişiktir. İyi araştırılmış türlerde, meselâ *Chironomus thummi*'de Sadler'e göre yumurtadan yeni çıkmış lar-

vanın 1. deri değiştirmesine kadar 4 gün, 1-2. deri değiştirme arası 11 gün, 2-3. deri değiştirme arası 11 gün, 3. deri değiştirme ile pupa arası 14 gün sürer.

Chironomus larvalarının beslenmesi henüz kesin olarak aydınlanmış değildir. Bir kısmının parazitlik yaptığı, bir kısmının l hayvanlar veya kkk hayvanlar yediği, bir kısmının bitkisel organik materyal ile beslendiği bilinmektedir. Laboratuvarımızda kurutulmuş ısırgan otunun ilave edildiği cam kaplarda *Chironomus*'lar çok iyi yetişmektedirler. Ancak bu kaplar içinde bol miktarda bir ve okhcrelilerden mikroorganizmalar da yaşamaktadırlar. Onun için *Chironomus* larvalarının yalnız bitki ile beslendiğini ileri sürmek kabil değildir.



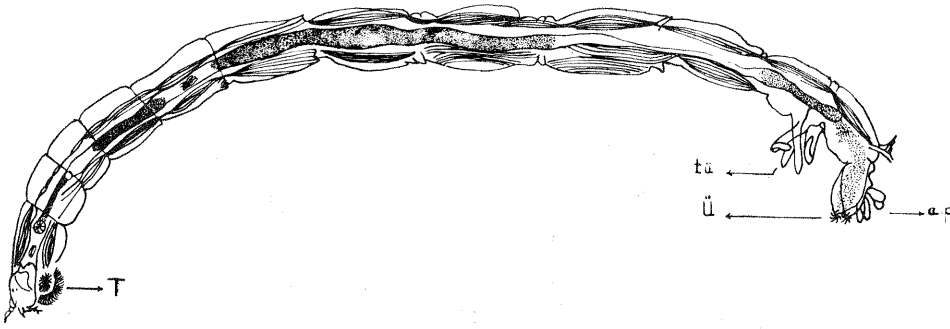
şekil 2 : *Chironomus*'ların yetiştirildiği bir akvaryum :
Y. Yumurta paketleri, l. larvalar (değişik yaşta).

Bazı *Chironomus* türlerinin larvaları serbest yaşadıkları halde birçokları kendilerine boru şeklinde bir ev yaparlar. Bu borunun yapılmasında bazı türler sert maddeleri, bazıları yumuşak maddeleri kullanırlar. Borunun bir ucu biraz yüksek durur. Bu uçta larvanın başı bulunur. Boru içinde larva ylankavi ve solunum hareketleri adı verilen hareketleri yaparak suyu vücudun geri tarafına doğru hareket ettirir. Başın gerisinde birinci segmentin karın tarafında körelmiş ve üzeri taraklı ayak (şekil : 3 T) ile kendisini borunun ucuna yaşıştırır. Geride, 12. segmentten çıkan ve uçları engelli olan yeleri (şekil : 3 U) ile de vücudun geri tarafını istediği zaman tespit eder. Bunlardan başka vücudun geri tarafında tüpler

bulunur (Şekil : 3 tü). Bu tüplere Thienemann'a göre ancak *Chironomus thummi* grupları içinde toplanan türlerin larvalarında rastlanır. Bu tüplerin ödevi henüz bilinmemektedir.

Besin alınmasında birinci segmentte bulunan taraklı ayak büyük rol oynar. Tükürük bezlerinin çıkardığı salgı bu ayaklar vasıtasıyla, örümcek ağını andıran ve bir çorba tabağı biçiminde ağ hasil eder. Ağın ucu hayvanın ağızına bir iplikçik ile bağlı kalır. Su, larvanın solunum hareketi ile boru içine çekildiği için, su içindeki parçacıklar ağa yapışır ve iplikçik vasıtası ile ağza çekilen ağ ile de ağza gelir.

Larvalarda vücudun gerisinde anüs etrafında 4 tane anal papilla (Şekil : 3 a.p.) bulunur. Bunlar vasıtasıyla klorun, gümüşün alındığı tespit edildiğinden, bu organların çeşitli elementlerin iyonlarının alınmasında rol oynadıkları sanılmaktadır.



Şekil 3 : Büyük bir *Chironomus* larvası : T. Körelmiş ayağın taracı, Ü. 12. parçanın uçlarının çengelli üyeleri, tü. tüpler, a.p. anal papilla.

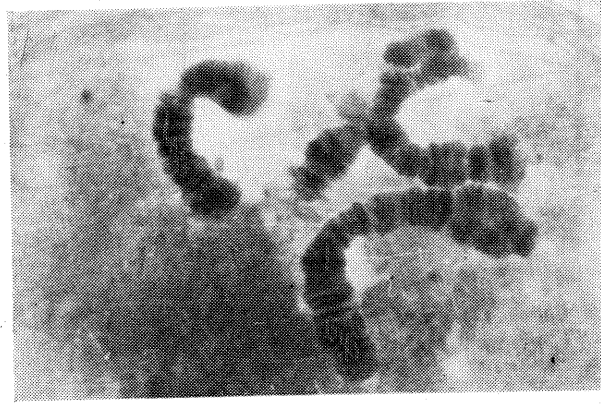
Chironomus larvaları su içinde yaşadıkları halde, trake sistemi ile solunum yaparlar. Onun için zaman zaman bilhassa geceleri su yüzeyine yakın yerlere çıkar ve aldıkları oksijeni vücutlarında depo ederler. Bununla beraber bu olayın ne şekilde yapıldığı henüz kesin şekilde bilinmemektedir.

