

12212

T.C.
ÇUKUROVA UNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TIBBİ BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

SITMA VEKTÖRÜ *Anopheles sacharovi*
FAVRE'DE KONAK TERCİHİ

DOKTORA TEZİ

Arş. Gör. Osman DEMİRHAN

Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Mülkiye KASAP

ADANA/1991

Y. G.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼ę¼ne

Bu ęalıřma, j¼rimiz ,tarafından, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

¼ye

¼ye

ONAY

Yukarıdaki imzaların adı geğen ¼ęretim ¼yelerine ait olduğunu onaylarım./....../ 1991

Sağlık Bilimleri Enstitüsü
M¼d¼r¼

TEŐEKKUR

Tez konunun seğilmesi, yürütülmesi ve tamamlanmasında değerli katkı ve desteği ile her türlü yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın Prof.Dr. Mülkiye Kasap'a ve değerli Anabilim Dalı başkanımız Prof. Dr. Halil Kasap'a saygı ve Őukranlarımı sunarım.

Tezimin yürütülmesinde bana destek olan çalışma arkadaşlarım Arş. Gör. Davut Alptekin'e, Arş.Gör. Umit Lleyap'a ve Uz.Ayfer PazarbaŐı'na teŐekkürü borç bilirim .

Ayrıca tezimin yazılmasında emekleri geen sekreter Aysel Aslan, teknik ressam Zeliha Teyhani ve tüm Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı personeline teŐekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

<u>KONU</u>	<u>SAYFA NO</u>
I. ÖZET	1
II. GİRİŞ	2
III. MATERYAL VE YÖNTEM	8
3.1. Beslenme Odalarının Düzenlenmesi ve Presipitin Testi için Kan Örneklerinin Toplanmasında kullanılan Yöntem	8
3.2. Antiserum Hazırlama Yöntemi	10
3.3. Agar-jel Plaklarının Hazırlanması Yöntemi	11
3.4. Kan Ekstratlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Okunması Yöntemi	12
3.5. İnsan Kan Gruplarına ait Tercih Denemelerinde Kullanılan Yöntem	13
3.6. İstatistiksel Metotlar	14
IV. BULGULAR	16
4.1. Beslenme Odalarında Yapılan Çalışmalara ait Bulgular	16
4.2. İnsan Barınaklarından Toplanan Sineklere ait Bulgular.....	17
4.3. Hayvan Barınaklarından Toplanan Sineklere ait Bulgular.....	18
4.4. Boş Barınaklardan Toplanan Sineklere ait Bulgular.....	18
4.5. Beslenme Odalarında İnsandan Kan Emen Sineklerin Aylara Göre Dağılımı.....	21
4.6. İnsan ve Hayvan Barınaklarında Aylara Göre İnsandan Kan Emme Oranı.....	24
4.7. İnsan Kan Grupları ile Sivrisineklerin Isırma Oranları Arasındaki İlişkilere ait Bulgular...	27
V. TARTIŞMA VE SONUÇ	31
VI. KAYNAKLAR	38
VII. ÖZGEÇMİŞ	43

I. ÖZET

Bu çalışmada; sıtma vektörü An. sacharovi'nin doğal koşullarda değişik konakların bulunduğu ortamlarda, beslenme alışkanlığı presipitin test yöntemi ile incelendi.

Çalışma için gerekli sinekler Çukurova bölgesinin değişik köylerinde çeşitli barınaklardan, konak tercihi denemeleri için özel beslenme odaları düzenlenerek toplandı. Beslenme odalarında konak olarak insan, inek, koyun, tavuk, at veya eşek kullanıldı. Toplanan taze kan emmiş sineklerin kanlı mideleri çıkarıldı. Bilinmeyen bu kanlar ile çeşitli konaklara ait antiserumlar agar-jel plaklarında karşılaştırıldı. Böylece hangi hayvan antiserumuna karşı presipitin bantlarının oluştuğu saptandı. Denemelerimizde kullanılan insan, inek, koyun, at ve tavuk antiserumları laboratuvarımızda hazırlandı. Ayrıca insandan kan emen sineklerin kan grupları yönünden tercihi hem laboratuvarla hem de doğal koşullarda incelendi.

Çalışma süresince toplam 8278 dişi An. sacharovi beslenme odalarından ve 9522 sinek te insan, hayvan ve boş barınaklardan toplandı. Kan grubu tercihi ile ilgili çalışmalardan ise 3867 sinek ile 104 sıtmalı hastanın kan grubu incelendi. Her biotip için ayrı ayrı elde edilen bulguların istatistiksel analizi yapıldı.

Sonuç olarak ; An. sacharovi dişilerinin eşit koşullar altında insan, inek, koyun, tavuk, at veya eşeğin bulunduğu bir ortamda mevcut konaklar arasında en fazla eşeği, eşeğin bulunmadığı ortamda sırası ile at, inek ve koyunu tercih ettiği yani zoofilik karakterli bir tür olduğu bulundu. Ayrıca arazide ve laboratuvar koşullarında An. sacharovi'nin en fazla A kan grubunu tercih ettiği de saptandı. insan barınaklarında insandan kan emme oranının daha yüksek bir değerde bulunması bize An. sacharovi'nin ülkemizde halen sıtma intikalini sağladığını ve sağlayacağını göstermektedir.

II. GİRİŞ

Sivrisineklerin bağlı bulunduğu Culicidae familyası, içerdiği 2500 kadar tür ile insan ve hayvan yaşamında oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Bu familya içerisinde Anopheles, Culex ve Aedes gibi insan sağlığını tehdit eden cinsler yer almaktadır.

Subtropikal kuşakta yer alan ülkemizde de, iklim koşulları ve doğal şartlar sivrisineklerin yaşaması ve üremesi için son derece uygundur. Sıtmanın yayılmasını sağlayan Anopheles cinsinin ülkemizde sekiz türünün varlığı bilinmektedir. Bu türlerden en önemlisi olan An.sacharovi hem doğada hem de laboratuvar da birinci derecede sıtma vektörü olarak bilinmekte, An.superpictus da laboratuvar koşullarında iyi bir vektör olarak tanımlanmaktadır (Ramsdale 1978, Kasap ve ark. 1987, Kasap ve ark.1988). Vektör An.sacharovi Çukurova bölgesinde oldukça yaygın olup, tüm yıl boyunca görülmekte, hatta kış aylarında bile kan emmiş dişilerine rastlanmaktadır (Kasap ve ark. 1983 , Kasap 1987, Kasap ve ark. 1989).

Sivrisineklerin insan yaşamındaki önemleri, insanlarla olan ilişkilerinden yani sivrisineklerin beslenme alışkanlığından kaynaklanmaktadır. İnsan yaşamında bu derece önemli olan sivrisineklerin karbonhidrat (Şeker) ve protein (Kan) olmak üzere iki besin kaynağı vardır. Erkekler sadece karbonhidratlarla beslendiği halde, dişiler hem şeker hem de kan ile beslenirler. Şeker genel olarak metabolik faaliyetler için gerekli enerjiyi sağlar. Kan proteinlerinin de az bir kısmı genel metabolizma için harcandığı halde, büyük bir kısmı yumurta gelişiminde kullanılmaktadır. Kan anotogenik türlerde yumurta gelişimi için zorunlu bir besin kaynağıdır (Bennett 1970 , Briegel ve Kaiser 1973).Otogenik türleş kan emmeden de yumurta geliştirebilirler.

Anotogenik sivrisinek dişileri acaba rastladıkları ilk konaktan mı, yoksa seçtikleri özel bir konaktan mı kan emerler ? Bu sorunun yanıtı, bu çalışmanın esasını oluşturacaktır. Sivrisineklerde besin arama veya konağa olan ilginin derecesi konak tercihi olarak bilinmektedir. Yani herhangi bir yer ve zamanda, ortamda değişik konaklar var iken vektör tarafından bunlardan bazılarının veya birisinin daha fazla ısırılması, tercih edilmesi demektir. Sivrisinekler tercih ettikleri konaklar üzerinde değişik şekillerde beslenirler. Bazı sivrisinekler aynı konak

üzerinde ara vermeden doyuncaya kadar kan emerler. Bazıları ise aynı konak üzerinde aralıklı olarak yada aynı beslenme periyodunda birden fazla konaktan kan emerler. Böylece iki veya daha çok konak üzerinde yada aynı konak üzerinde birden fazla gerçekleşen kan emme olayına multiple beslenme denilmektedir.

Sivrisinek türleri tercih ettikleri hayvan gruplarına göre de isimlendirilirler. Sadece hayvanlardan kan emen sivrisineklere zoofilik, daha çok insandan kan emmeyi tercih edenlere antropofilik, konak ayırımı yapmaksızın hayvan ve insandan kan emenlere zoo-antropofilik, kuşlardan kan emenlere de ornitofilik sivrisinekler denir. Ayrıca sivrisinekler ev içlerinde veya dışarıda beslenmelerine göre de isimlendirilirler. Kan emmek için barınaklara giren sivrisinekler, kan emdikten sonra da aynı barınak içerisinde kanı sindirinceye kadar dinlenebilirler. Bu sivrisineklere evcil (endofilik) sinek denir. Bazı sivrisinekler barınaklara girip kan emerler. Ancak aynı barınak içerisinde dinlenmeyip, barınağı terk ederek dışarda dinlenirler. Bu sivrisineklere de yarı evcil (kısmi endofilik) sinekler denir. Bazı sivrisinekler ise tamamen vahşidir (ekzofilik), hiçbir zaman barınaklara girmezler. Açık arazide insan veya hayvanlardan kan emerler ve yine açık arazide dinlenirler. Ülkemizde bulunan *An. sacharovi* ve *An. superpictus*'un endofilik, *An. hyrcanus*, *An. claviger* ve *An. algeriensis* türlerinin ise ekzofilik (yabani) türler olduğu belirtilmektedir (Postiglione ve ark. 1973).

