

**TÜRKİYE'DE DICROCOELIUM DENDRITICUM (RUDOLPHI, 1819) LOOSS
1899. II - GÜNEY MARMARA BÖLGESİNDE İKİNCİ ARAKONAKÇI
(KARINCA) TESPİTİ ÜZERİNE ÇALIŞMALAR (*)**

AHMET KALKAN

Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü
Parazitoloji Laboratuvarı Şefi, Ankara - Türkiye

G İ R İ Ş

Dicrocoelium dendriticum (Rudolphi, 1819) Looss 1899 (Syn. *D. lanceolatum* Stiles et Hassall, 1896) un biyolojisi hakkındaki bilgiler 1952 yılına kadar arakonakçı olan karasümüklülerinde çoğalmış bulunan serkerlerin (*cercariae*) kesin konakçı tarafından alınmasıyla karaciğer safra yollarında olgunlaştığı görüşünde idi. Krull ve Mapes (1952 - IV) *Cionella lubrica* kara sümüklüsünden elde ettikleri serkerleri kesin konakçılara vermek suretiyle parazitin gelişmesini sağlayamadılar. Fakat çalışmalarını sürdüren Krull ve Mapes (1952 - VII, 1953 - IX) karıncaların parazitin evreminde zorunlu bir rol aldığını bildirdiler. Buna göre, serker topçuklarını yiyen karıncalarda serkerlerin metaserker (*metacercariae*) dönemi bir gelişme gösterdiğini, ancak kesin konakçılara bulaşmanın bu metaserkerlerle olabildiğini *Formica fusca* tür karınca üzerindeki çalışmalarıyla açıkladılar. Almanya'da Vogel ve Falcao (1954), Ermenistan'da (SSCB) Sevdjian (1954, 1956) karıncaların ikinci arakonakçı olarak rollerinin zorunluluğunu teyit ettiler. Hohorst ve Graefe (1961) karıncalarda serkerlerin metaserker aşamasına ulaşmaları ile metaserkerlerin kesin konakçıya nasıl ulaştıklarını incelediler. Buna göre, karnivor olan *Formica (Serviformica)* grubu karıncalar bi-

(*) Bu araştırma, 3685/1.5 no.lu Proje ile «The Wellcome Trust, London, England» desteğiyle yapılmıştır.

rinci arakonakçı kara sümüklülerin bıraktıkları serker topçuklarını, yutarlar. Serkerler kursakta kuyruklarını bırakarak karın boşluğuna geçerler, açtıkları delikler bir salgı ile kapatılır. Karın boşluğunda serkerler gelişmeğe başlar ve çift çeperli metaserker kisti haline geçerler. Serkerlerden bir tanesi göğüs boşluğuna ve başa doğru göçerek beyin görevi yapan suboesophagial sinir ganglionuna yerleşir. Beyinde yerleşen bu serkerin yaptığı neurofizyolojik etki sonucu, karıncalar çevre ısısı düştüğü zaman yuvaları çevresindeki otlara tırmanır, orada tutunur ve çevre ısısı artıncaya kadar hareketsiz kalır. Bu sürede otlayan hayvanlar tarafından otlarla birlikte alınırlar. Bulaşık karıncalardaki bu anormallik Anokhin (1966), Grus (1966) tarafından da izlenmiştir. Krull (1956 ve 1958) ve Sevadjan (1959) kesin konakçıya geçen metaserkerlerin, *ductus choledochus* yolu ile karaciğer safra kanallarına ulaştığını ve olgunlaştıklarını deneysel olarak gösterdiler., Aliev (1966 b) koyunlarda karaciğere ulaşmanın kan yoluyla da sağlanabildiğini deneyle gösterdi. Deneysel bulaştırma denemelerinde Hohorst ve Lammler (1962) verilen metaserkerlerin hamster, tavşan, kedi ve koyunlarda olgunlaştığını ve prepatent sürenin genellikle 7-8 hafta sürdüğünü bildirmişlerdir. Aliev ve Demidov (1971) koyunlar üzerindeki denemelerinde, ilk *D. dendriticum* invazyonunun antikor doğurduğunu, bu nedenle reinvazyonun mümkün fakat sınırlı olabileceğini açıkladılar.

Kalkan (1970), 1952-1966 yılları arasında çeşitli ülkelerde *D. dendriticum*'a ikinci arakonakçılık yaptığı bildirilen karınca türlerini bir liste halinde vermiştir. Bunlar *F. Fusca* (L.), *F. rufibarbis* var. *fusco-rufibarbis* (F.), *F. gagates* (Latr.), *F. rufibarbis* (F.), *F. rufa* (L.), *F. pratensis* (Reitz) (= *nigricans* Em.), *F. cineria* (Mayr.), *F. sanguinea* (Latr.) *F. cunicularia glauca* (Ruzs.), *F. fusca glabera* (Nyl.) (= *cunicularia* Latr.), *F. picea* (Nyl.), *F. clare* (= *rufubarbis* (F.)), *Proformica nasuta* (Nyl.), *Cataglyphis cursor* (Fonsc.) (= *aenescens* (Nyl.)), *C. bicolor nodus* (Brul.) tür karıncalardır. Daha sonraki yıllarda ise, bu karınca türlerine ek olarak *F. lugubris* Zett Avusturya'ya da Gebaur ve Hohorst (1968), *F. subpilosa* Özbekistan'da (SSCB) Salimov (1971), *F. polycytena* Rusya'nın Avrupa bölümünde Fetisov (1973) ve Yugoslavya'da Janlija et al. (1972) tarafından ikinci arakonakçı olarak bildirilmiştir.

Yurdumuzda «kum kelebeği» veya «küçük karaciğer kelebeği» olarak bilinen ve evcil hayvanlarımızda yaygın olarak görülen *D. dendriticum*un memleketimiz şartlarında biyolojisi hakkında ilk bil-

giler Kalkan (1971) tarafından verilmiştir. Araştırmacı, bu çalışmasında *D. dendriticum*un birinci arakonakçılığını yapan kara sümüklülerinin tesbiti ve ilişkilerini incelemiştir. Çalışmasında Güney Marmara Bölgesinde *Helicopsis krynickii* (Andrz.), *H. protea* (Rossm.), *Cernuella virgata* (DC) ve *Trochoidea pyramidata* (Drap.) tür karasümüklülerinin arakonakçılık özellikleri ilk defa açıklanmış ve serkerlerle bulaşmalarının muayene edilenler arasında sırasıyla % 2.6, % 0.8, % 1.0 ve % 0.2 olduğu açıklanmıştır. Ayrıca arakonakçılıkları diğer ülkelerde bilinen kara sümüklülerinden *Helicella* (*H.*) *candicans* (Pfr.), *Helicopsis* (*X.*) *denbentina* (Andrz.), *Monacha carthusiana* (Müll.) türlerinin yurdumuzda da arakonakçılık yaptıkları ve bulaşma derecelerinin sırasıyla % 4.3, % 4.0, % 1.0 - 1.8 ve % 0.4 olduğu kaydedilmiştir. Kalkan (1969 a, b) bölgede arakonakçılığı tespit edilenlerle arakonakçılığı saptanmayan diğer tür karasümüklülerin ekolojileri ve bireysel farklılıkları, ayrıca bulunan karınca türleri hakkında bilgi vermiştir.

Sunulan bu çalışma, koyunlarda Dicrocoeliasisin yaygın olduğu Güney Marmara Bölgesinde, *D. dendriticum*un biyolojisini tamamladığı karınca türlerinin tespiti ve ilişkilerinin açıklanması amacıyla «The Wellcome Trust», İngiltere desteğiyle ele alındı. Destek Temmuz 1971 de sağlandı. Çalışmalara ise, Enstitüdeki bazı formaliter engeller sebebiyle ancak Nisan 1973 de başlanabildi. Kalkan et al. (1975) bu çalışmalarda aldığı ilk sonucu, *F. rufibarbis* (Lat.) in ikinci arakonakçılığının yurdumuzda ilk kez tespit edildiğini tebliğ olarak açıklamışlardır.

M A T E R Y A L V E M E T O D

Saha çalışmaları, Güney Marmara Coğrafi bölgesini temsilen önce Bursa'da Karacabey Harası ve Çanakkale'de Kumkale İnekhane-si müesseselerindeki koyun otlaklarında yapıldı. Karınca teşhisleri yapıldıktan ve fona tespiti tamamlandıktan sonra çalışmalar Karacabey Harası ve çevresinde sürdürüldü.

