

DAPHNIA'LARDA BİYOLOJİK VE EKOLOJİK ARAŞTIRMALAR

Doç. Dr. R. GELDİAY
Ankara Üniv. Zoologi Enstitüsü

Karakteristik özelliklerinden ötürü lâboratuvarlarda kullanılmak üzere yetiştirilen hayvanlar arasında Daphnia'larında sayabiliriz.

Daphnia'lar lâboratuvarlarda bir takım fizyolojik tecrübeler yapmak gayesile yetiştirildikleri gibi gıda teknolojisinde de balık yemi noktaî nazarından büyük bir ehemmiyet arzederler. Bu sebepten pissikültür havuzlarında plasentasını henüz absorbe etmiş yavru balıkların yem ihtiyacını karşılamak gayesile çok miktarda yetiştirilirler. Nihayet bütün mekteplerin biyoloji lâboratuvarlarında demoostrasyon materyali olarak kullanılmak üzere aranan krymetli bir tecrübe hayvanıdır.

Daphnia'arda umumî olarak çoğalma, bir çok muhitlerde ve senenin büyük bir kısmında parthenogenetik olarak vuku bulur ve bu suretle yalnız genç dişiler hasıl olur. Önce ovaryumda olgunlaşan yumurtalar ovidukt kanalı vasıtasile hayvanın dorsal bölgesinde, vücut kabuğu ile asılı vücut arasında bir boşluk teşkil eden ve arka taraftan abdominal çıkıntılarla muhkem bir şekilde kapatılmış olan kuluçka kesesine atılırlar.

Daphnia'lar pek çok nev'î ihtiva ederler; bu sebepten nev'e ve yaşadıkları muhit şartlarına uygun olarak meydana getirdikleri yumurta paketleri içindeki yumurta sayısı da çok değişir. Umumiyetle bu miktar 2-40 ve çok zamanda 10-20 arasında bir varyasyon gösterir.

Parthenogenetik yumurtalar bundan sonraki inkişaflarını kuluçka kesesinde geçirirler ve olgunlaşan yumurtalardan kâhil hayvana benzeyen fakat yalnız dişi fertleri ihtiva eden yavrular çıkar. Henüz yavrularını atmıyan bir dişi daphnia'yı daha yakından tetkik

edecek olursak, bu yavruların kuluçka kesesi içinde mütemadiyen hareket ettiklerini şeffaf olan kabukları üzerinden görmek mümkündür. Kuluçka kesesine yumurtaların bırakılmasından kâhil hayvanın ölümüne kadar geçen hayat süresi nev'i ve o nev'in yaşadığı muhite tâbi olarak çok değişir.

Daphnia longispina lâboratuvar kültürlerinde umumiyetle 28-33 gün yaşar. Mac Arthur ve Baillie (1929) ye göre *D. magna* ortalama olarak 28 C. derecede 26 gün, 18 C. derecede 42 gün, ve 8 C. derecede 108 gün yaşamıştır. Bununla beraber limnetik formların düşük suhnette bütün kış müddetince yaşadığı şüphesizdir. Bu meyânda gıda azlığı da hayatın uzatılması üzerinde mühim bir rol oynar.

Bir kladoser'in hayat tarihinde 4 vazih periot tefrik edilir.

- 1) Yumurta safhası
- 2) Gençlik safhası
- 3) Olgunluk safhası
- 4) Kâhil safha

Kâhil bir kladoser'de kuluçka kesesine bir paket yumurta bırakılır bırakılmaz bu yumurtalarda segmentasyon derhâl başlar. Daha gençlik safhasının ilk merhalesinde iken şekil itibarile tamamen kâhil hayvana benzeyen yavrular aşağı yukarı iki gün içinde kuluçka kesesinden dışarıya atılırlar.

Gençlik safhasında cüz'i bir değişme göze çarpar, bununla beraber en süratli büyüme bu yaşta görülür. *Moina macrocopa*'nın gençlik safhasında iki farklı tekâmül merhalesi tefrik edilir. Buna mukabil *D. longispina*'da 3 merhale, *D. pulex*'te 3-4, *D. magna*'da 3-5 merhale mevcuttur.