Sivrisineklerin bir konağa karşı olan ilgileri, yani konak tercihi, genel olarak türe özgü genetik yapı ile belirtilmekte ise de, çevre ve konağa bağlı faktörlerin de tercihte etkili olduğu bilinmektedir. Sivrisineklerde üreme oranı, davranış, ömür uzunluğu ve populasyon yoğunluğu gibi biyolojik faktörler beslenme aktivitesini önemli oranda değiştirmektedir. Örneğin; sivrisinek populasyonlarında görülen yoğunluk artışları sineklerin değişik konaklar üzerinde beslenme alışkanlığını etkilemektedir (Hayes ve ark. 1973). Bu durum *Cx. pipiens*'in tercihini yaz ortasında kuşlardan memeli hayvanlara değiştirmesine neden olmaktadır (Ritchie ve Rowley 1981).

Konağın vücut ısısı, nemi, kokusu, rengi, vücut büyüklüğü, kıllı ve kılsız oluşu, çıkardığı CO₂ miktarı, nükleotid ve şeker düzeyi, kanın pH'sı, osmotik basıncı, kan grubu, yaşı, aktivitesi ve sinek ısırılmalarına karşı tepkisi gibi faktörler de tercih için önemlidir. Russell ve ark. (1963) genç kişilerin sinek

ısırmalarına karşı daha duyarlı olduklarını, yetişkin kişilerin ise küçük çocuklara oranla üç kat daha çekici olduklarını ve konağın yaşı ile konak üzerinde beslenen sinek sayısı arasında paralel bir ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda, konağın vücut büyüklüğünün sivrisinekler tarafından cezbedilmesinde etkili olduğu da bildirilmiştir (Edman ve Webber 1975). İnsan üzerinde beslenen An. gambiae dişilerinin sayısı ile kişinin vücut yüzeyinin büyüklüğü arasında bir ilişki olduğu saptanmış (Port ve Boreham 1980) ve çocuğu ile aynı yatakta yatan bir anneden beslenen sinek sayısının çocuğa oranla oldukça fazla olduğu bulunmuştur (Bryan ve Smalley 1978).

Konak tarafından çıkarılan CO2 miktarının da sineği cezbetmede etkili olduğu belirtilmektedir (Russell ve ark. 1963, Hocking ve Khan 1966, Hocking 1971). Russell ve ark. (1963) CO2 miktarının deneysel olarak ortamdaki uzaklaştırılması durumunda An. athropalpus'un tavşana olan çekiminin azaldığını belirtmişlerdir.

Çeşitli araştırmacılar sivrisineklerin insanlara karşı cezbedilmesinde kan gruplarının da rolü olduğunu belirtmişlerdir. An. gambiae ile yapılan çalışmalarda A, B, AB ve O kan gruplarına sahip kişiler arasında O kan grubunun daha çok tercih edildiği, bu tercihin deri hücreleri ve ter salgısındaki kan grubu antijenlerinin varlığına bağlı olabileceği ileri sürülmüştür (Wood ve ark. 1972, Wood 1974). Diğer taraftan A ve B kan grup antijenlerinin sadece eritrosit ve tükürükte değil aynı zamanda deri hücrelerinde, dokularda, terde ve birçok vücut salgısında da bulunduğu (Race ve Sanger 1975, Gülmezoğlu 1983) belirtilmiştir. Ayrıca A grubu kişilerde eritrositlerin taşıdığı A-antijen sayısının B grubu eritrositlerinin B-antijenlerine göre çok daha fazla olduğu da (Race ve Sanger 1975) belirtilmiştir.

Ae. aegypti dişilerinin adenin nükleotid içeren fizyolojik sıvıları daha çok tercih ettikleri, adenin nükleotid miktarı az olan kişilerde beslenen sinek sayısının da daha az olduğu ileri sürülmüştür (Galun ve Rice 1971). Konak eritrositlerindeki adenin nükleotidlerinin sivrisineklerde beslenmeyi teşvik ettiği (Galun ve ark. 1963) fakat trombositlerin eritrositlere göre beslenmeyi daha fazla uyardığı ve trombosit düzeyi düşük serum veya plazma üzerinde sivrisineklerin beslenmedikleri (Galun ve Rice 1971) belirlenmiştir.

Ayrıca lizin, alanin, amonyak, hemoglobin, benzoik asit, fenilalanin, aspartik asit ve sistin gibi bileşiklerin Ae. aegypti'e yüksek düzeyde çekici etki yaptıkları ve insan plazmasındaki lizin de alanine oranla sivrisinekleri daha fazla çektiği belirtilmiştir (Brown ve Carmichael 1961).

Wood ve Wright (1968) konak hareketinin Ae. aegypti'nin çekiminde etkili olduğunu, Edman ve Kale (1971) ise konak tarafından reddedilen bir sineğin o konaga olan ilgisinin azaldığını ve bulunduğu en yakın daha toleranslı bir konagi tercih ettiğini ileri sürmüşlerdir. Klowden ve Lea (1979) ise bu durumun değişik konaklardan multiple beslenmeye neden olduğunu ve bunun da epidemiyolojik bakımdan önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Sineklerin toplandığı ortamlarda sayıca çok olan hayvanların sivrisineklerde tercihi etkilediği (Chandler ve ark. 1977) bu durumun An. crucians'ın Louis'da ineği, Florida'da ise tavşanı tercih etmesine neden olduğu bildirilmiştir (Schaefer ve Steelman 1969, Edman 1971).

Sivrisineklerde beslenme aktiviteleri doğal koşullarda özellikle sıcaklıktan etkilenmektedir. Düşük sıcaklıklarda ve hafif esintili yerlerde beslenme aktivitesi azalmaktadır. Havanın bulutlu olması ve ay ışığının bulunması durumunda ise aktivite artmakta, buna tercihi etkilemektedir. Mevsimsel değişiklikler de sivrisineklerde konak tercih davranışlarında değişikliğe neden olmaktadır (Boreham ve Garrett-Jones 1973). Örneğin; Cx. tarsalis serin ve yağmurlu aylarda kuşları, memeli hayvanlara tercih etmektedir (Tempelis ve ark. 1967). Mevsimsel değişikliğe bağlı olarak İran'da An. fluviatilis'in insandan kan emme oranı Ekim ayında; insan barınaklarında % 24.5, diğer barınaklarda % 11 iken, bu oran Temmuz ayında dışarıda toplanmış sineklerde % 55.3 olmuş ve böylece HBI oranı 0.18 den 0.55'e yükselmiştir (Bruce-Chwatt ve ark. 1966).

İnsektisit uygulamalarının da sivrisineklerin beslenme alışkanlığını etkilediği; Yunanistan'da endofilik karakterli An. sacharovi'nin insektisit uygulamalarından sonra eksofilik özellik kazandığı saptanmıştır (Boreham ve Garrett-Jones 1973). Aynı türün Suriye'de insan için % 41.6, inek için % 40.99 ve diğer konaklar için % 17.39 olan tercihinin DDT uygulamasından sonra sırası ile % 4.8, % 53.96 ve % 41.26 şeklinde değiştiği rapor edilmiştir (Bruce-Chwatt ve ark. 1966).

Aynı cinse ait türler hatta aynı populasyona ait bireyler arasında bile konak tercihi yönünden farklılıklar bulmak mümkündür. Burada en büyük etken habitat, çevrede bulunan konaklar ve sayıları ile bölgesel farklılıklardır.

Bruce-Chwatt ve ark. (1966) çeşitli bölgelerde insan ve hayvan barınaklarından toplanan An. superpictus'un tercihinin inek, insandan kan emme oranının da % 4.3 gibi düşük bir değerde olduğunu bulmuşlardır. Halbuki Edrissian ve ark. (1985) İran'da aynı türün insandan kan emme oranını insan barınaklarında % 18.5, hayvan barınaklarında % 11.9 ve boş barınaklarda % 7.4 gibi daha yüksek oranlarda saptamışlardır.

Ekzofilik karakterli bir tür olan An. hyrcanus'un Romanya'da insan ve hayvan barınaklarından toplanan dişilerinin tümünün hayvanlardan kan emdiği, halbuki aynı türün Endonezya'da insandan da kan emdiği ve insandan kan emme oranının % 8.3 olduğu bulunmuştur (Bruce-Chwatt ve ark. 1966). Diğer taraftan aynı araştırmacılar Türkiye'de insan ve hayvan barınaklarından toplanmış An. claviger dişileri için insandan kan emme oranını % 83.8, An. maculipennis için bu oranı % 2 olarak rapor etmişlerdir. Burada görülen farklılıkların tamamıyla bölgesel ve genetiksel farklılıklara bağlı olduğu açıktır. Esasen An. claviger ekzofilik bir tür olarak bulunmuştur (Postiglione ve ark. 1973).