Lâboratuvar çalışmaları, Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, parazitoloji lâboratuvarında yapıldı. Deneysel bulaştırmada kesin konakçı olarak beş hamster, iki kobay, iki tavşan be bir koyun kullanıldı.

Karınca teşhisleri Romanya'da (Dr. Dinu Paraschivescu, Institutel de Biologie «Tr. Savulescu» Spl. Independentei nr. 296, Sector 7, Bucuresti, Romania) tarafından yapıldı.

Karıncalarda metaserker dönem *D. dendriticum* larvaları Hohorst (1971) metoduyla dissike edilerek arandı. Bu metoda göre, karınca serum fizyolojik konmuş içi çukur petriye alındı. 5 nolu ince pens ve ucu mızrak başlı iğne yardımıyla karınca abdomeni birinci ve ikinci segmentlerinden ayrıldı. Gaster pensle çekildi. Göğüs ve baş serum fizyolojik konmuş lam üzerinde uzunluğuna iğneyle ayrıldı. Böylece karın boşluğunda metaserker kistleri, göğüs ve başta göçmen metaserkerler ve beyin kurdu arandı.

Elde edilen metaserker kistleri deneme hayvanlarına serum fizyolojik içinde, şırıngayla verildi. Olgunlaşmaları deneme hayvanlarında gaita ve otopsi yoklamalarıyla izlendi. Gaita yoklamaları Weybridge usulü «modified Mc Master» çinko sülfat yüzdürme yöntemiyle yapıldı. Otopside, Karaciğer su dolu küvet içinde küçük parçalara kesilerek ve elle sıkılmak suretiyle yıkanarak olgun *D. dendriticum*lar açığa çıkarıldı, toplanarak sayıldı.

D. dendriticumun arakonakçılarda geçirdikleri gelişme dönemlerini ve sürelerini saptamak amacıyla kara sümüklülerinin yetiştirilmesi için Hohorst ve Lammlar (1962) nin bahçe metodu ile Sevdjian (1955) in terrarium metodu uygulandı. Karıncalar ise koloni halinde özel bahçeye bırakıldı. Arakonakçı olan karasümüklüleri ve karıncalar Karacabey Harası otlaklarından getirildi.

Sümüklülerin bulaştırılmaları için safra keselerinden toplanan *D. Dendriticum* yumurtaları, adi filtre kâğıdına yayıldı ve sümüklüler bu kâğıtta beslenerek bulaştırma sağlandı. Sümüklü gaitalarında miracidiumun terk ettiği yumurtalar arandı.

S O N U Ç

1. Karınca Fonası Tespiti Çalışmaları

Karacabey Harası ve çevresiyle Kumkale İnekhanesi koyun otlaklarında, karınca fonası tespit etmek üzere alınan karınca örnekleri, daha önceki çalışmalarda, *D. dendriticum* serkerleriyle bulaşıklığı saptanmış olan kara sümüklülerinin görüldüğü yerlerden toplandı. Karınca yuvaları bulundu, numaralarla belirlendi. Örneklerin bir kısmı teşhis amacıyla gönderildi, diğer kısmı *D. dendriticumun*

metaserker dönemi larvaların aranması için lâboratuvarda dissike edildi.

Paraschivescu tarafından teşhis edilen ve bölge karınca fonasını oluşturan türler; *Camponotus aethiops* Latr., *Camponotus ligniperda* Latr., *Crematogaster scutellaris* A., *Plagiolepis pymaea* Latr., *Tapinoma erraticum* Latr., *Lasius alienus* Foerst., *Messor structor* Latr., *Brachymyrmex* sp., *Cataglyphis bicolor* Forel, *Cataglyphis cursor* Nyl., *Formica* spp. (iki ayrı tür), *Formica rufibarbis* Latr. olarak tesbit edildi. Kalkan (1969 b) aynı bölgede yaptığı çalışmada ise *Messor stuructor* (Latr.), *M. Semirufa* (Andre), *M. Capitata* (Latr.) ve *Cataglyphis bicolor* (Fabr.) tür karıncaların bulunduğunu ve sekiz ayrı türün tanımlanamadığını bildirmiştir. Bölgede karınca fonasını oluşturan türlerin, teşhisi yapılamayanlar dışında 15 tür olduğu saptandı. Karınca fonası tespit çalışmaları Mayıs 1974 te tamamlandı.

Karınca teşhisleri tamamlandıktan sonra, çalışmalar, ikinci arakonakçuları saptamak üzere Karacabey Harası ve çevresine aktarılarak yoğunlaştırıldı. Bölgede tesbit edilen karıncaların *F. rufibarbis*, *C. bicolor* ve *C. cursor* tür karıncaların Avrupa'da ve Kafkasya'da arakonakçuları bildirilmiş olduğundan, çalışmada bu türlere özel dikkat gösterildi.

F. rufibarbis yuvaları çoğunlukla yamaç eteklerinde, nemli taban arazilerinde, dikenli ve çalı cinsi ağaçcık kümelerinin yakınlıklarında bulundu. Yuvaları tepecikler biçiminde yığılmış olduğundan kolayca tanındı (Plate I, Resim 1). *C. bicolor* yuvaları genellikle yol ve kuru dere yatakların kenarında, ağıl binaları yakınlığında kumlu arazilerde bulundu. *C. cursor* yuvaları ise bitki örtüsü az, sarp yamaçlarda görüldü. Bu üç karınca türünden en az *C. sursor*, en çok *C. bicolor* kolonilerine ait yuvaya rastlandı.

F. rufibarbis kolonilerinin erken ilkbahar günlerinde yuva onarımı ve beslenme işleri için faaliyete geçtikleri, aynı zamanlarda yuva çevrelerinde *Helicella candicans*, *Helicopsis derbentina*, *H. krynickii* ve *Monacha carthusiana* tür kara sümüklülerinin de dolaşmakta oldukları gözlemlendi.

2. Karıncalarda Metaserker Arama Çalışmalar

F. rufibarbis, *C. bicolor* ve *C. cursor* yuvaları günün değişik zamanlarında denetlendi, koloni faaliyetleri ve bireysel davranışları izlendi. Karacabey Harası «Gerdeme» koyunculuk yöresinde

tespit ettiğimiz üç *F. rufibarbis* yuvası çevresinde koloni bireylerinden bazılarının çevredeki tırfıl ve ayrık cinsi otlarda ve dikenlerde yaprakları ısırılmış olarak hareketsiz durdukları görüldü (Plate II, Resim 1, 2 ve 3). 8 Haziran 1974 gününün sabah erken saatlerinde görülen bu karıncalardan bir kısmı toplanarak lâboratuvara götürüldü. Serum fizyolojik içinde 10 büyütme streoskopik mikroskop altında yapılan diseksiyonlarında, karıncaların karın boşluklarından *D. dendriticumun* metaserker dönem kistleri bulundu (Plate I, Resim 3 ve 4). Karnı büyük ve yapısı iri olanlardan toplanan kist sayısı daha fazla idi. Aynı karıncaların suboesophageal sinir ganglionlarında da kiste «beyin kurdu» rastlandı.

Metaserker kistlerinin saptandığı *F. rufibarbis* türüne ait karıncalar (Plate I, Resim 2) ayrıca Karacabey Harasının «Melde» ve «Kayseri» yöresi koyun otlaklarında, Mustafa Kemalpaşa İlçesi «üç kurnalı» merasında ve Karaoğlan köyü otlaklarında da rastlandı ve bunlardan metaserker ayırımı yapıldı. Ertesi yıl sürdürülen çalışmalarda metaserkerlerle bulaşık *F. rufibarbis*ler yuvaları çevresindeki otlara tutunmuş halde Nisan başlarından Kasım ortalarına kadar dokuz aylık sürede rastlandı.

Bulaşık *F. rufibarbis*lerin davranışları izlendi. Bunlar akşam üzeri, güneş batmadan önce havanın serinlemeğe başladığı zamanlarda, yuvaları çevresinde sersem ve sarsak hareketlerle dolaşmakta, otlara tırmanmakta, genellikle yaprakların alt yüzlerine çeneleriyle sınıksıkı tutunmakta, bir süre sonra da kıpırdamaları kesilerek öylece kaldıkları gözlemlendi.