Gençlik çağının sonu ile olgunluk çağının ilk merhalesi arasında yalnız bir tekâmül merhalesi görülür. Bu merhale süresince ilk yumurta paketi ovariumda tamamilen olgunluğa erişir. İşte hayvan bu merhalede iken kuluçka kesesine ilk parthenogenetik yumurta paketini bırakır. Olgunluk fazının bu ilk merhalesi boyunca ikinci yumurta paketi ovariumda inkişaf etmiye başlar. Kâhil hayvanın geçirdiği müteselsil merhalelerle birlikte meydana gelen yavrular da aynı tarzda çoğalırlar. Bununla beraber kâhil hayvanın son bir kaç merhalesinde umumiyetle bir steril period mevcuttur.

Diğer bütün krüstaselerde olduğu gibi bu hayvanlarda da büyüme, deri değiştirdikten sonra cesametın artışı ile olur. Bu olay her deri değiştirmenin sonunda vücut cesameti hemen hemen iki misli artar. Bu vücut hacminin artışı, hayvanın deri değiştirmesinin

den sonra meydana getirdiği dış iskeletin (eksoiskelet) sertleşmesinden ve elâstikiyetini kaybetmesinden önce bir kaç saniye veya bir kaç dakika içinde vuku bulur.

Kâhil hayvanın geçirdiği merhaleler, genç hayvanın geçirdiği merhalelerden çok değişiktir. *D. pulex*'in kâhillik safhasında umumiyetle 18-25 tekâmül merhalesi müşahede edilir. Buna mukabil *D. longispina* da 10-19 ve *D. magna*'da 6-22 merhale müşahede edilmiştir. Kâhillik safhasında geçirilen bir tek tekâmül merhalesinin müddeti bir günden bir çok haftalara kadar değişebilir. Aslında normal şartlar altında bu müddet yalnız iki gün devam eder. Her kâhillik merhalesinin sonunda bu hayvanlarda bir birini takip eden dört olay müşahede edilir.

- 1) Gençlerin kuluçka kesesinden dışarı atılması
- 2) Deri değiştirme
- 3) Vücut cesametinin artışı yani büyüme
- 4) Ovariumda olgunlaşan yeni yumurta paketinin kuluçka kesesine bırakılması

Mevsimsel çoğalma.

İlk baharın başlangıcında göl ve havuzları araştırarak olursak nispeten az bir kladoser kesafetine rastlanır. Böyle bir populasyon yakından tetkik edilirse fertlerin ya yalnız kışı geçirmiş, veya kış yumurtalarından henüz çıkmış olan dişilerden müteşekkil olduğu görülür.

Yukarıda bahsi geçen tabii suların suhuneti 6-12 C. dereceye yükselirken faal bir çoğalma devresi başlar. Bir müddet sonra dehşetli bir üreme ile büyük bir populasyon meydana gelir (bazı hallerde ve muhitlerde bu kesafet bir litre suyun içinde 200-500 fertle gösterilebilir). Çoğalma maksimuma eriştikten az bir müddet sonra havuzlarda görülen bu kesafet tecricen azalmıya ve nihayet bu lokal populasyonlar inkiraz bulmıya başlar. Bu sebepten yaz ayları içinde havuzlarda çok az daphnia'ya rastlanır. Sonbahara doğru bazı muhitlerde şartlar uygun giderse ikinci bir çoğalma devri görülebilir. Aksi halde populasyonda büyük bir değişiklik olmadan kışa girilir. Kış esnasında da populasyonda göze çarpacak bir değişme görülmez. Bununla beraber bazen çok az bir artış kaydedilebilir.