Pakistan'da An. culicifacies, An. annularis, An. nigerrimus ve An. fluviatilis'in insandan beslenme oranları sırası ile % 0.5, % 0.7, % 14.3 ve % 1.1 olarak bulunmuştur (Reisen ve Boreham 1976). Orta ve Güney Amerika'da An. punctimaculata, An. pseudopunctipennis ve An. albimanus dişilerinin evcil memeli hayvanları tercih ettikleri ve An. pseudopunctipennis'in % 33.7 oranında insandan da kan emdiği belirlenmiştir (Bruce-Chwatt ve ark. 1966).

An. crucians'ın Florida'da tavşanı (Edman 1971), Louisiana da ineği tercih ettiği halbuki An. quadrinaculatus'da Louisiana ve Florida gibi farklı bölgelerde bile ineği tercih etmektedir (Schaefer ve Steelman 1969, Edman 1971). Araştırmacılar bu tercih farklılığının sineklerin toplandığı ortamlarda bulunan konakların sayısından kaynaklandığını, yani sineğin bu konaklarla karşılaşma olasılığını arttırdığını ve bunun da tercihi etkilediğini belirtmişlerdir. Aynı nedenle An. franciscanus ve An. earlei dişileri Illinois'de ineği ve Minnesota'da atı tercih etmektedir (Tempelis 1975).

Yunanistan'da 1923-34 yılları arasında An.sacharovi ile yapılan tercih çalışmalarında insan barınaklarında, insandan kan emme oranının % 61.3, hayvan barınaklarında bu oranın % 7.5 olduğu bulunmuştur (Barber ve Rice 1935). Aynı ülkede 1970 yılında yapılan çalışmada ise; insan barınaklarında insandan kan emme oranı % 38.5, hayvan barınaklarında bu oran % 1.1 olarak saptanmıştır (Hadjinicolaou ve Betzios 1973). Buradan anlaşıl- maktadır ki aynı ülkede ve aynı barınaklarda An.sacharovi'nin insandan beslenme alışkanlığı yıllara göre de farklılık göstermektedir. İran'da aynı tür ile yapılan bir çalışmada insan barınaklarında insandan kan emme oranı % 26.4, hayvan barınaklarında bu oran % 9.4 olarak rapor edilmiştir (Edrissian ve ark. 1985). Yine Yunanistan'da insan, hayvan ve boş barınaklarda insandan kan emme oranı % 5.6, Suriye'de ise % 30.5 olarak bulunmuştur (Bruce-Chwatt ve ark. 1966).

Yapılan çalışmalardan da görüldüğü gibi anofel türleri arasında bile konak tercihi bakımından oldukça geniş bir farklılık bulunmaktadır. Görülen farklılıklar sinek türüne, konağın özelliklerine ve çevresel faktörlere göre değişmektedir. Aynı sinek türü bir ekosistemde bir konağı tercih ederken, farklı bir ekosistemde başka bir konağı tercih edebilmektedir. An.sacharovi dişilerinin de insandan beslenme alışkanlığında bölgesel farklılıklar bulunmaktadır. Bu nedenle An.sacharovi dişilerinin ülkemizde de insandan beslenme alışkanlığının ve konak tercihinin incelenmesi epideminin nedenlerini açıklamada yardımcı olacaktır.

Yurdumuz sıtma vektörü olan An.sacharovi ile bu konuda yapılmış çalışmalar komşu ülkelerdedir. Ülkemizde böyle bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çukurova bölgesinde vektor An.sacharovi ile insektisit mücadelesi yapılmaktadır. Her ne kadar sivrisinek popülasyon yoğunluğunda bir azalma görülmekte ise de hasta kişilerin halen bulunması hastalığın yayılımının halen sürdüğünü göstermektedir. Bu düşünce ile An.sacharovi'nin doğal koşullarda ve laboratuvarında değişik konakların bulunduğu ortamda tercih ettiği konağı tesbit etmek ve beslenme alışkanlığını (endofilik, eksofilik veya zoofilik, antropofilik) belirlemek üzere bu çalışma planlanmıştır. Çalışmada konak olarak sivrisi- neklerin sık karşılaştığı hayvanların seçilmesine özen gösterilmiştir.

III. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, 1988 ile 1990 yılları arasında Adana-Ceyhan (Ekinyazı,Herekli), Adana-Doğankent (Merkez,Pekmezhöyüğü, Denizkuyusu), Adana-Tuzla (Nalkulak,Tabaklar) ve Mersin-Tarsus (Aşağıkulak, Hasanağa, Aliağa, Baharlı, Çatalca, Akarsu)'a bağlı değişik köylerde özel beslenme odaları düzenlenerek veya insan ve hayvan barınakları ile boş barınaklardan rutin olarak toplanan An.sacharovi dişileri ile gerçekleştirildi.

Konak tercihini belirlemek için kullanılan materyal ve uygulanan yöntemler her basamakta birbirinden farklı olduğundan aşağıdaki şekilde gruplama yapılmıştır:

- 1-Beslenme odalarının düzenlenmesi ve presipitin testi için kan örneklerinin toplanmasında kullanılan yöntem.
- 2-Antiserum hazırlama yöntemi.
- 3-Agar-jel plaklarının hazırlanması yöntemi.
- 4-Kan ekstratlarının hazırlanması, uygulanması ve okunması yöntemi.
- 5-İnsan kan gruplarına ait tercih denemelerinde kullanılan yöntem.
- 6-İstatistiksel yöntemler.

3.1. Beslenme Odalarının Düzenlenmesi ve Presipitin Testi için Kan Örneklerinin Toplanmasında Kullanılan Yöntem:

Konak tercihi çalışmaları özel olarak hazırlanmış beslenme kafeslerinde yapılır (WHO, 1975).Biz bu çalışmamızda beslenme kafesleri yerine beslenme odaları kurarak gerçekleştirdik. İçerisinde değişik konaklar bulunan özel beslenme odalarından kan emmiş sineklerin toplanması ile konak tercihi saptanabilmektedir.

Denemelerde büyük bir oda (2x3x2m) düzenlenerek içine değişik konaklar yerleştirildi. Konak olarak sineklerin sık karşılaştığı insan, inek, koyun, tavuk, at veya eşek seçildi.Her seferinde aynı konakların kullanılmasına özen gösterildi. Ancak Eylül ayında aynı kişi (19 yaşında) bulunmadığı için 10-12 yaşlarında bir çocuk yatırıldı. Konaklar akşam alacak karandıktan sabah tan ağarınca kadar (tüm gece boyunca) bu oda içinde bırakıldı ve aralarında en az bir metre aralık olacak şekilde bağlandı (Şekil 1).



Şekil 1. Beslenme odaları ve kullanılan konaklar.

Gece boyunca kan emen sinekler birer saat aralıklarla ağız aspiratorü ile toplandı. Ayrıca çalışma bölgelerindeki insan ve hayvan barınakları ile boş barınaklardan da rutin olarak kan emmiş sinekler toplandı.

Toplanan sinekler ağız tül ile kapatılmış karton kutulara alındı. Beslenme odalarında gece boyunca, diğer barınaklarda ise toplama yapıldığında içeride ve dışarıdaki sıcaklık ve nem değişiklikleri termohigrograf ile ölçüldü ve ortalama değerleri kaydedildi. Ayrıca hayvan barınaklarında her ay ikişer defa populasyon sayımı (Bir kişinin bir saatte topladığı ortalama sinek sayısı) da yapıldı ve ortalama değerleri alındı. Bu denemeler 1988 - 1990 yıllarında yaz boyunca her ay iki defa olmak üzere tekrarlandı. Toplanan taze kan emmiş sinekler presipitin testi için laboratuvara getirildi. Önce eterle bayıltıldı. Daha sonra stereomikroskop altında bir lam üzerine sırt üstü yatırıldı. İki disseksiyon iğnesinden birisi abdomenin birinci segmentine, diğeri yedinci segmentine batırılarak iğneler aksi yöne doğru çekildi. Böylece kanlı mide lam üzerine çıkarıldı. Bu kanlar 12.5 cm çapındaki filtre kağıtlarının kenarına emdirildi. Disseksiyon iğneleri her sinek için

kullanıldıktan sonra alkollü pamukla iyice temizlendi. Filtre kağıtlarının orta bölgesine o sinek grubu için toplandığı bölge ve barınak tipi, toplama tarihi, toplama ortamında bulunan konakların türleri, çevredeki konakların türleri, sıcaklık ve nem değişimleri gibi açıklayıcı bilgiler yazıldı. Kanların dağılmasını ve birbirine bulaşmasını önlemek için filtre kağıtlarının aralarına aynı büyüklükte mumlu kağıtlar yerleştirildi. Test edilinceye kadar buzdolabında saklandı.

Alınan kan örneklerinin tayini için Crans (1969)'ın agar-jel diffüzyon yöntemi kullanıldı. Bu yöntem; agar-jel içinde antijen (Bilinmeyen kan) ve antikörün diffüzyonu ile oluşan reaksiyonlar sonucu belirli presipitin bantların ortaya çıkması esasına dayanmaktadır.