Hareketsizliği saptanan karıncalar, buldukları ota birlikte saydam naylon torba ile korundu ve davranışları incelendi. Bunların geceyi aynı durumda geçirdikleri, ertesi günü çevre ısısının artmasıyla çabalamağa başladıkları, sersem ve sarsak yürüyüşten sonra kendilerini otlardan yere bıraktıkları ve çevre ısısı yükseldiğinde normal davranmağa başladıkları fark edildi.

Bulaşık karıncaların, anormal davranışları geçtikten sonra yuvalarına giderek diğer normal karıncaların, etkinliklerine ortak oldukları ve davranışlarında onlardan ayırt edilemedikleri dikkati çekti.

*F. rufibarbis*ler doğal davranış gösterdikleri sürede çok hareketli ve ürkek, otlar üzerinde iken bir tehlike sezdiklerinde kendilerini yere fırlatıp çabucak saklandıkları izlendi.

Bulaşık *F. rufibarbis*lerin karın boşluklarından elde edilen metaserker kistlerin sayısı her bir karıncada en az bir, en çok 117 adet sayıldı. Oval ve çift çeperli olan meserker kistlerinin uzunlukları 0,368-0,448 mm., genişlikleri 0,288-0,336 mm., iki çeper arası kalınlık 0,080-0,096 mm. olarak ölçüldü. Beyin kurdu, daha zayıf yapıldı, çeperleri ince ve şekilleri düzgün değildi.

Canlı *F. rufibarbis*lerden toplanan metaserker kistlerinin renkleri koyu görünüşte idi. Lam lamel arasında mikroskopta canlılıkları ve çok yavaş olan kist içindeki hareketleri görüldü. Kistler serum fizyolojik içinde 24 saat buz dolabında bırakıldıklarında kisti terk etmediler. Fakat oda sıcaklığında ve 26°C. de etüvde 24 saat bırakıldıklarında renkleri açıldı, saydamlaştı ve kisti terk ettiler (Plate III, Resim 2), bununla beraber canlılıkları görüldü. Kisti terk edenlerde karın ve baş çekmenleri belirli bir şekilde fark edildi. (Plate III, Resim 3).

Lâboratuvara getirildiklerinde ölü olan karıncalardan elde edilen kistlerin renkleri açık ve mikroskobik bakıda canlılıkları zayıf bulundu.

Otlaklarda enfekte *F. rufibarbis*ler anormal davranışları sebebiyle kolayca tanındıklarından ve toplandıklarında hepsi de bulaşık bulduklarından bunların koloni içindeki oranları üzerinde çalışmaya gerek duyulmadı.

Enfekte canlı karıncaların disseksiyonunda karın boşluğu açıldığında kistler tek tek serum fizyolojik içine düştükleri halde, ölü karıncalardan elde edilen kistlerin karıncanın karın boşluğu organlarına yapışık oldukları görüldü ve karın boşluğu iç çeperlerini kazımak suretiyle toplandı.

Bölgede *C. cursor* ve *C. bicolor* karınca türlerine ait yuvalarda ve çevrelerinde anormal davranışlar gösteren, bitkilere tutunmuş halde koloni bireylerine rastlanmadı. Toplanan bu karıncaların disseksiyonlarında metaserker kistleri saptanamadı. Bölgede tesbit edilen diğer karınca türlerinde de bulaşma belirtileri görülmedi ve disseksiyonlarında metaserker kisti ayırımı yapılamadı.

Disseksiyonla açığa çıkarılan bulaşık *F. rufibarbis* kursaklarında yuvarlak veya oval biçimde kahverengi - siyah renkli lekeler görüldü (Plate III, Resim 1). Bu lekelerin sayısı ile elde edilen metaserker sayısı arasında bir tutarlılık bulundu. Lekelerin, seker top-cuklarını yutarak bulaşan karıncalarda serkerlerin karın boşluğuna göçmeleri sırasında kursak çeperinde açtıkları deliklerin salgıyla kapandıktan sonraki izleri olduğu kabul edildi.

3 — Kesin Konakçılarının Bulaştırılması Denemeleri :

Kesin konakçılarının metaserker kistleriyle bulaştırılması denemelerinde kullanılacak deney hayvanları iki ay süreyle ve haftada iki kez gaita yoklamalarıyla denetlendi ve *D. dendriticum* yumurtası taşımadıkları tesbit edildi.

Sabahın erken saatlerinde, bitkiler üzerinden toplanan hareketli *F. rufibarbis*lerden ayrılan metaserker kistleri serum fizyolojik içinde toplanarak ve mümkün olduğunca bekletilmeksizin sırasıyla iki hamstere 33 ve 64, iki kobaya 54 ve 105, iki tavşana 223 ve 173 adet kist verildi. 54 kist verilen kobaya verilen kistli serum fizyolojisi içmedi. Sonuçlar Cetvel (I) de özetlendi. Diğer taraftan, ölü karıncalardan elde edilen kistlerden bir hamstere 30 adet ve koyuna 645 adet verildi. Sonuç Cetvel (II) de özetlendi. Serum fizyolojikte oda sıcaklığında 24 saat bekletilen 25 kist ile 26°C. da 24 saat etüvde bekletilen 32 adet kist ayrı ayrı iki hamstere verildi. Sonuç Cetvel (III) de özetlendi. Deney hayvanlarında bu araştırmayı takiben gaita denetimi bir ay sonra başlayarak ve haftada iki defa bakılarak sürdürüldü. Ölenlerde veya öldürülenlerde karaciğerlerde olgun *D. dendriticum*lar arandı.

Sonuçları Cetvel (I, II ve III) de özetlenen denemelere göre, canlı *F. rufibarbis*lerden elde edilen kistlerde bulaşma yeteneği yüksek görüldü. Karaciğere ulaşarak olgunlaşan kistler yaklaşık olarak hamsterlerde % 24 ve 17, Kobayda % 9, Tavşanlarda % 8 ve 6 olarak tesbit edildi. Ölü karıncalardan elde edilen kistlerin verildiği hamsterin karaciğerinde *D. dendriticum* rastlanmadı.

Koyun'un karaciğerinde olgunlaşanların ise % 4 olduğu görüldü ve ölü karıncalardan toplananların bulaşma yeteneklerinin zayıf olduğu kanısına varıldı. Serum fizyolojik içinde 24 saat bekletilerek iki hamstere verilen metaserker kistlerinin ise, verilmeden önce canlılıkları saptandığı halde, bulaşma yeteneğinden yoksun oldukları tespit edildi.

Bulaştırılan deneme hayvanlarının gaita yoklamalarında ilk *D. dendriticum* yumurtası bulaştırmanın 71. nci gününde bir kobay gaitasında görüldü. Bulaştırılmanın 45. nci gününde ölen bir hamsterin karaciğerinden olgun *D. dendriticum*lar toplandı.

4 — Arakonakçılarının Bulaştırılması Denemeleri :

Laboratuvar denemeleriyle *D. dendriticum* un tam biyolojik gelişmelerini ve sürelerini saptamak amacıyla Karacabey Harasından iki kez getirilen *H. candicans*, *H. derbentina*, *H. krynickii* ve *Monac-*

ha carthusiana kara sümüklüleriyle iki *F. rufibarbis* kolonisi enstitü bahçesine bırakıldı. Getirilen kara sümüklüleri, otlakların evcil hayvanların girmedikleri yörelerinden toplandı ve lâboratuvarda disseke edilen örneklerinde serker tespit edilemedi, ayrıca buzdolabında 24 saat bırakılarak serker topucukları bırakmadıkları saptandı. *F. rufibarbis* kolonilerinde ise bulaşma olmadığı yersel gözlemlerle saptanmıştı.

Enstitü bahçesinde ayrılan ve etrafı kafes teliyle çevrilen özel deneme bahçesinde kara sümüklüleri sürekli öldüler. Karıncaların ise devamlı yuva değiştirdikleri, kolonilerin gittikçe azaldıkları ve iki koloniden geride kalanlarının bir yuvada toplandıkları görüldü. Zamanla bunlar da yuvayı terkettiler ya da öldüler. Karıncalar yaptıkları yuvalarda tepelik meydana getirmedi. Karıncalara bahçedeki yerli *Camponotus ligniperda* tür karıncaların sık sık saldırdıkları, daha çok geceleri zarar verdikleri izlendi.