Bahsi geçen havuzlarda ve küçük su parçalarında rastlanan daphnia neveleri çok zaman ya *D. pulex* veya *D. magna*'dır. Bunlar-

da da ya monocyclic veya dicyclic (*) bir hayat devri vardır. Bununla beraber daha büyük sularda kladoserlerin artışına ait mevsimsel varyasyonlar çok zaman böyle olmaz. Böyle büyük sularda yaşayan populasyonlarda umumiyetle bir ilkbahar maximumuna rastlanırsa da havuzlarda görülen populasyonlara nispeten biraz daha düşüktür. Bununla beraber yaz ve kış populasyonları havuzlardakine nazaran çok daha yüksek olur. Bazı göllerde *D. pulex* monocyclic olduğu halde, diğer bazılarında dicyclic olabilir. Hattâ bazı soğuk göllerde acyclic olduğu dahi müşahede edilmiştir (Acyclic, bütün sene içinde populasyonda bir artışın görülmemesi yani populasyonda çoğalma olmaması demektir). Diğer tanınan formlardan meselâ *Simocephalus* ve *Ceriodaphnia*'larda ve bazı göllerde çok rastlanan *Sida crystallina*'da tek bir sonbahar çoğalmasına rastlanır. Bir çok kladoser neveleri de bazı göllerde bütün yaz ayları boyunca uzun bir çoğalma devri göstererek populasyonun kesafetini arttırmaları. Meselâ Çubuk barajında pek çok rastlanan *Diaphanosoma brachiurum*, Emir ve Moğan göllerinin karakteristik birer formu olan *Chydorus sphaericus*, *Bosmina longirostris* ve *Moina*'lar böyledir.

Herhangi bir göl veya havuzda kladoser'lerin mevsimsel artışlarını formüle ederek periodik bir esasa bağlamak imkânsızdır, çünkü bu, bir çok faktörlerin aynı zamanda mevcut olmasını intaç ettirir. Halbuki tabiatta bu faktörler her an için değişmektedir. Mevsimsel çoğalmalar her nev'î için başka başka zaman ve tarzda olabildiği gibi, aynı iki nev'î dahi, yanyana bulunan iki farklı suda yekdiğerinden tamamen farklı iki ayrı çoğalma eğrisi gösterebilir. Bundan başka aynı nevin aynı gölde tespit edilen maksimal ve minimal çoğalma eğrileri de seneden seneye değişebilir.

Erkeklerin Tezahürü ve Kış Yumurtaları:

İlk baharda havuzlarda parthenogenetik olarak şiddetli bir çoğalma devrinden sonra populasyonlar içinde erkeklere de rastlan-

(*) Monocyclic ve dicyclic tabirleri literatürde iki manâda kullanılmaktadır.

I) Bir formun yıllık populasyon eğrisinde artış bir ise monocyclic iki ise dicyclic'tir.

II) Populasyonu teşkil eden fertlerin bir sene içindeki birleşme (Syngamic) periodunun sayısıdır.

mıya başlanır. Erkeklerin sayısı bazen populasyonun % 5 ini, bazen de populasyonun hemen hemen yarısından fazlasını teşkil eder. Kladoser populasyonlarında bu şekilde kesif bir parthenogenetik çoğalmadan sonra erkeklerin zuhurunu meydana getiren faktörler bir çok araştırmacıların dikkatini çekmiş ve onları uzun zaman bu problem üzerinde çalışmaya sevk etmiştir. Buna rağmen maalesef bu gün bu olayın herkesi tatmin edici bir izahı yapılmış değildir. Bununla beraber bir çok faktörlerin müşterek etkileri neticesi meydana geldiği fikri ortaya atılmışsa da, bu da tatmin edici bir cevap sayılamaz. Bu olayın meydana gelmesinde tesirleri görülen dış faktörleri şu şekilde sıralayabiliriz:

1) Kesif bir parthenogenetik çoğalma neticesi meydana gelen dişilerin izdihamı, ve bunların meydana getirdikleri ekskrementlerin birikmesi,

2) Populasyon kesafetinin artması neticesi mevcut gıdanın azalması,

3) Su temperaturünün 14-17 C. dereceye yükselmesi.