3.2. Antiserum Hazırlama Yöntemi :

Antiserumun hazırlanmasında Köhler ve Milstein (1975)'nin antikör hazırlama yönteminden yararlanıldı. İnsan, inek, koyun, at ve tavuğa karşı antiserumların hazırlanması için Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi hayvan laboratuvarında bulunan Yeni Zellanda türü tavşanlar kullanıldı. Köhler ve Milstein'in yöntemi ile uzun yıllardan beri pek çok antijene karşı yeterli miktarda antikör üretilmiştir. Burada kuşkusuz antijenin miktarı ve yapısı, deney hayvanının türü, immunizasyon yöntemi ve enjeksiyon yolu gibi çeşitli faktörlerin rolü büyüktür. İyi bir immunizasyon için gerekli antijenler aşağıda açıklandığı şekilde hazırlanmalı ve uygulanmalıdır. Bunun için gerekli kan insan, inek, koyun, at ve tavuktan doğrudan doğruya intra venal yolla alındı, oda sıcaklığında pıhtılaşmaya bırakılarak serum elde edildi. Ayrılan serum ayrı bir tüpe aktarıldı. Üzerine eşit miktarda doymuş amonyum sülfat eklendi ve eriyinceye kadar karıştırıldı. Böylece IgG ve IgM türünden immüoglobulinler ve diğer bazı büyük molekül ağırlıklı proteinler çöktürüldü. Sonuç olarak, sıvı beyaz bulanık bir hale geldi. Fakat başlıca albumin olmak üzere küçük molekül ağırlıklı proteinler, hemoglobin ve diğer protein olmayan küçük molekül ağırlıklı maddeler çökmeden sıvı ortamda kaldı. Bu çözelti oda ısısında 3000 devirde 30 dakika santrifüj edildi. Santrifüj sonunda üstteki süpernatant atıldı. Bu çöktürme işlemine süpernatant berrak oluncaya kadar, her seferinde amonyum sülfat ilave edilerek devam edildi. Daha sonra dipteki çökelti üzerine

eşit oranda PBS (Fosfat buffer solusyonu) ilave edildi ve karıştırılarak eritildi. Kontamine olan amonyum sulfatı uzaklaştırmak için çözelti % 10 luk PBS tamponu ile bir gece diyaliz edildi. İyi bir antikor yanıtı alabilmek için özellikle ilk enjeksiyonda antijenin bir adjuvan ile karıştırılarak verilmesi gerekmektedir. Ertesi gün hazırlanan antijen çözeltisi eşit miktarda tam Freund adjuvanı ile boş bir penisilin şişesi içinde karıştırıldı . Ucuna 20 numara iğne takılmış bir enjektör ile karışım sürekli aspire, edilerek , emülsifiye edildi . Bu işlem sonunda karışım akıcılığını kaybetti ve süt renginde yarı akıcı bir krema şekline dönüştü .

Daha sonra bu karışım, aşağıda belirtildiği şekilde hayvana enjekte edildi. İlk enjeksiyon için tavşanın sırtından 5-6 ayrı bölgeye cilt altı yolla ve arka ayak patisine(tabanına) toplam 2 cc antijen enjekte edildi. Elde edilecek her değişik antiserum için iki tavşan kullanıldı. İmmünizasyonun tamamlanması için 10 gün aralıklarla ikinci ve üçüncü enjeksiyonlar yapıldı. İkinci enjeksiyonda yine Freund adjuvanı kullanıldı. Üçüncü enjeksiyonda ise doğrudan doğruya serum enjekte edildi. Son enjeksiyondan 7-10 gün sonra hayvandan gerekli miktarda kan alınmadan önce test serumu alındı. Eğer tavşan serumunda oluşan antikor titresi yeterli düzeyde (Presipitin bandını oluşturuyorsa) ise kulak veni yolu ile 50 ml kan alındı. Alınan kan +4 °C'de bir gece bekletilerek pıhtılaşması sağlandı. Daha sonra 15 dakika santrifüj edilerek test serumu elde edildi . Bu serum küçük şişelere alınarak -35 °C'de dipfirizde saklandı.

3.3. Agar-jel Plaklarının Hazırlanması Yöntemi:

Bunun için 0.9 gr agaroz ile 99.1 ml PBS bir erlenmâyere konuldu. Bu karışım kaynar su banyosunda berraklaşıncaya kadar tutuldu . Daha sonra bu jel solusyonundan 30 cc alınarak bir cam plağın (5x20 cm) yüzeyine döküldü. Böylece cam plağın yüzeyi 3 cm kalınlığında bir jel tabakası ile örtülmüş oldu. Jelin katılaşması için cam plak oda ısısında 5 dakika bekletildikten sonra buz dolabına alındı. Bir saat sonra jel kaplı plak dolaptan çıkarıldı. Bu jel kaplı plak üzerine çapı 4 mm olan bir kalem ucu ile kuyular açıldı. Bu kuyular; ortada bir kuyu ve bu kuyudan 5 mm uzaklıkta 5 çevre kuyu olacak şekilde delindi. Ortadaki kuyu

bilinmiyen (antijen). çevredekiler de insan, inek, koyun, at, ve tavuğa ait kontrol anti-serum kuyuları idi(Şekil 2).



Şekil 2. Jel diffüzyon testinde elde edilen presipitin bantların görünümü.

3.4. Kan Ekstratlarının Hazırlanması , Uygulanması ve Okunması Yöntemi :

Daha önce alınmış ve buzdolabında saklanmış olan filtre kağıtlarındaki kan damlaları kesilerek çıkarıldı. Her mikroplyat plağının her bir kuyusuna farklı sinekten alınan kan damlası konuldu. Daha sonra her kan ekstratının üzerine 20 µl serum fizyolojik ilave edildi. Oda sıcaklığında 30 dakika tutulduktan sonra her kan ekstratı 5 µl'lik bir mikropipet ile daha önce hazırlanmış jel plağındaki merkez kuyulardan birine konuldu. Her kan ekstratı için ayrı pipet ucu kullanıldı. Çevredeki 5 kuyudan her birisine sırasıyla 5'er µl insan, inek, at, koyun ve tavuğa ait kontrol antiserumları konuldu. Daha sonra bu plaklar nemli bir kütete alındı. Bir gece oda sıcaklığında bırakıldı. Ertesi sabah plaklarda oluşan presipitin bantların hangi hayvan antikoru

karşı oluştuğu saptandı. Böylece özel beslenme odalarında ve çeşitli barınaklarda toplanmış An. sacharovi dişilerinin hangi konaklar üzerinde beslendikleri bulundu.

3. 5. İnsan Kan Gruplarına ait Tercih Denemelerinde Kullanılan Yöntem :

Bu çalışma hem arazi koşullarında hem de laboratuvarında deneysel olarak gerçekleştirildi. Arazide yapılan çalışmada; A, B, AB ve O Rh+ kan grubuna sahip dört kişi konak olarak kullanıldı. Bu kişilerin aynı yaşlarda olmasına özen gösterildi. Bunların çoğu tarım işçileri idi. Değişik tarihlerde aynı yatak odasında bu kişiler üstü açık bir şekilde tüm gece boyunca yatırıldı. Gece boyunca bu kişilerden kan emen sinekler ağız aspiratörünüyle toplandı. Toplanan sinekler ağız tül ile örtülü karton kutulara alındı. Her seferinde aynı kişileri bulmak mümkün olmadığından her denemede farklı kişiler kullanıldı. Aynı zamanda sıcaklık ve nem oranlarındaki değişmeler de gece boyunca kaydedildi. Kan emen sinekler kan grubu tayini için laboratuvara getirilerek eter ile bayıldı. Daha sonra mideleri diseksiyon mikroskobu altında bir lamelin üzerine çıkarıldı. Kilde peltitler olarak elde edilen kan temiz bir lamelin iki ucuna eşit miktarda ayrıldı. Kanlardan birisinin üzerine A, diğerine B kan grubu kit solusyonundan birer damla eklendi. Oluşan aglutinasyona göre kan emen sineklerin hangi kan grubundaki kişilerden kan emdikleri saptandı.

Laboratuvarında yapılan çalışmada ise ; laboratuvar kolonisinden her seferinde 20 ađ dişi sinek alındı. Bu sinekler 50x50x50 cm boyutlarındaki kafese yerleştirildi. Daha sonra A ,B ,AB ve O kan grubuna sahip kişilerden birisinin çıplak kolü kafesin içinde 15 dakika tutuldu. Bu süre içerisinde o kişiden kan emen sinek sayısı kaydedildi. Bu işlem her kan grubu için ayrı ayrı tekrarlandı. Böylece her denemede hangi kan grubundan kaç sineğin kan emdiği saptandı. Bu deneme A gruba için 23, B gruba için 16, AB grubu için 18 ve O grubu için 20 kez tekrarlandı.

Ayrıca Adana'nın PTT evleri , Kiremithane , şehit Erkul Akbay ve Serinevler mahallelerinde 1989 ile 1990 yıllarında sıtma geçirmiş veya sıtmalı kişilerin kan grubunu tayin etmek için

tarama yapıldı. Bu kişilerden parmaktan alınan üç damla kan , bir lamın üzerine ayrı ayrı bırakıldı. Bu kanların birisine A , diğerine B kan grup solusyonundan , üçüncüsüne de Anti-D Rh faktörü) solusyonundan bir damla ilave edildi. Oluşan aglutinasyonlara göre kan grubu saptandı. Böylece kan gruplarının hastalığa yakalanma oranları ve dolayısıyla sineklerin hangi kan grubundaki kişileri ne oranda ısırdukları da saptanmaya çalışıldı.