Arakonakçılardaki ölüm sebebi, getirildikleri yeni yaşam ortamındaki iklim ve doğa şartlarına uyum sağlayamadıklarına bağlandı. Karacabey Harası, Marmara Coğrafi Bölgesinde deniz etkisi altında ılıman ve yağışlı; Ankara ise kara ikliminin hüküm sürdüğü kurak ve step İç Anadolu Bölgesinde deniz etkisinden uzaktı, iki mahal arasındaki uzaklık yaklaşık 500 km. idi ve bitki örtüleri birbirlerinden farklı bulunuyordu.

Diğer yandan, doğrudan getirilen kara sümüklüleri, laboratuvar şartlarında *D. dendriticum* yumurtalarıyla deneysel olarak bulaştırıldılar. Bulaştırma için koyun safra keselerinden toplanan *D. dendriticum* yumurtaları 40×40 cm. boyutundaki adi filtre kâğıdına 1 cm². de 7-8 (12-14 mm². de bir adet) yumurta bulunacak şekilde dağıtıldı. Kara sümüklüleri bu filtre kâğıdında beslendiler. Kâğıt üzerinde beslenerek 1-2 cm. uzunluğu kadar yol alanlar ayrıldı. Bulaşmayı takiben yüksek oranda ölümler görüldü ve devam etti.

Kara sümüklüleri 1975 - 1976 yılında gerek bahçe şartlarındaki gerekse sun'î bulaştırma denemelerindeki ölümler sebebiyle *D. dendriticum* yumurtalarıyla bulaştırma denemelerinden sonuç alınamadı. Kara sümüklülerindeki gibi karıncalarında yeni şartlara uyumu sağlanamadığından çalışmaların tasarlanan bu yönü araştırılmadı.

Cetvel : I. Canlı *Formica rufibarbis*'lerden Toplanan Metaserker Kistleriyle (MC)
Kesin Konakçılarının Bulaştırılması Denemeleri
(Table : I. Experimental Infection of Definitive Hosts with Metacercarial Cysts (MC)
From Live *Formica rufibarbis*)

Konakçı (Hosts)	Verilen (Given)			Karaciğerde <i>D. dendriticum</i> (<i>D. dendriticum</i> in liver)		
	Tarih (Date)	MC Sayısı (No. of MC)	Gaita muaye. (Fecal exam)	Tarih (Date)	Sayı (No. of)	%
Hamster	11.6.1974	33	+	26.7.1974	8	24
Hamster	11.6.1974	64	+	22.1.1975	11	17
Kobay (guinea pig)	11.6.1974	105	+	20.2.1975	10	9
Kobay (guinea pig) *	11.6.1974	54	—	27.3.1975	0	0
Tavşan (rabbit)	11.6.1974	223	+	27.3.1975	17	8
Tavşan (rabbit)	11.6.1974	173	+	27.3.1975	10	6

(*) Kobay serum fizyolojik içinde verilen metaserkerleri (MC) içmedi.
(Guinea pig did not drink saline with metacercarial cysts (MC).
+ Gaitada *D. dendriticum* yumurtaları tespit edildi.
(Eggs of *D. dendriticum* were positive in fecal examinations)
— Gaitada *D. dendriticum* yumurtaları tespit edilemedi.
(Eggs of *D. dendriticum* were negative in fecal examinations).

Cetvel : II. **Ölü F. rufibarbislerden Toplanan Metaserker Kistleriyle (MC) Kesin Konakçıların Bulaştırılması**
 (Table : II. **Experimental Infection of Definitive Hosts with Metacercarial Cysts (MC) from Dead F. rufibarbis**)

Konakçı (Hosts)	Verilen (Given)			Karaciğerde D. dendriticum (D. dendriticum in liver)		
	Tarih (Date)	MC Sayısı (No. of MC)	Gaita muaye. (Fecal exam)	Tarih (Date)	Sayı (No. of)	%
Hamster	18.11.1974	30	—	13.2.1975	0	0
Koyun (Sheep)	18. 7.1974	645	+	14.4.1975	24	4

Cetvel : III. **Canlı F. rufibarbislerden toplanıp 24 Saat Serum Fizyolojikte Bekletilen Metaserker Kistleriyle Kesin Konakçı Bulaştırma Denemeleri**
 (Table : III. **Experimental Infection of Definitive Hosts with Metacercarial Cysts (MC) kept in saline for 24 hours after collected from Live F. rufibarbis**).

Konakçı (Hosts)	Verilen (Given)			Karaciğerde D. dendriticum (D. dendriticum in liver)		
	Tarih (Date)	MC Sayısı (No. of MC)	Gaita muaye. (Fecal exam)	Tarih (Date)	Sayı (No. of)	%
Hamster	12.6.1974	25 (*)	—	19.2.1975	Bulunamadı (No finding)	
Hamster	12.6.1975	32 (**)	—	14.4.1975	Bulunamadı (No finding)	

(*) Serum fizyolojikte oda sıcaklığında 24 saat tutuldu. (Kept in saline at room temperature for 24 hours)

(**) Serum fizyolojik içinde 26 °C de 24 saat etüvde tutuldu. (Kept in saline at 26 °C in an incubature for 24 hours).

TARTIŞMA

Güney Marmara Bölgesini temsilen Karacabey Harası ve çevresiyle Kumkale İnekhanesinde *D. dendriticumun* ikinci arakonakçı olan karıncalarla ilişkisini açıklamak üzere bu çalışma 1973 - 1976 yıllarında yürütüldü, 1973 - 1974 yılı çalışmalarında bölgenin karınca fonasını oluşturan 15 tür tespit edildi.

Kalkan et al. (1975), sunulan bu çalışmanın bir raporu olarak, bölgede *F. rufibarbis* tür karıncalarda *D. dendriticumun* mateserker dönem larvalarını tespit ederek yurdumuzda bu karınca türünün parazite ikinci arakonakçılık yaptığını ilk defa bildirdi.

Bernard (1968), bu karınca türünün sistematikteki yerini *Formica rufibarbis* Fab., 1774 (= *fusco-rufibarbis* Forel, 1874 = *cinereo-rufibarbis* Forel, 1874 = *subpilosa* Ruzsky, 1902 = *glebaria* Em., 1976) olarak bildirmekte ve *rufibarbis* grubu karıncaların kökeninin Orta Asya olabileceğini kaydetmektedir.

F. rufibarbisin Avrupa ve Asyada *D. dendriticuma* ikinci arakonakçılık görevi yaptığı çeşitli ülkelerden bildirilmiştir. Kafkasya'da (SSCB) Sevadjian (1954, 1956), Grigoryan et al. (1956), Aliev (1966a), Almanya'da Hohorst ve Greafe (1961), Fransa'da Dollfus ve Devigne (1965), İspanya'da del Rio Lozano (1967), Yugoslavya'da Angelovski et al. (1970), Özbekistan'da (SSCB) (*F. Clara* olarak) Salimov (1963, 1971) (*F. rufibarbis*'in Dicrocoeliasisi bulaştıran ikinci arakonakçı karıncalar olarak bildirilmiştir. Vershinin (1957) Kaluga bölgesinde (SSCB) *F. rufibarbis*lerde bulaşma tespit edememiştir.

Bölgede bulunan diğer karıncalardan *Cataglyphis cursor* ve *Cataglyphis bicolor* tür karıncalarda enfeksiyon tespit edemedik. Bu karıncalardan *C. cursor* Fonse=(*C. aenescens* Nyl.)i Kafkasya'da Grigoryan ve Akopyan (1958), *C. bicolor* Azerbeycan'da (SSCB) Aliev (1966 a), Yugoslavya'da Angelovski et al (1970) arakonakçı görevlerini açıklamışlardır.

Bölgede tespit ettiğimiz *F. rufibarbis* kolonilerinin nemli taban arazilerinde çalı kümeleri yakınlarında tepecikler biçiminde, *C. bicolor* kolonilerinin kumlu arazilerde, *C. cursor*ların yamaçlarda yuva yaptıkları görüldü.