Bu şartlar (ve belkide bilemediğimiz diğer faktörler) metabolizmanın değişmesine sebep olurlar. Bu değişimin de kromozom mekanizmasına tesir ettiği düşünülerek parthenogenetik olarak erkek fertleri meydana getirecek olan yumurtalarda kuluçka kesesine bırakılmıya başlanır. Bazen kuluçka kesesine bırakılan yumurtalar arasında erkek fertleri meydana getirecek olanların sayısı dişi fertleri meydana getireceklerden daha yüksek olur ve neticede erkeklerin miktarı artar. Eğer böyle bir populasyon hayatiyetini daha fazla idame ettirecek olursa seksüel yumurtalar meydana getirir. Bu tip yumurtaları meydana getiren dişiler morfolojik olarak parthenogenetik dişilere benzemekle beraber onlardan 1-2 yahut daha fazla sayıda büyük kış yumurtaları meydana getirmekle ayrılırlar. Bu dişiler aynı zamanda erkek fertlerle çiftleşebilecek kabiliyettedirler. Çiftleşen dişilerde, döllenmiş yumurtalar kuluçka kesesine atılır ve bir müddet sonra da bu yumurta paketlerinin cidarları kalınlaşmıya ve renkleri koyulaşmıya başlar.

Bu suretle Ephippium denen sert kabuklu, soğuga, sığağa mütehammil yumurta paketleri meydana getirilmiş olur.

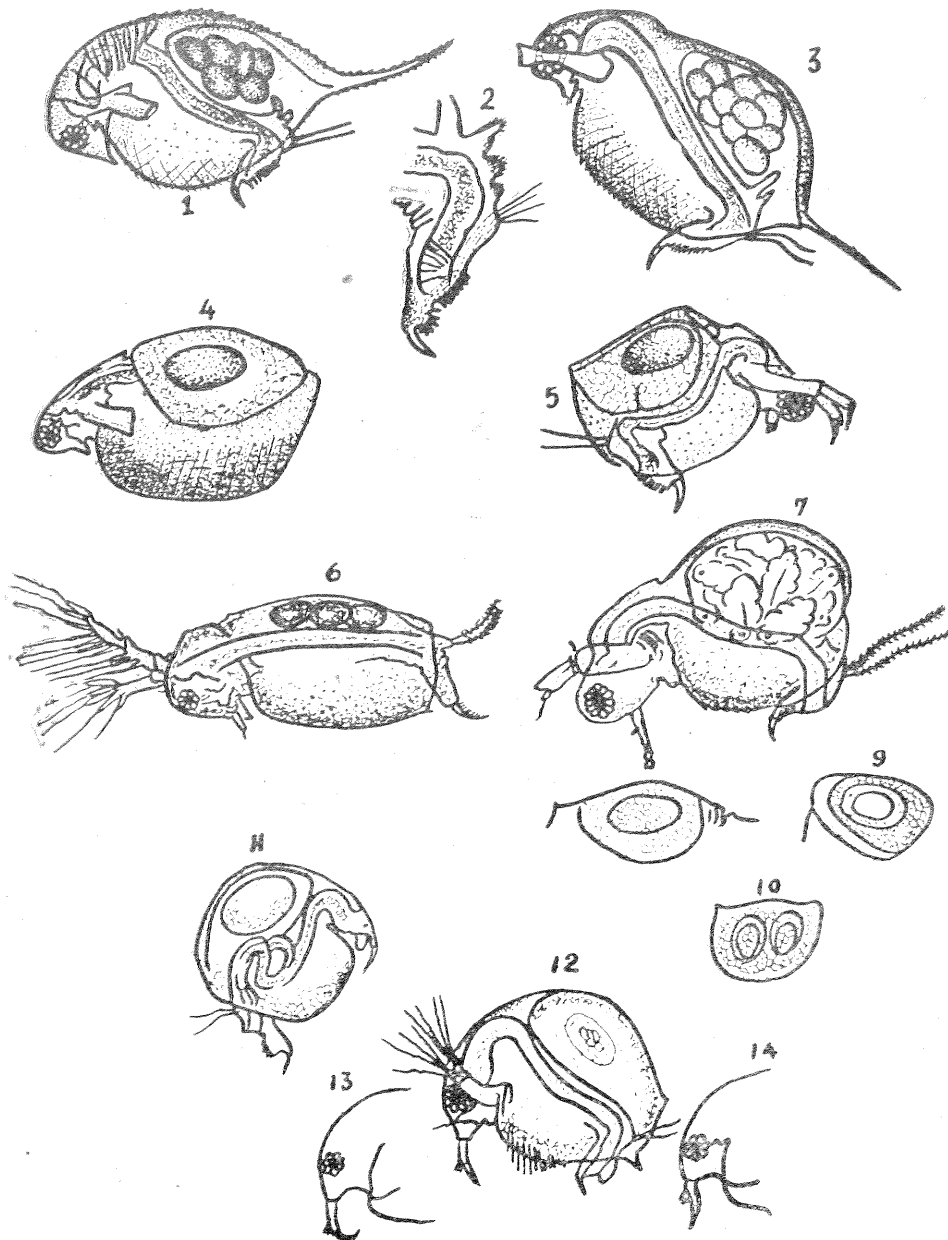
Daphniidae familyasında ephippium bir sonraki deri değiştirmede kabuktan tamamen ayrılır. Buna mukabil Chydoridae familyasında ise ephippium deri değiştirmede kabuğa yapışık olarak kalır, yani kabukla beraber olarak atılır. Bir populasyonda bazen dişilerin 1/3 ü veya yarısı ephippium taşıyabilir. Ephippiumlar bira-