3.6. İstatistiksel Metotlar :

Sivrisineklerin beslendikleri kanların analizi, yüzde oranı şeklinde değerlendirilmektedir. Anofel türleri için düşünülen insandan kan emme indeksi (HBI); taze kan emmiş anofel oranıdır. Bunun için en iyi tahmin ise , insan, hayvan ve boş barınaklardan toplanmış insandan kan emenlerin oranının ortalamasıdır (Garett-Jones 1964).

Konak tercihi indeksi (HPI) ; besin arama oranı olarak da isimlendirilebilmektedir. Bu oran aşağıda gösterildiği şekilde hesaplanmaktadır.

A konağından kan emen sineklerin yüzdesi (%).

Konak tercihi indeksi(HPI)= -----
Mevcut konaklar arasında A konağı-
nın yüzdesi (%)

Eğer bu oran (HPI) bire eşit ise ; tercihten bahsedilmez , eğer birden büyükse o konağa karşı tercih vardır ve eğer birden küçük ise sinek zorunlu kalmadıkça o konaktan kan emmiyor demektir. Bizde çalışmalarımızda beslenme odalarında ve hayvan barınaklarında toplamış olduğumuz sineklerin değişik konaklardan beslenme oranlarına bakarak tercih olup olmadığını saptamaya çalıştık.

Laboratuvarda insandan kan emen sineklerde kan grupları bakımından fark olup olmadığı aşağıda gösterildiği şekilde "İki Yüzde Arasındaki Farkın Önemlilik Testi" ile karşılaştırıldı.

Burada:

$t = \frac{P_1 - P_2}{S_d}$ formülü kullanıldı.

Formülde:

P_1 = Birinci grubun yüzdesi.

P_2 = İkinci grubun yüzdesi.

S_d = İki yüzde arasındaki farkın standart hatası.

Standart hata şu formülle hesaplandı:

$S_d = \sqrt{pq/n_1 + pq/n_2}$

Burada:

p = Oluş yüzdesi.

q = Olmayış yüzdesi ($1-p$).

n_1 = Birinci gruptaki denek sayısı.

n_2 = İkinci gruptaki denek sayısı.

Hesapla bulunan t değerine ; 0.05 yanlış olasılığında 1. derece serbestlik derecesinde, tablo t değerinden bakıldı (Sembüloğlu ve Sembüloğlu 1989).

Arazide insandan kan emen sineklerde ise, kan grupları bakımından fark olup olmadığını göstermek için "Kendisi Belli Varyans Analizi" testi kullanıldı. Bu analiz için ÇORBİH de bulunan paket programından yararlanıldı.

IV. BULGULAR

Bu çalışma için gerekli sinekler Çukurova bölgesinin değişik köylerinde çeşitli barınaklarda ve özel beslenme odaları düzenlenerek toplandı. Çalışma süresince 1988 - 1990 yılları arasında toplam 8278 dişi An. sacharovi beslenme odalarından ve 9522 sinek de insan ve hayvan barınakları ile boş barınaklardan toplandı. Kan grubu tercihi ile ilgili çalışmalarda ise, toplam 3667 sinek ile 104 sıtmalı hastanın kan grubu incelendi.

Çalışma sonucu elde edilen bulgular sivrisineklerin toplandığı beslenme odalarına ve barınak şekline göre ayrı ayrı değerlendirildi.

4.1. Beslenme Odalarında Yapılan Çalışmalara ait Bulgular :

Kullanılan konak çeşidi dikkate alınarak üç tip Beslenme odası (O1, O2 ve O3) belirlendi.

Oda 1'de (O1); konak olarak insan, inek, koyun ve tavuk kullanıldı. Bu beslenme odasından toplanan 2469 dişi An. sacharovi'nin presipitin testi sonucu 296 (% 11.98)'sının insandan, 1226 (% 49.65)'sının inekten, 745 (% 30.17)'inin koyundan, 36 (% 1.45)'sının tavuktan ve 166 (% 6.72)'sının birden fazla konaktan kan emdiği saptandı (Tablo 1, Şekil 3). Odada bulunan konaklardan yüzde beslenme oranları bulunduğundan sonra buna dayanarak sineklerin herhangi bir konak için konak tercihi indeksi (HPI) hesaplandı. Buna göre; yukarıdaki konaklar arasında en yüksek tercihin ineğe ait olduğu (HPI= 2.98), bunu koyun (HPI= 1.81)'un izlediği, insan (HPI= 0.71) ve tavuk (HPI= 0.029) kanı için bir tercihin söz konusu olmadığı bulundu. Ancak insandan kan emme oranı (% 11.98) ve HPI =0.71 oranı dikkate alındığında, bunun da küçümsenmeyecek bir değerde olduğu görüldü (Tablo 1).

Oda 2'de (O2); konak olarak at, insan, inek, koyun ve tavuk kullanıldı. Bu beslenme odasından toplanan 5305 sineğin 457 (% 8.42)'sinin insandan, 1805 (% 34.02)'inin inekten, 1962 (% 36.98)'sinin atdan, 724 (% 13.64)'ünün koyundan, 22 (% 0.41)'sinin tavuktan ve 345 (% 6.5)'inin birden fazla konaktan kan emdiği bulundu (Tablo 1, Şekil 3). Konak tercih indeksi hesaplandığında An. sacharovi'nin bu konaklar arasında en fazla atı (HPI= 2.21), ikinci derecede ineği (HPI=2.04) tercih ettiği ancak insan (HPI=0.50), koyun (HPI=0.81) ve tavuk (HPI=0.009) için bir

tercihinin olmadığı görüldü. Burada her ne kadar birinci tercih at ise de at ile inek arasında kan emme oranları (% 36.98 at, % 34.02 inek) ve tercih indeksleri (2.21 at, 2.04 inek) arasında çok büyük bir fark olmadığı görülmektedir. Bu odada insana olan ilgi (kan emme oranı=8.42, HPI= 0.50) daha da azalmıştır.

Oda 3'de (03); diğer konaklar aynen muhafaza edildi, sadece at yerine eşek kullanıldı. Bu beslenme odasında ise; toplam 504 sinekten 40 (% 7.93)'inin insandan, 151 (% 29.96)'inin inekten, 205 (% 40.67)'inin eşekten, 73 (% 14.48)'ünün koyundan, 6(% 1.19)'sının tavuktan ve 29 (% 5.75)'unun birden fazla konaktan kan emdiği saptandı (Tablo 1, Şekil 3). Konak tercih indeksine göre; burada en fazla tercih edilen hayvanın eşek olduğu (HPI=2.84), bunu inek (HPI=2.09) ve koyun (HPI=1.01)'un izlediği ancak insan (HPI=0.55) ve tavuğun (HPI=0.02) tercih edilmediği görüldü. Burada eşeğin (HPI=2.84) ineğe (HPI=2.09) göre oldukça yüksek bir tercih indeksine sahip olduğu görüldü. İnsana olan ilgi ise 02 dekinden farklı değildi.

Bütün bu bulgulardan her üç beslenme odasındaki kan emme oranlarına göre An. sacharovi dişilerinin eşit koşullar altında mevcut konaklar arasında en fazla eşeği, eşeğin bulunmadığı ortamda sırası ile at, inek ve koyunu tercih ettiği görüldü. Burada eşek, at ve inek için insandan kan emme indeksi (HPI) daima > 2 iken bu indeks koyun için daha düşük olarak bulunmuştur. İnsan ve tavuk için özellikle bir tercih görülmedi, ancak bazı bireylerin bu konaklarda sporadik olarak kan emdikleri gözlemlendi. Ayrıca her üç beslenme odasında toplam 540 (% 6.52) sineğin multiple beslenme gösterdiği, bunun da tavuktan kan emenlerin sayısından daha yüksek olduğu görülmektedir.

4.2. İnsan Barınaklarından Toplanan Sineklere ait Bulgular:

Sineklerin toplandığı insan barınaklarına yakın çevrede konak olarak inek, koyun, keçi, at, köpek, tavuk veya güvercin bulunmakta idi. Bu barınaklardan topladığımız 1421 sineğin konak kanlarına göre analizi yapıldığında; 353 (% 24.84)'ünün insandan, 747 (% 52.56)'sinin inekten, 48 (% 3.37)'inin attan, 246 (% 17.31)'sinin koyun veya keçiden, 2 (%0.14)'sinin tavuktan, 23 (% 1.61)'ünün multiple ve 2 (% 0.41)'sinin bilinmeyen bir konaktan kan emdiği bulundu (Tablo 1, Şekil 3). Burada beslenme oranları

yükseklik derecesine göre dizildiğinde sıralamamız inek>insan>koyun>at şeklinde olduğu ve yine burada da en fazla ısırılan konanın inek olduğu görülmektedir.