1974 - 1975 yılı çalışmalarında *F. rufibarbis*lerde ilk metaserker kisti ayırımı Haziran 1974 de yapıldı. Ertesi yıl sürdürülen çalışmalarda ise Nisan ayından başlayarak Kasım ayı ortalarına kadar otlaklarda bulaşık karıncalar toplandı. Bulaşık karıncalardan genellikle abdomeni büyük veya yapısı iri olanlardan daha fazla kist

elde edildi. Bulaşık karıncalar anormal davranışları nedeniyle kolayca tanındıklarından ve böyle karıncalar toplanıp disseke edildiklerinde metaserker kistleri kesinkes elde edildiğinden koloni içinde bulaşık karıncaların normallere göre dağılışı oranlarını vermeğe gerek duyulmadı.

Metaserker taşıyan *F. rufibarbis*ler, çevre ısısının düştüğü akşam üzerleri, hastalanarak sersem ve sarsak yürüyüşe geçmekte, yuvaları çevresindeki tıfıl, ayırık cinsi otlara ve dikenlere tırmanmakta, yaprakların çoğunlukla alt yüzlerine tutunarak, kendilerini çeneleriyle sımsıkı kenetleyip öylece kaldıkları, geceyi orada geçirdikleri, ertesi günü çevre ısısının artmağa başlamasıyla gene benzeri davranışlarla kımıldamağa başladıkları, kendilerini yere atarak yuvalarına döndükleri izlendi. Karıncaların çok belirli bu davranışları, çevre iyice ısındığında kaybolmakta ve koloninin diğer normal karıncalardan ayırt edilememekte, normal koloni faaliyetlerine ortak olmaktadırlar. *F. rufibarbis*lerdeki bu anormal davranış Hohorst ve Graefe (1961) in *F. rufibarbis* ve *F. cunicularialarda* izleyerek ilk defa bildirdikleri, daha sonra Anokhin (1966), Grus (1966, 1970) in *F. pratensis* üzerindeki gözlemlerinde ve Badie et al. (1973) in *F. nigricans* ve *F. cunicularia* da izledikleri duruma benzer bulundu.

Enfekte *F. rufibarbis*lerin kursaklarında saptamış olduğumuz ovalimsi kahverengi - siyahımtırak lekelerin sayısı, karın boşluklarından elde ettiğimiz metaserker kistlerinin sayısı arasında uygunluk bulundu. Bu lekeler Hohorst ve Greafe (1961) in bildirdikleri gibi, karıncaların serker topçuklarını yuttuktan sonra, serkerlerin karın boşluğuna göçleri anında çeperlerde açtıkları ve sonradan salgı ile kapatılan delikler olduğunu kabul edildi.

Diseksiyonlarda karınca başına en az bir, en fazla 117 adet kist elde edildi. Kist sayısı Hohorst ve Greafe (1961) e göre 300 kadar olabilmektedir.

Oval ve çift çeperli olan kistlerin uzunlukları 0,368 - 0,448 mm., genişlikleri 0,288 - 0,336 mm. iki çeper arası kalınlık 0,080 mm. olarak ölçüldü. Bu bilgiler *F. rufibarbis* üzerinde çalışan diğer araştırmacıların bulgularına uygunluk gösterdi.

Diseksiyon sırasında, canlı karıncalarda kistlerin karın boşluğunda tek tek buldukları ve renklerinin koyuca bir görünümde oldukları, ölü karıncalarda ise kistlerin karın iç çeperlerine yapışık bulunduğu ve renklerinin daha açık veya saydam olduğu görüldü.

Deney hayvanlarının mekaserker kistleriyle bulaştırılması deneylerinde beş hamster, iki tavşan ve bir baş koyun kullanıldı, sonuçlar cetvel (I, II ve III) te özetlendi. Canlı *F. rufibarbis*'lerden elde edilen kistlerin hamsterlerde % 17-24'ü, kobayda % 9 u, tavşanlarda % 6-8 i olgunlaştı ve bunlarda bulaşma yeteneği yüksek bulundu. Ölü karıncalardan elde edilen kistlerin koyunda % 4 ü olgunlaştı, fakat hamsterde olgunlaşma tespit edilemedi. Bunlarda bulaşma yeteneği zayıf olarak bulundu. Serum fizyolojikte oda sıcaklığında ve 26°C. da 24 saat bekletilen kistlerin bulaşma yeteneğinin kalmadığı anlaşıldı. Hohorst ve Lämmeler (1962) verilen metaserkerlerde olgunlaşma gücünü hamsterlerde % 68, Tavşanlarda % 23,1 - 43,4, Koyunlarda % 34,9 olarak kaydetmiştir.

Bulaştırılan deneme hayvanlarında, ilk *D. dendriticum* yumurtası bulaşmanın 71. gününde kobay gaitasında saptandı. Bulaştırılmadan 45 gün sonra ölen bir hamsterin karaciğerinden olgun *D. dendriticum* lar toplandı. Grigoryan ve Akopyan (1960), metaserkerlerin tavşanlarda 45 günde olgunlaştığını, gaitada ilk yumurtanın tavşanlarda 65 - 66, kuzularda 64 - 69 günde görüldüğünü bildirdiler. Sevadjan (1956) koyunda 89 günde olgunlaştığını, Hohorst ve Lämmeler (1962) prepatent sürenin 7-8 hafta olduğunu açıklamışlardır.

Deneme sonuçlarından ayrıca, karıncaların serkerlerin metaserker dönemine ulaşmasını sağlamaları yanında bulaşma yeteneğinin saklanması da görev yaptıkları kanısına varıldı.

*F. rufibarbis*lerin erken ilkbahar günlerinde faaliyete geçerek yuva onarımı ve beslenme işleriyle uğraştıkları, bu zamanda birinci arakonakçı olan kara sümüklülerinin de faal oldukları gözlemlendi. Bu bakımdan, karıncaların serkerlerle bulaşmalarının erken ilkbahar günlerinde başladığı kanısına varıldı.

Evcil hayvanların dicrocoeliasise yakalanmaları, sabah erken, akşam üzerleri ve bilhassa gece otlamaları sırasında, otlar üzerinde kalmış bulaşık karıncaları otlarla birlikte almaları sonucu olmaktadır. Çünkü anormal davranışları geçen mekaserkerle bulaşık karıncalar hareketlerinde atik, ürkek ve saklanmaları çok seri olduğundan gündüzleri hayvanlar tarafından alınmaları olasılığı çok zor görülmektedir. Ayrıca metaserker kistleri karıncayı terk etmediklerinden karıncalarla birlikte alınmaları zorunluğu yanında, ölmüş bulaşık karıncaların alınmış olmaları halinde bunlardaki metaserker kistlerinin bulaşma yeteneğinin olmadığı veya zayıf olduğu

nedeniyle hastalığın bu yolla da bulaşma olanağına çok az yer vermek gerekmektedir.

*D. dendriticum*un 1975-1976 yıllarında tam biyolojik gelişmesi ni ve gelişme dönemlerindeki süreleri saptamak amacıyla tasarlanan ve özel bahçede iki kez sınanan arakonakçıları (karasümüklüleri ve karıncaları) yetiştirme çabalarıyla, laboratuvar şartlarında karasümüklüleri yetiştirme ve bulaştırma denemeleri ölümler nedeniyle sonuç vermedi. Ölüm sebebinin arakonakçıların yaşam bölgeleri olan Karacabey Harasından daha değişik iklim ve doğa şartları olan Ankara'ya nakledilmiş olmaları ve bu yeni şartlara uyum sağlayamadıklarından olduğu kanısına varıldı. Böyle çalışmaların arakonakçı olan kara sümüklüleri ve karıncaların kendi yaşam bölgelerinde yürütülmesi halinde sonuç alınabileceği savı tartışmaya açık bırakıldı.

Ö Z E T :

Dicrocoelium dendriticum un karıncalarla ilişkilerini saptamak üzere yapılan bu çalışma Karacabey Harası ve çevresi (Bursa) ile Kumkale inekhanesi (Çanakkale) de yürütüldü.

1973 - 1974 yılı çalışmalarında, teşhis edilmeyenler hariç, 15 karınca türü tesbit edildi. Bu türlerden *Formica rufibarbis*, *Cataglyphis cursor* ve *C. bicolor* türleri üzerinde çalışıldı. Sadece *F. rufibarbis* lerde *D. dendriticum*un metaserker kistlerine rastlandı ve karınca başına en az bir, en çok 117 olarak sayıldı. Ayrıca suboesophaial ganglionlarda beyin kurdu saptandı.