kıldıktan sonra ya tabana çöherler veya suyun sathında yüzerler. Şayet suyun sathında yüzüyorlarsa rüzgârın estiği istikametteki sahile sürüklenerek orada toplanırlar. Buna iyi bir misâl Ankara yakınında bulunan Eğmir ve Moğan gölleri sahilleri gösterilebilir. Mezkûr göllerin sahillerinde ephippiumların toplanmasından büyük tezekler meydana gelmiştir.

Ephippia ve ihtiva ettikleri yumurtalar kuraklığa ve soğuga çok mütehammildirler, hattâ senelerce kuru veya donmuş olarak hayatiyetlerine halel gelmeden muhafaza edilebilirler.

Ephippiumların açılıp yumurtalardan yeni fertlerin çıkması hayat şartlarına bağlıdır. Bu sebepten yaz aylarında kuruyan havuzlar için hususî bir ehemmiyet arzederler. Böyle bir havuz Sonbahar başlangıcında su ile tekrar doldurulduğu zaman büyük bir yekûn tutan ephippiumlardaki yumurtalardan kısmı azamı açılarak parthenogenetik çoğalan dişiler meydana gelir. Bundan sonra erkeklerin, sexual dişilerin ve tekrar ephippiumların zuhurile bir sonbahar popülasyonu hasıl olabilir.

Havuzlardan daha büyük su parçalarında, mevcut popülasyonlarda yalnız bir kısmı ephippium meydana getirir. Hattâ limnetik (engin su sathında) popülasyonlarda ve büyük göllerde çoğalmanın bütün sene müddetince tamamen parthenogenetik olduğu, bilhassa *D. longispina*'da müşahede edilmiştir.



- | | |
|--|--|
| 1) <i>Daphnia pulex</i> (de Geer) | 8) <i>Moina affinis ephippium'u</i> |
| 2) <i>Daphnia magna</i> , post-abdomen | 9) <i>Moina rectirostris ephippium'u</i> |
| 3) <i>Daphnia longispina</i> (O.F. Müller) | 10) <i>Moina macrocopa ephippium'u</i> |
| 4) <i>Simocephalus vetulus</i> (O.F. Müller) | 11) <i>Chydorus sphaericus</i> (O.F. Müller) |
| 5) <i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine) | 12) <i>Bosmina longirostris</i> (O.F.M.) |
| 6) <i>Sida crystallina</i> (O.F. Müller) | 13) <i>Bosmina longirostris cornuta</i> |
| 7) <i>Moina brachiata</i> (Jurine) | 14) <i>Bosmina longirostris brevicornis</i> |