4.3. Hayvan Barınaklarından Toplanan Sineklerle ait Bulgular:

Çalışma boyunca sineklerin toplandığı hayvan barınaklarında inek,koyun, at ve tavuk, çevresinde ise insan, inek, koyun veya keçi sürüsü, köpek, at, tavuk veya güvercin bulunduğu kaydedildi. Ancak buradaki konakların sayısı dikkate alındığında atın en az sayıda olduğu görüldü. Bu barınaklardan toplam 6734 sinek toplandı. Bu sineklerden 189 (% 2.95)'ünün insandan, 4767 (% 70.79)'sinin inekten, 183 (% 2.71)'ünün atdan, 1394 (% 20.70)'ünün koyundan, 82 (% 1.21)'sinin tavuktan, 71 (% 1.05)'inin multiple ve 38 (% 0.56)'inin bilinmeyen bir konaktan kan emdiği saptandı(Tablo 1,Şekil 3). Bu konaklar yüzde beslenme oranlarına göre dizildiğinde inek> koyun> insan >at şeklinde bir sıranın olduğu görüldü.Daha önceki insan barınaklarında ve beslenme odalarında olduğu gibi yine burada da en fazla ısırılan konanın inek olduğu görülmektedir.

4.4. Boş Barınaklardan Toplanan Sineklerle ait Bulgular:

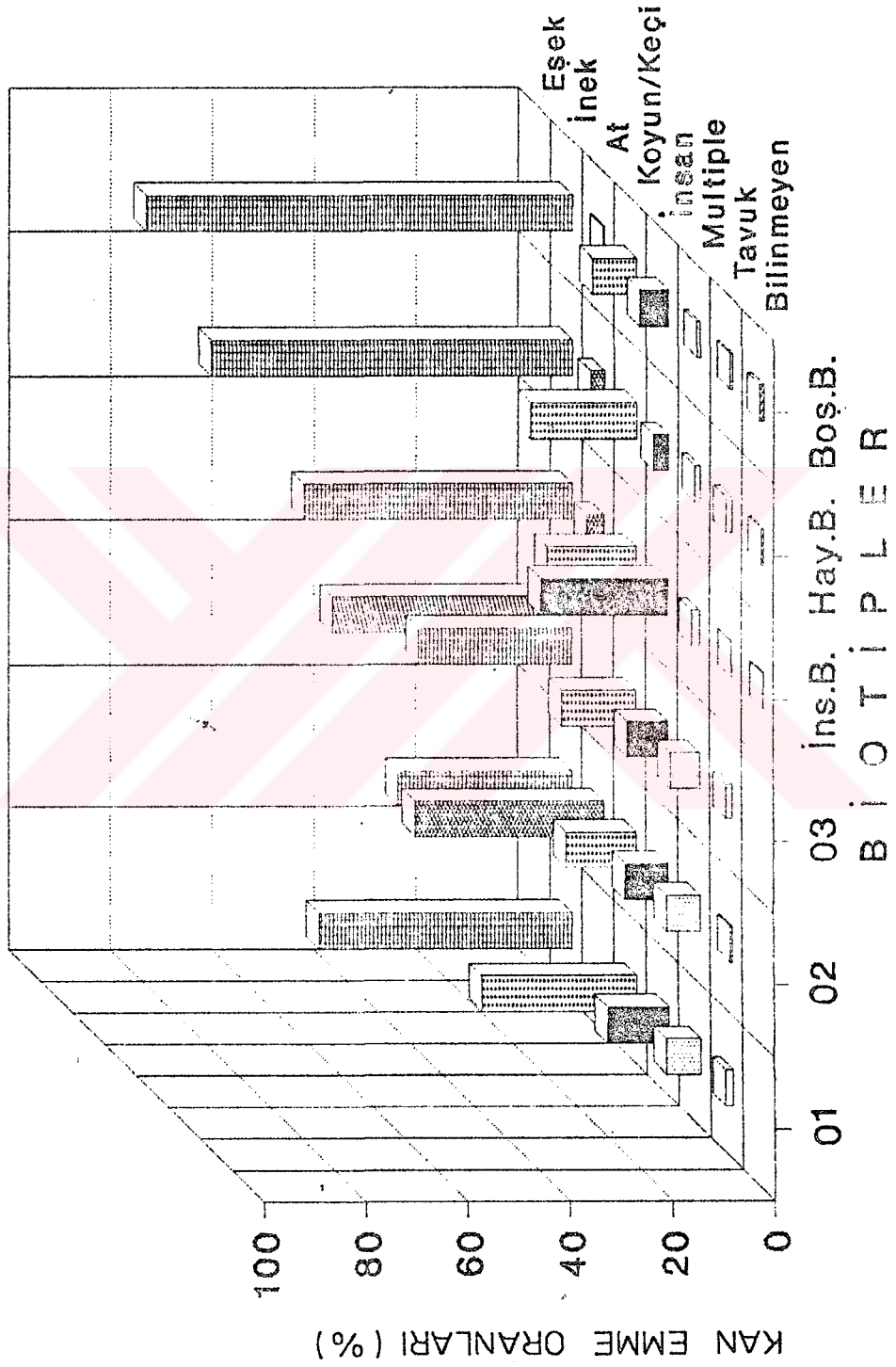
Boş barınak denildiğinde içinde yaşanmayan terkedilmiş ev veya ahırlar kastedilmektedir. Ancak bu barınakların çevresinde konak olarak insan, inek,koyun, köpek, tavuk ve güvercin bulunmaktadır. Bu barınaklardan toplanmış olan 1367 sineğin 76 (% 5.55)'sının insandan, 1143 (% 83.61)'ünün inekten, 3 (% 0.21)'ünün atdan, 117 (8.55)'sinin koyundan, 7 (% 0.51)'sinin tavuktan, 9 (% 0.65)'unun multiple ve 12 (% 0.87)'sinin bilinmeyen bir konaktan kan emdiği bulundu (Tablo 1, Şekil 3). Beslenme oranlarının yükseklik derecesine göre inek, koyun ve insan şeklinde saralandığı görülmektedir.En çok ısırılan konak yine ineştir.

Diğer taraftan insandan kan emme oranının insan barınaklarında % 21.34, hayvan barınaklarında % 2.95 ve boş barınaklarda % 5.55 olduğu görüldü(Tablo 1). Bu üç barınaktaki insandan kan emme oranının ortalaması % 11.1 olarak saptandı.Bu orana insan ısırma indeksi (IRI) denilmektedir.

Tablo 1. Çeşitli biotiplerden ve beslenme odalarından toplanan An. sacharovi dişilerinin değişik konaklardan kan emme oranları; burada herbir biotipte bulunan konaklardan toplanan sinek sayısı ve hemen altında yüzde (%) oranları verilmiştir.

SİNEKLERİN TOPLANDIĞI BİOTİPLER						
KONAKLAR	01	02	03	İ	H	B
İNSAN	296 (11.98)	457 (8.42)	40 (7.93)	353 (24.84)	199 (2.95)	76 (5.55)
İNEK	1226 (49.65)	1805 (34.02)	151 (29.96)	747 (52.56)	4767 (70.79)	1143 (83.61)
AT	-	1962 (36.98)	-	48 (3.37)	193 (2.71)	3 (0.21)
EŞEK	-	-	205 (40.67)	-	-	-
KOYUN/KEÇİ	745 (30.17)	724 (13.64)	73 (14.43)	246 (17.31)	1394 (20.70)	117 (8.65)
TAVUK	36 (1.45)	22 (0.41)	6 (1.19)	2 (0.14)	82 (1.21)	7 (0.51)
MULTİPLE	166 (6.72)	345 (6.50)	29 (5.75)	23 (1.61)	71 (1.05)	9 (0.65)
BİLİNMEYEN	-	-	-	2 (0.14)	38 (0.56)	12 (0.87)
TOPLAM	2469	5305	504	1421	6734	1367

- 01 : İnsan, inek, koyun ve tavuk kullanılan beslenme odası.
02 : İnsan, inek, koyun, tavuk ve at kullanılan beslenme odası.
03 : İnsan, inek, koyun, tavuk ve eşek kullanılan beslenme odası.
İ : İnsan barınakları.
H : Hayvan barınakları.
B : Boş barınaklar.



ŞEKİL 3 : Çeşitli biotiplerden toplanan Ap.sacharovi dişillerinin değişik konseptlerden kan emme oranları.