Bulaşık karıncalarda anormal davranışlar izlendi. Akşam üzerleri çevre ısısı düştüğü anlarda bulaşık karıncaların yuva çevresindeki bitkilere tırmandıkları, yapraklara tutundukları, geceyi orada geçirdikleri; ertesi sabah çevre ısınmağa başlayınca normale dönuştükleri görüldü. Bu davranıştaki karıncaların diseksiyonlarında kesin bulaşma bulundu. Karın boşluğundan toplanan kistlerin büyüklükleri 0,368 - 0,448 x 0,288 - 0,336 mm. ve çift çeper kalınlıkları 0,080 - 0,096 mm. olarak ölçüldü. Bulaşık karıncaların kursaklarında görülen lekelerin sayısı ile, toplanan kist sayısı arasında uygunluk saptandı.

Metaserkerlerle kesin konakçıların bulaştırma denemelerinde karıncalardan toplanan metaserker kistlerinde bulaşma yeteneği

yüksek, ölü karıncalardan toplananlarda zayıf, serum fizyolojikle 24 saat bekletilenlerin ise yeteneksiz oldukları anlaşıldı.

Bulaştırılan kesin konakçılarda, ilk *D. dendriticum* yumurtası bir kobayın gaitasında 71. günde görüldü. Bulaştırmadan 45 gün sonra ölen bir hamsterden olgun *D. dendriticum*'lar toplandı.

1974 - 1975 yıllarına ait bölge otlaklarında sürdürülen saha çalışmalarında enfekte karıncalara Nisan - Kasım ayları arasında rastlandı. Evcil hayvanların dicrocoeliasise, gece otlamaları esnasında yakalandıkları sanılmaktadır. Karıncaların serkerlerin gelişmesini sağlaması yanında, metaserkerlerin bulaşma yeteneklerini koruduğu ve parazitlerin kesin konakçılara ulaşmasını sağladığı görevini yaptığı görüşüne varıldı.

Bölgeden getirilen arakonakçılar, yeni yaşam şartlarına uyum sağlayamadılar ve çalışmanın deneysel bulaştırma ve gelişme sürelerinin saptanmasına yönelik 1975 - 1976 yılı çalışmalarından sonuç alınamadı.

SUMMARY

DICROCOELIUM DENTRITICUM (RUDOLPHI, 1819) LOOSS, 1899 IN TURKEY. II - OBSERVATIONS ON DETERMINING SECOND INTERMEDIARY HOSTS (ANTS) IN THE SOUTH MARMARA REGION (*)

by

AHMET KALKAN

Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Etlik, Ankara - Turkey

Studies with the object of determining the second intermediate hosts of *Dicrocoelium dendriticum* were carried out at two places : Karacabey State Farm and its surroundings in Bursa and Kumkale State Farm in Çanakkale which are representative of the South Marmara geographical Region.

The ant fauna in the Region was determined being of 15 species of ants, without undetermined specimens, in the year of 1973 - 1974 as follows : *Camponotus aethiops*, *C. ligniperda*, *Crematogas-*

(*) This study was supported by The Wellcome Trust of London, England.

ter scutellaris, *Plagiolepis pygmaea*, *Tapinoma erraticum*, *Lasius alienus*, *Messor capitata*, *M. semirufa*, *M. stuructor*, *Brachymyrmex sp.*, *Cataglyphis bicolor*, *C. cursor*, *Formica spp.* (two undetermined species) and *F. rufibarbis*.

Among these ants, *F. rufibarbis*, (Plate 1, fig. 2) *C. cursor*, and *C. bicolor* known as second intermediate hosts in Europe and Asia. The study was concentrated on these three species. Only *F. rufibarbis* were found infected with a burden of from one to 117 metacercarial cysts of *D. dendriticum* per ant in the region. This is first record in this country.

Metacercarial cysts were measured as 0.368 - 0.448 mm. in length, 0.288 - 0.336 mm. in width and 0.080 - 0.096 mm. in thickness of double shells (Plate 1, fig. 3 and 4). More cysts were obtained from the ants with large abdomen or the big ones.

Nests of *F. rufibarbis* colonies were seen on wet ground of flatlands and meadows associated with a small hills (Plate 1, fig. 1)

Observations of activities of *F. rufibarbis* colonies show that infected ants were seen to be attached on leaves of plants nearby the nesthills (Plate II, fig. 1, 2 and 3). These ants were always carrying metacercariae in abdominal cavities, and brain worms in suboesophageal ganglion.

When temperature decreased in evenings, infected ants began to move with fear and losing their balance in walking and to crawl up to the plant, attached strongly themselves on leaves with their jaws. They spent the night in the same position. They again begin to move from abnormal behaviours to normal in the next morning when temperature increased. These abnormal behaviours of infected ants were noted from the beginning of April to the middle of November during observations in the year of 1974 - 1975.

In the gasters of infected ants, there were some spots in crop round and oval in shape, and dark - brown in color (Plate III, fig. 1). It is noted that there was a correlation in numbers of spots with the numbers of metacercariae obtained from abdominal cavities of infected ants.

Five hamsters, two guinea - pigs, two rabbits and one sheep were used in experimental infections of definitive hosts with metacercarial cysts from *F. rufibarbis* in various conditions. The results were summarized in Tables (I, II, III). The experiments showed up

that the cysts from live ants appeared to be infective, those cysts from dead ants were less infective, and the cysts kept in saline for 24 hours at room temperature and in the incubator for 26°C lost their infectivity.

In the early days of spring, Land snail and ants which were identified as first and second intermediary host of *D. dendriticum* were active so that ants become infected by eating cercariae dropped by infected snails. Animals become infected by eating plants on which infected ants were attached, during night - grazing, beginning from evening to next morning from April to November.

Ants serve in transmitting *D. dendriticum* to animals as well as in keeping metacercariae infective, besides the transformation of cercariae to metacercariae.

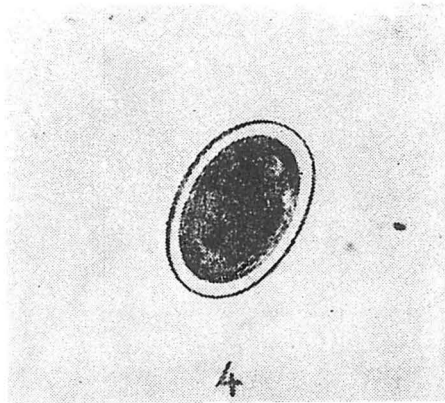
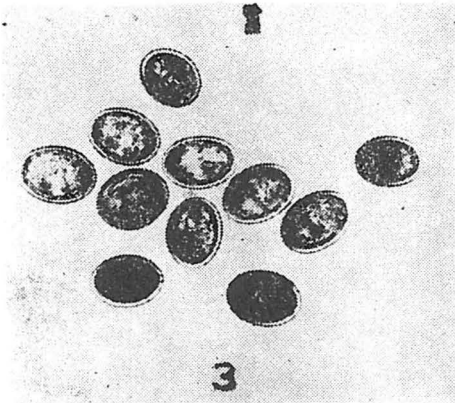
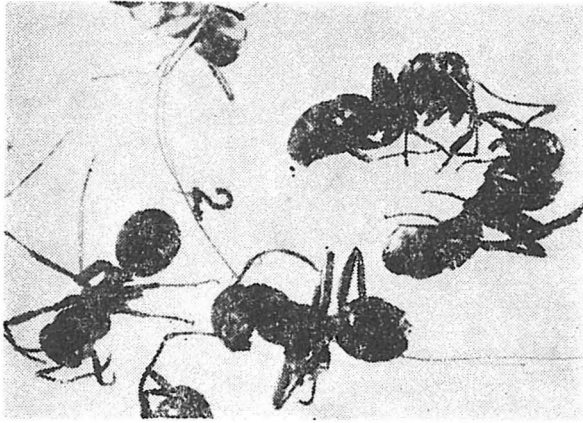
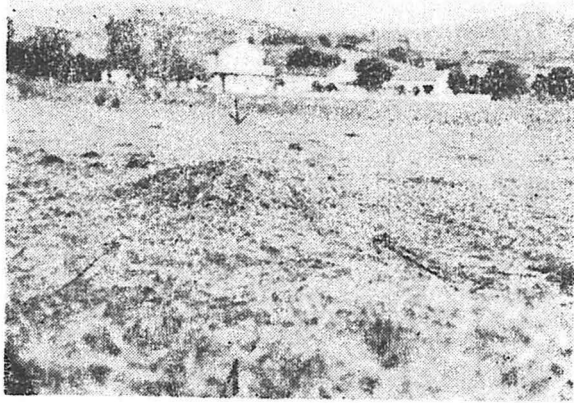
Land snails of *Helicella candicans*, *Helicopsis derbentina*, *H. krynickii* and *Monacha carthusiana*, as well as ant of *F. rufibarbis* colonies were brought from the Marmara region to the Institute garden in Ankara for experimental studies to determine duration of infections in the hosts. Land snails and ants did not adapt to the new conditions so the expected studies were not carried out in the year 1975 - 1976.