Laboratuvarımızda *Chironomus* larvaları aşağıdaki şekilde yetiştirilmektedir: Küçük larvalar yumurta paketinden çıkmağa başladıktan sonra kavanoza her gün azar azar, yüzeyden 2-3 cm derinden alınarak kurutulup elenmiş toprak ilâve edilmeye başlanır. Bu işe toprak tabakası dip yüzeyini 2-3 mm örtünceye kadar devam edilir. Bu esnada kavanoza ısırgan otu ve çınar yaprağı tozu karışımı da konur. Toplam karışım 6-7 mm olunca bu işe son verilir.

Bütün bu işleri yaparken ve daha sonra larvaların gelişme durumları dikkatle gözlenir, yapılan kontrollara göre besin ihtiyaçları ayarlanır. Literatürde *Chi-*

Chironomus yetiştirilecek kavanoza bira mayası ve kitin ilâvesinin de faydalı olduğundan bahsedilmektedir. Birçok *Chironomus* türleri oksijeni bol su içinde yaşarlar. Onun için *Chironomus* larvalarının içinde yaşadıkları kaplar içinden bir hava akımı geçirilir, yani su havalandırılır. Basınçlı havanın bulunmadığı laboratuvarlarda kap içindeki suyun, üst taraftan alınarak 24 saatte bir defa değiştirilmesi veya kapların düşük ısıda muhafazası iyi sonuç vermektedir. Suyun değiştirilmesi esnasında dip taraftaki toprağın karışmamasına ve bilhassa larvaların borularının bozulmamasına dikkat etmek gerekir. Oksijen ihtiyacı bütün *Chironomus* türlerinde aynı değildir.

Chironomus yumurta, larva ve pupalarına musallat olan ve çoğu birhücreli olan parazitler de vardır. Bunlar kültürün mahvına sebep olabilir. Onun için kültürleri hergün gözden geçirmek, ölü larvaları veya renkleri bakımından kardeşlerine benzemeyen larvaları çıkarıp almak gerekir. Parazitlere dikkat edilmeyecek olursa deney sonuçları yanlış değerlendirilebilir. Çünkü parazitler iç



Şekil 4 : Dev kromozomlar.

organlarının yapısını, hatta kromozomların görünüşünü değiştirebilirler; eşey oranında varyabiliteye sebep olabilirler. Dünya Sağlık Teşkilatı tarafından biyolojik mücadelede kullanılmak üzere yapılan çalışmalarda *Chironomus* parazitleri de toplanmaktadır. Bilhassa iyi havalandırılmayan sulara yaşayan *Chironomus*'larda parazitlere çok rastlanır.

Bir kap içinde yetiştirilen *Chironomus* larvası sayısı da çok önemlidir. Çünkü larva sayısı fazla olursa hayat mücadelesi fazla olur ve bu yüzden larvalar arasında ölüm oranı artar. Genel olarak $10 \times 10 \times 5$ cm boyutlarındaki bir kap içinde 200 kadar larva rahat yetişir.

Chironomus'ların çeşitli dokularında, bilhassa tükrük bezi, Malpighi organları, orta barsak v.s. gibi organlarında çok büyük dev kromozomlar bulunur (Şekil : 4). Bunlar çok büyük oldukları için morfolojik ve fizyolojik araştırmalar için elverişli bir obje teşkil ederler.

Chironomus larvaları düşük ısıda, 4°C ısıda yetiştirilirse ömürleri çok uzun olur. Bu ısıda tutulan larvalar arasında 3 haftalık larva ömrü yerine 12 ay larva olarak yaşayanlara tesadüf edilmiştir. Ancak larva ömrü uzatılmış olanların çoğu sinek olma yeteneğini kaybetmektedirler.

BİBLİYOGRAFYA

1. CZECHUGA, B., BOBIATYNSKA-KSOK, E. and NIEDZWIECKI, E. (1968) : On the determination of age structure of the larvae of *Tendipedidae* (Diptera). - Zool. Pol. **18** (3) : 317 - 328.
2. FISCHER, J. (1969) : Zur Fortpflanzungsbiologie von *Chironomus nuditarsis* Str. - Rev. Suisse Zool. **76** (3) : 23 - 55.
3. FITTKAU, E. J. (1968) : *Chironomus strenzkei* n. sp. (Chironomidae, Dipt.), ein neues Laboratoriumstier. - Z. Morph. Tiere **63** : 239 - 250.
4. HIRVENOJA, M. (1963) : *Tanytarsus aptus* n. sp. (Dipt., Chironomidae). - Ann. Ent. Fenn. **29** (1) : 50 - 52.
5. SADLER, W. (1935) : Biology of the midge *Chironomus tentans* and methods for its propagation. - Mem. Corn. Univ. Agr. Exp. Sta. **173** : 1 - 25.
6. SYRJÄMÄKI, J. (1963) : Mating behaviour of normal and sexual intermediate forms of a *Chironomid*. - Nature **198** (4885) : 1113.
7. ŞENGÜN, A. (1963) : Devkromozomlarının strüktürü ve fonksiyonu (Structure and function of the giant chromosomes). - İst. Üniv. Fen Fak. Mec. Seri B, **28** (1-2) : 41-50.
8. THIENEMANN, A. (1954) : *Chironomus*, Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden. - Die Binnengewässer. Band 20. Stuttgart.