4.5. Beslenme Odalarında İnsandan Kan Emen Sineklerin Aylara Göre Dağılımı:

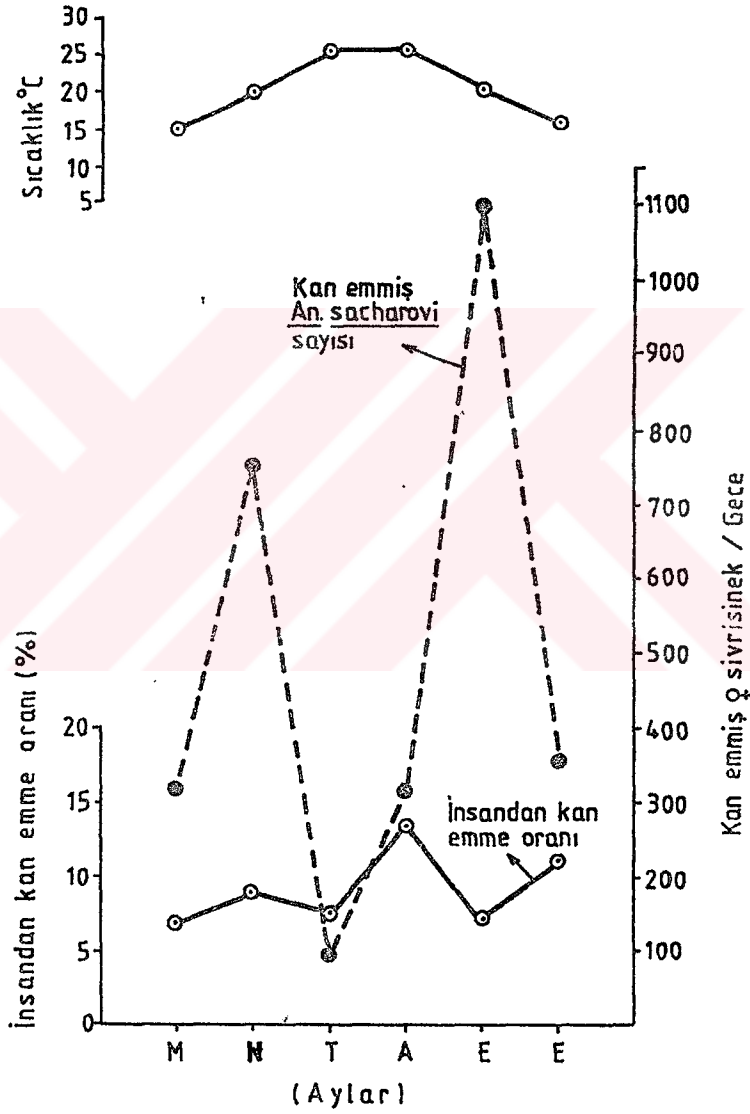
Beslenme odalarında; Mayıs ayında toplanan 319 sinekten 22 (% 6.89)'unun, Haziran ayında toplanan 754 sinekten 66 (% 8.75)'sinin, Temmuz ayında toplanan 93 sinekten 7 (% 7.52)'sinin, Ağustos ayında toplanan 313 sinekten 42 (% 13.41)'sinin, Eylül ayında toplanan 1099 sinekten 79 (% 7.18)'unun ve Ekim ayında toplanan 356 sinekten 39 (% 10.95)'unun insandan kan emdiği görüldü(Tablo 2). Buna göre Ağustos ve Ekim aylarında insandan kan emme yüzdesinin diğer aylara göre yüksek olduğu saptandı.

Ayrıca bir gecede toplanan kan emmiş sinek sayısının Mayıs ayından itibaren artarak Haziran ayında pik düzeye ulaştıktan sonra Temmuz ayında en düşük düzeye indiği daha sonra tedricen artarak Eylül ayında en yüksek düzeye ulaştığı ve Ekim ayında tekrar düştüğü görüldü (Şekil 4). Sinekler toplanırken içeride ve dışarıda ölçülen sıcaklık ile nisbi nemin de ortalama değerleri tablo 2'de verildi. Sineklerin toplandığı ortamdaki sıcaklıklar ayrıca grafik halinde gösterildi (Şekil 4).

Bir gecede beslenme odalarında toplanan kan emmiş sinek sayısı ile insandan kan emme oranı aylara göre birbiri ile karşılaştırıldığında; Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ikisi arasında paralel bir ilişki, buna karşın Eylül ve Ekim aylarında ters bir ilişki görüldü (Şekil 4).

Tablo 2. Beslenme odalarından bir gecede toplanan kan emmiş An. sacharovi erginlerinin aylara göre insandan kan emme oranının dağılımı; toplama yapıldığında içeride ve dışarıda ölçülen sıcaklık ve nisbi nem ortalaması da verildi.

	<u>A Y L A R</u>					
	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLÜL	EKİM
TOPLANAN SİNEK SAYISI	<u>22</u> 319	<u>66</u> 754	<u>7</u> 93	<u>42</u> 313	<u>79</u> 1099	<u>39</u> 356
ve YÜZDESİ	6.89	8.75	7.52	13.41	7.18	10.95
SICAKLIK (°C)						
İÇERİ	15.4	20.61	26.4	26.3	21.6	17.5
DIŞARI	11.5	20.00	23.6	23.7	20.3	16.0
NİSBİ NEM (%)						
İÇERİ	95.5	94.5	94.0	93.2	90.8	86.8
DIŞARI	93.0	89.5	97.0	96.8	93.7	80.9



Şekil 4. Beslenme odasından toplanan kan emmiş *An. sacharovi* sayısı, insandan kan emme oranı ve sıcaklık değişimleri.

4.6. İnsan ve Hayvan Barınaklarında Aylara Göre İnsandan Kan Emme Oranı:

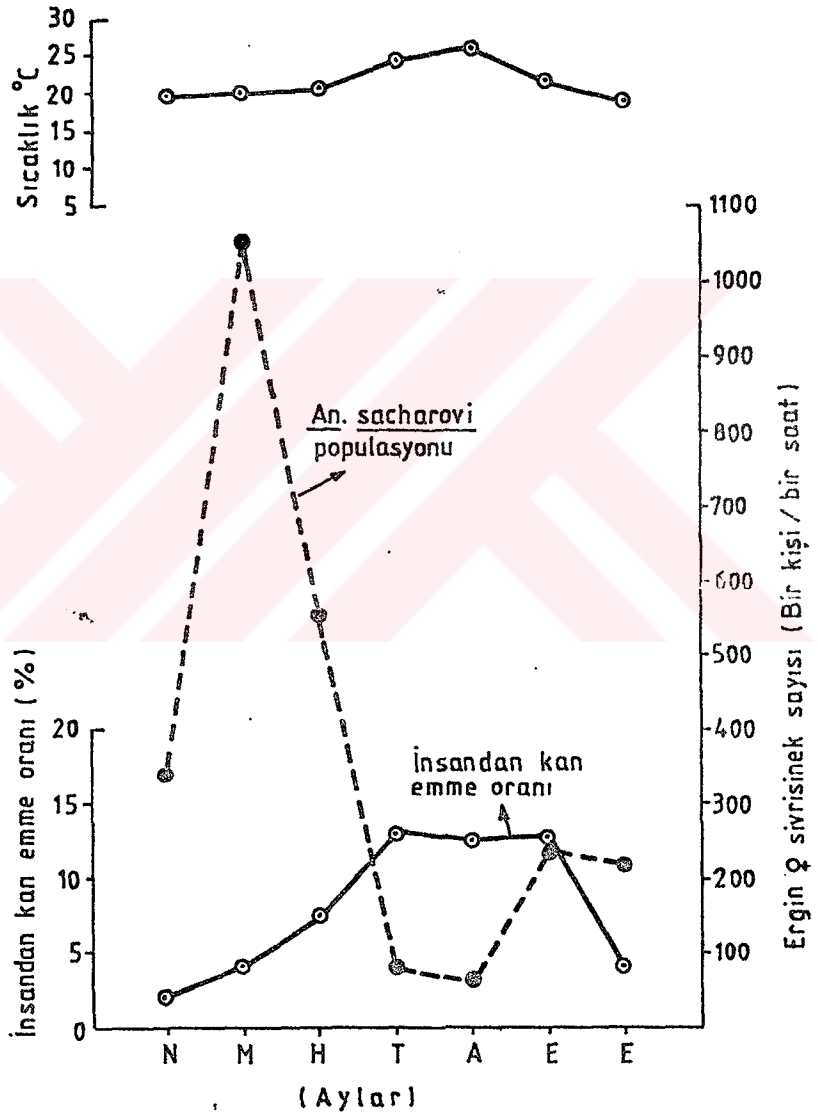
İnsan ve hayvan barınaklarında; Nisan ayında toplanan 177 sinekten 4 (% 2.25)'ünün, Mayıs ayında toplanan 93 sinekten 4 (% 4.3)'ünün, Haziran ayında toplanan 937 sinekten 70 (% 7.47)'inin, Temmuz ayında toplanan 223 sinekten 29 (% 13.0)'unun, Ağustos ayında toplanan 424 sinekten 53 (% 12.5)'ünün, Eylül ayında toplanan 577 sinekten 74 (% 12.82)'ünün ve Ekim ayında toplanan 557 sinekten 23 (% 4.12)'ünün insandan kan emdiği görüldü. Yani toplam olarak 2988 kan emmiş sineğin 257 (% 8.6)'sinin insandan kan emdiği saptandı (Tablo 3). Elde edilen insandan kan emme oranının Nisan ayından itibaren tedricen artarak Temmuz ayında en yüksek değere ulaştığı, Ağustos ve Eylül aylarında sabit düzeyde seyrettiği ve Ekim ayında düştüğü görüldü (Şekil 5). Buna göre An. sacharovi dişilerinin doğal koşullarda en fazla Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında insandan kan emdiği bulundu.

Barınaklardaki aylık populasyon yoğunluğu (Bir kişinin bir saatte topladığı ortalama sinek sayısı) çalışmaları incelendiğinde, bunun Nisan ayında 338, Mayıs ayında 1052, Haziran ayında 550, Temmuz ayında 81, Ağustos ayında 60, Eylül ayında 238 ve Ekim ayında 223 sinek bulunduğu görülecektir (Tablo 3). Buna göre çalışma bölgesinde An. sacharovi populasyonunun Nisan ayından itibaren artarak Mayıs ayında en yüksek değere ulaştığı daha sonra tedricen azalarak Temmuz ve Ağustos ayında en düşük düzeye indiği ve Eylül ve Ekim aylarında ise yeniden yükseldiği görüldü (Şekil 5). Bu habitatlarda sinekler toplanırken içeride ve dışarıda yapılmış olan sıcaklık ve nisbi nem ortalama değerleri de tablo 3'de verilmiştir.