The data mentioned here is published as a second part of the studies which appeared in British Veterinary Journal (1971), 27, 67 - 75.

TEŞEKKÜR

Yazar, bu araştırmanın yürütülmesine güç veren aşağıdaki kuruluş ve kişilere şükranlarını sunar, yürekten teşekkür eder.

Gerekli parasal desteği sağlayan «The Wellcome Trust» (52 Queen Anne Street, London W1M 9 LA, England) ve sayın üyeleri; Karınca teşhislerini yapan Sayın Dr. Dinu Parschivescu (Institutel de Biologie «Tr. Savulescu», Spl. Independentei, nr 296, Sector 7, Bucuresti, Romania); kendine ait yöntemleri bizzat gösteren Sayın Prof. Dr. W. Hohorst (Parasitologisches Institut der Farbwerke Hoechst A.G., Frankfurt a.m. - Hoechst, W. Germany); Çalışmalara yardım eden uzman sayın Necdet Şerbetçi (Karacabey Harası, Bursa), Uzman sayın Hüseyin Oğuz (Kumkale İnekhanesi, Çanakkale) ve Laborant Hulûsi Çelik (Vet. Kont. Araşt. Enst. Parazitoloji Lab., Etlik - Ankara).



Resim : 1 — *Formica rufibarbis* yuvası, Resim : 2 — *F. rufibarbis* karıncaları.
Resim : 3 ve 4 — *F. rufibarbis*'lerden toplanan *Dicrocoelium dendriticum*'un metaserker kristleri

(Fig. 1 — A nest of *Formica rufibarbis* colony. Fig. 2 — Ants of *F. rufibarbis*
Fig. 3 and 4 — Metacercarial cyst of *Dicrocoelium dendriticum* from *F. rufibarbis*).

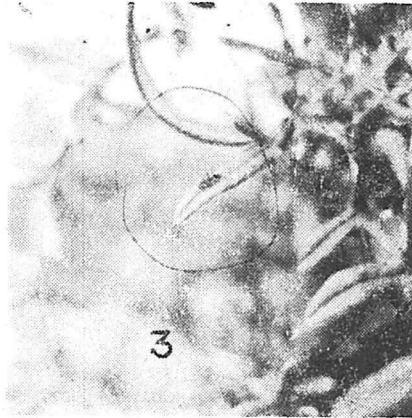
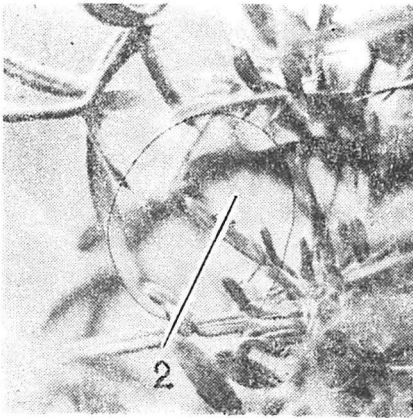
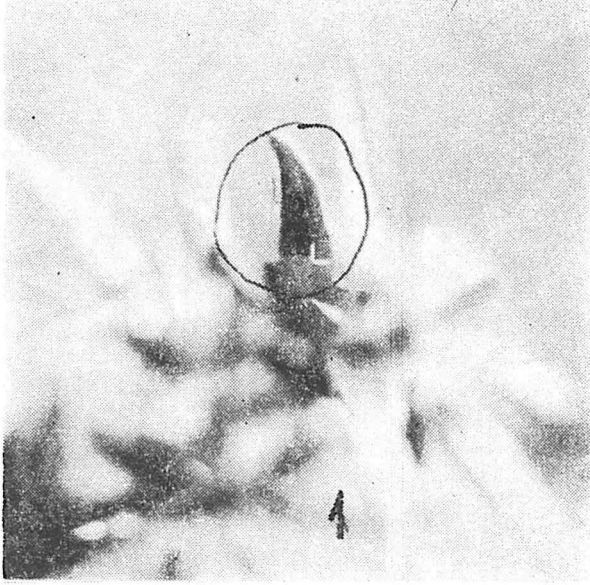


PLATE: II

Resim : 1, 2 ve 3 — Bitki yapraklarında *D. dendriticum* metaserkerleriyle bulaşık *F. rufibarbis*ler

(Fig. 1, 2 and 3 — Infected *F. rufibarbis* with metacercariae of *D. dendriticum* on leaves of plants)

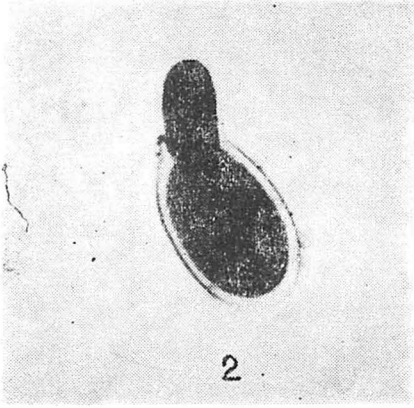
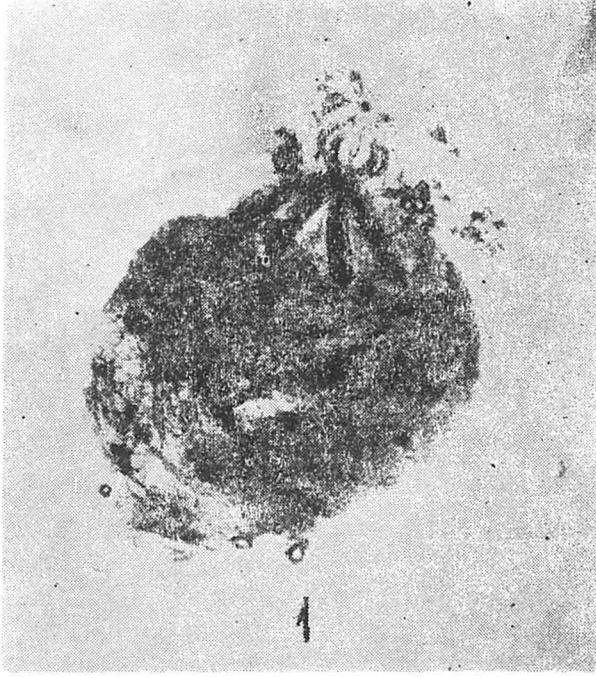


PLATE : III

Resim : 1 — Bulaşık *F. rufibarbis* kursağında serkerlerin açtıkları deliklerin iyileştikten sonraki lekeleri, **Resim : 2** — Metaserker kistlerin 24 saat serum fizyolojikle bırakılması sonucu kisti terkedişİ. **Resim : 3** — Kisti terketmiş metaserker.

(Fig. 1 — Spots of cercariae holes in the crop of an infected *F. rufibarbis*.

Fig. 2 — Metacercaria emerging from cysts in saline. Fig. 3 — A free metacercaria left the cyst

LİTERATÜR

- Aliev, S. Y., 1966 a. (Azərbaycan'da *Dicrocoeliose* un epizootologiası). Dokl. Akad. Nauk. Azerb. SSR, 22 (11), 58 - 60.
- Aliev, S. Y., 1966 b. (Some problems on the pathogenesis of *dicrocoeliasis*). Veterinarya, 43 (12), 41 - 42.
- Aliev, S. Y., and N. V. Demidov, 1971. (Immunity in *dicrocoeliasis*). Trudy Uzbekskogo İnstitutü Veterinariı, 19, 90 - 93.
- Angelovski, T., A. Iliejev and Z. Madzirov, 1970. (Epizootiology of *dicrocoeliasis* in Sheép). Veterinarski Glasnik, 24, 995 - 999.
- Anokhin, I. A., 1966. (Diurnal cycle of activity and behavior of ants (*Formica pratensis*) infected with *Dicrocoelium dendriticum* metacercariae during the grazing season). Zool. Zh., 45 (5), 687 - 692.
- Badie, A., M. Vincett, C. Morel - Varelle et D. Rondeland, 1973. Cycle de *Dicrocoelium dendriticum* (Rudolphi, 1819) en linousin. Ethologie des fourmis parasitée par les metacercaires. C. r. Seans. Soc. Biol., 167 (5) 752 - 727.
- Bernard, F., 1968. Les Fourmis (Hymenoptera Formicidae) D'Europe occidentale et septentrionale. Masson et Cie editeurs. Paris.
- Del Rio Lozano, J., 1967. (Epidemiology of *Dicrocoelium* infection in Leon Province). Trab. Ensac. agric. exp. Leon., 4, 163 - 237.
- Dollfus, R. P. et R. Revinge, 1965. Fourmis responsables de la propagation de la «petite douve» *Dicrocoelium lanceolatum* (Rudolphi, 1803) de mouton en Lorraine. Observations sur la larve metacercaire. V. R. Acad. Sc. Paris, 260 (6), 1758 - 1760.
- Fetisov, V. I. 1973. (Detection of ants, the second Intermediate hosts of *Dicrocoelium dendriticum* in the forest - Steppe zone of the European part of The USSR, and in the northern caucasus). Byull. vsesoyuznogo Inst. Gel'mintologii im. K. İ. Skryabina, No. 10, 106.
- Gebaur, O. und W. Hohorst, 19668. Beitrag zur epidemiologie des lanzettegelbefalls unter alpinen mittelgebirgsverhältnissen. Wien. Tierärztl. Mschr., 55 (5/6), 382 - 385.
- Grigoryan, G. A. and V. D. Akopyan, 1958. (Ermenistan (SSR) şartları altında *Dicrocoelium lanceatum* Stiles et Hassall, 1896 un biyolojisi hakkında bigliler) (ön rapor). Byull. naucho - tekn. infearn. inst. Zhivot. Vet. 3, 39 - 40.
- Grigoryan, G. A. and V. D. Akopyan, 1960, (Experimental data on the biology of *Dicrocoelium lanceatum* stiles and Hassall, 1896), Trudy armyansk' Nauchno - noissled. Inst. Zhivot. Vet., 4, 247 - 254.
- Grigoryan, G. A., R. A. Khanbegyan and A. S. Ovanesyan, 1956. (The biology of *Dicrocoelium lanceolatum* Stiles and Hassall, 1896) (Preliminary report). Veterinarya, 9, 119 - 127.

- Grus, I., 1966.** Prilog poznavanju epizootiologise dikrocelioze i drugog prelaznog domacina na tevenima srbije, Acta Vet., Beogr., 16 (3), 249 - 255.
- Grus, I. J., 1970** (A contribution to the knowledge of the biology of *Dicrocoelium lanceolatum*; With special reference to patho - morphological changes and therapy of sheep). Ibid., 16 (3), 249 - 255.
- Hohorst, W., 1971.** Pers. Comm. Frankfurt (main) - Hoechst.
- Hohorst, W. und G. Graefe, 1961.** Ameisen - obligatorische Zwischenwirte des lanzet - tegels (*Dicrocoelium dendriticum*). Naturwiss. 48 (7), 229 - 230.
- Hohorst, W. und G., Lamler, 1962.** Experimentelle Dicrocoeliose - Studien. Z. Tropenmed. Parasit, 13 (4), 377 - 397.
- Janilja, R., R. Milka, M. Cankovio, 1972.** (Examination of the ants, the second intermediary host of *Dicrocoelium lanceolatum* in Bosnia and Herzegovina. I). Veterinaria Sarajevo, 21 (3), 317 - 322.
- Kalkan, A. 1969 a.** Güney Marmara bölgesi kabuklu kara sümüklüleri. Etlik Vet. Bakt. Enst. Derg., 3 (7-8), 12-20.
- Kalkan, A. 1969 b.** Güney Marmara Bölgesi karınca türleri. Ibid., 3 (7/8), 21 - 22.
- Kalkan, A., 1970.** *Dicrocoelium dendriticum* (Rudolphi, 1819) Looss, 1899 un biyolojisi; *Dicrocoeliasis*'te epizootioloji, tedavi ve profilaksi. Ibid., 3 (9/10), 97 - 109.
- Kalkan, A., 1971.** *Dicrocoelium dendriticum* (Rudolphi, 1819) Loos, 1819 in Turkey. I. Field Studies of intermediate and final hosts in the south Marmara Region. Br. Vet. J., 127, 67 - 75.
- Kalkan, A., N. Şerbetçi, H. Oğuz ve H. Çelik, 1975.** *Dicrocoelium dendriticum* (Rudolphi, 1819). Loos, 1899'un ikinci Arakonakçılarla (Karınca) olan ilişkileri, Tebliğ Raporu TBTA, V. Bilim Kongresi, 29 Eylül - 2 Ekim 1975, Ankara.
- Krull, W. H., 1956.** Experiments involving potential definitive hosts of *Dicrocoelium dendriticum* (Rudolphi, 1819) Looss, 1899 : *Dicrocoelidae*. Cornell Vet., 46 (3), 511 - 525.
- Krull, W. H., 1958.** The migratory route of the metacercarie of *Dicrocoelium dendriticum* Rudolphi, 1819) Loos, 1899 in the definitive host *Dicrocoelidae*. Ibid., 48 (1), 17 - 24.
- Krull, W. H. and C. R. Mapes, 1952 (IV).** Studies on the biology of *Dicrocoelium dendriticum* (Rudolphi 1819) Loos, 1899 (*Trematoda Dicrocoeliida*). Including its relation to the intermediate host, *Cionella lubrica* (Müller) : 1952 (IV). Infection experiments involving definitive host. Ibid, 42 (2), 277-258. 1952 (VII). The second intermediate host of *Dicrocoelium dendriticum*. Ibid, 42, 603-604. 1953 (IX). Notes the cyst, metacercaria and infection in the ant, *Formica Fusca*. Ibid., 43, (3), 389-410.

Türkiye'de *Dicrocoelium dendriticum*

- Salimov, B., 1963.** (Study of the 1 st ve 2 nd in termediate hosts of *D. dendriticum* in the uzbek SSR). Mater nauch. Konf. vsev. obsch. Gelmint., Year 1963. Part II, 80-81.
- Salimov, B., 1971.** (Second intermediate host of *Dicrocoelium dendriticum* in Uzbekistan). Trudy Uzbek Nauchna - issled. Inst. Vet., 19, 106-109.
- Sevadjian, P.K., 1954.** (Identification of an additional host of *D. dendriticum* Stiles and Hassall, 1896, in conditions of the Ermenia. SSR). Dok. Akad. nauk. armyansk. SSR., 19 (5), 153-157.
- Sevadjian, P.K., 1955.** (New finding concerning the collection of species of Intermediate hosts of the lancet fluke in the Armenian SSR., and the development of the parasites in them). Lev. Akad. nauk. armyansk. SSR., 8 (12), 69-81.
- Sevadjian, P.K., 1956.** (Experimental infection of definitive host with metacercariae of *Dicrocoelium lanceatum* Stiles and Hasall, 1896). (Trematoda: *Dicrocoeliidae*). Ibid., 9, (7), 89-93.
- Sevadjian, P. K., 1959.** (The migratory route of the cercaria of *Dicrocoelium lanceatum* Stiles and Hassall, 1896 in the definitive host) Veterinariya, 36, (4), 45-48,
- Vershinin, I.I., 1957.** (Epizootiology of *Dicrocoelium* infections of sheep and its biology in the koluga Region). Trudy Mosk. Vet. Akad., 19 (2/1), 3-15.
- Vogel, H. und J. Falcao, 1954.** Über derl Leberzyklus des Lanzettegels, *Dicrocoelium dentriticum dendriticum* in Deutschland, Z. Tropenmed. Parasit., 5, (3), 275-290.