Barınaklardaki populasyon yoğunluğu ile insandan kan emme oranı karşılaştırıldığında (Şekil 5) ikisi arasındaki ilişkinin paralel olmadığı görülmektedir. İnsandan kan emme oranı Nisan-Temmuz arasında yükselmiş, Temmuz-Eylül aylarında değişmeden kalmış ve Ekim ayında yeniden düşmüştür.

Tablo 3. İnsan ve hayvan barınaklarından toplanan kan emmiş *An. sacharovi* dişilerinin aylara göre insandan kan emme oranı, populasyon yoğunluğunun dağılımı ve toplandığı andaki içeri ve dışarının sıcaklık ile nem ortalaması.

	A Y L A R							TOP.
	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	
TOPLANAN	4	4	70	29	53	74	33	357
SİNEK SAY.	177	93	937	223	434	577	557	2988
ve								
YUZDESİ(%)	2.25	4.3	7.47	13.0	12.5	12.82	4.12	8.6
BİR KİŞ.	338	1052	550	81	60	238	223	
BİR SAAT.TOP.								
ORT.SİN.SAY.								
SICAKLIK(°C)								
İÇERİ	19.5	20.0	20.5	24.5	26.0	21.5	19.0	
DIŞARI	24.0	22.0	26.0	22.5	24.0	17.5	14.0	
NİSBİ NEM(%)								
İÇERİ	100.0	96.0	91.0	97.0	96.5	87.0	91.0	
DIŞARI	98.0	91.0	82.0	100.0	98.0	98.0	97.0	



Şekil 5. Barınaklardan toplanan An. sacharovi dişilerinin insandan kan emme oranı, populasyon yoğunluğu ve sıcaklık değişimleri.

4.7. İnsan Kan Grupları ile Sivrisineklerin İstiraa Oranları Arasındaki İlişkilere ait Bulgular:

Doğal koşullarda yapılan 13 denemede farklı kan grubuna sahip dört kişiden kan emen toplam 2127 dişi An.sacharovi incelendi. Bu sineklerden 827 birey (% 38.88)'in A kan grubundan, 426 birey (% 20.02)'in B grubundan, 535 birey (% 25.15)'nin AB grubundan ve 339 birey (% 15.93)'in O kan grubuna sahip kişilerden kan emdiği saptandı (Tablo 4). Burada tercih, farklı kan gruplarından beslenen sinek sayılarına göre "Kruskal-Wallis Varyans Analizi" ile hesaplandı. Buna göre; insandan kan emen sineklerin sayısının insanın kan grubuna göre farklılık gösterdiği bulundu ($H:11.92$, $P < 0.05$). Bu farkın B kan grubuna sahip kişilerden kan emen sivrisinekler ile AB ve O kan grubuna sahip kişilerden kan emen sivrisinekler arasında ve A ile AB kan grubuna sahip kişilerden kan emen sivrisinekler arasında önemsiz ($P>0.05$) olduğu görüldü. Ancak A ile B ve O kan grubuna sahip kişilerden kan emen sivrisinekler arasında ise önemli ($P<0.05$, $P<0.01$) olduğu bulundu. Her ne kadar A ile AB grubundan kan emen sineklerin sayısı arasındaki fark istatistiksel bakımından önemsiz bulunmuş ise de, bu iki gruptan kan emen sinek sayısı bakımından farkın büyük olduğu, istatistiksel açıdan da önemlilik düzeyine çok yakın bir değerde olduğu düşünülmektedir.

Laboratuvar koşullarında yapılan çalışmalar da toplam olarak incelenen 460 sinekten 170 (% 23.26)'nin A kan grubundan, toplam 320 sinekten 47 (% 14.68)'sinin B grubundan, toplam 360 sinekten 63 (% 17.50)'nün AB grubundan ve toplam 400 sinekten 59 (% 14.75)'unun O grubundan kan emdiği saptandı (Tablo 5). Burada yüzde kan emme oranları büyükten küçüğe doğru dizildiğinde tercih görülecektir. Tercihin saptanmasında "İki Yüzde Arasındaki Farkın Önemlilik Testi" kullanıldı. Buna göre A kan grubuna sahip olan kişilerden kan emen sineklerin (%) oranının, diğer kan gruplarından kan emenlerden önemli derecede daha fazla olduğu ($P<0.05$), B, AB ve O kan gruplarına sahip kişilerden kan emen sineklerin sayılarının ise birbirlerinden farklı olmadığı ($P>0.05$) anlaşıldı.

Diğer taraftan sıtma geçirmiş veya sıtmalı kişilerde yapılan kan grubu incelemeleri de önceki bulgularımıza paralellik göstermiştir. Toplam olarak kan grubu tesbit edilen 104 sıtmalı kişiden

48 (% 46.15)'nin A kan grubu, 43 (% 41.31)'ünün O kan grubu, 11 (% 10.57)'nin B kan grubu ve 2 (% 1.92)'sinin AB kan grubuna sahip olduğu belirlenmiştir. Burada yzde oranlarının 3nemlilik derecesine g3re de A,O,B ve AB şeklinde bir sıralama ortoya çıkmaktadır. Ayrıca Adana ilindeki kan gruplarının normal insan popülasyonundaki yzde oranlarına bakıldığında A,O,B ve AB şeklinde bir sıranın izlendiği g3r3lm3řt3r (B3y3ky3ksel 1969).

B3t3n bu bulgulardan g3r3lmektedir ki An.sacharovi dişileri insanlar arasında en fazla A kan grubuna sahip kişilerden kan emmektedir.



Tablo 4. Arazi koşullarında değişik kan grubuna sahip kişilerden kan emen An. sacharovi dişileri, alttaki tabloda sineklerin farklı kan grubundan kişileri ısırma oranları karşılaştırmıştır.

DENEMLER	KAN GRUPLARI			
	A	B	AB	O
1	238	145	153	146
2	52	31	49	16
3	38	22	27	19
4	19	11	14	12
5	61	10	18	15
6	55	62	47	31
7	70	32	56	20
8	64	26	19	18
9	98	31	57	16
10	62	22	48	14
11	31	15	24	17
12	25	11	15	8
13	14	8	8	7
TOPLAM :	827	426	535	339
GENEL TOPLAM : 2127				
YÜZDE ORANI(%):	38.88	20.02	25.15	15.93
	B	AB	O	
A	$x^2 = 5.33$ $P < 0.05$	$x^2 = 3.132$ $P > 0.05$	$x^2 = 9.48$ $P < 0.01$	
B		$x^2 = 0.806$ $P > 0.05$	$x^2 = 1.003$ $P > 0.05$	
AB			$x^2 = 3.805$ $P > 0.05$	

Tablo 5. Laboratuvar koşullarında farklı kan grubuna sahip kişilerden kan emen An. sacharovi dişilerine ait değerler. Burada aynı koloniden alınan sinekler ile her kan grubu için aynı kafesler kullanılmıştır.

KAN GRUB.	TEST EDİLEN TOP. SİNEK SAYISI	KAN EMEN TOP.SİNEK SAYISI	KAN EMME YÜZDESİ (%)			
				B	AB	O
A	460	170	23.26	A t=2.108 P<0.05	t=2.44 P<0.05	t=2.0 P<0.05
B	320	47	14.68	B	t=0.708 P>0.05	t=0.01 P>0.05
AB	360	63	17.50			
O	400	59	14.75	AB		t=0.744 P>0.05

V. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bir anofelin vektör olabilmesi için lokal malaria suşuna hassasiyeti yanında bir dereceye kadar antropofilik yani insan üzerinde beslenme alışkanlığına da sahip olması gerekir. Vektörün epidemiyolojik öneminin anlaşılması da vektör-konakçı ilişkisinin bilinmesi ile mümkündür. Vektörün insana olan düşünlük derecesi hastalığın yayılmasını sağlar. Vektör-konakçı temasının sayısal tahmini, epidemiyolojik durumlarda tehlike oranını saptamada, korunma ve vektör kontrolü için alınacak önlemleri belirlemede oldukça önemlidir.

Çalışmamızda; konak olarak insan, inek, koyun ve tavuk içeren beslenme odasında (O1) incelenen *An. sacharovi* dişilerinin bu konaklar arasında ineği (HPI=2.98) ve koyunu (HPI=1.81), at ile insan, inek, koyun ve tavuğun bulunduğu beslenme odasında (O2); atı (HPI=2.23) ve ineği (HPI=2.04), at yerine eşek ve diğer konakların bulunduğu beslenme odasında (O3) ise; eşeği (HPI=1.84) ve ineği (HPI=2.09) tercih ettiği görülmüştür. Bu üç beslenme odasındaki tercih sonuçları incelendiğinde *An. sacharovi* dişilerinin eşit koşullar altında insan, inek, koyun ve tavuğun bulunduğu bir ortamda en fazla ineği, ikinci olarak koyunu tercih ettiği, bu konaklarla birlikte aynı ortamda at ve eşek de bulunması durumunda ise öncelikle eşek ve at daha sonra inek ve koyunu tercih ettiği görülecektir. Burada her üç durumda da tercih hayvanlar üzerinde yoğunlaşmıştır.

Çalışma sonuçlarımıza göre; *An. sacharovi*'nin zoofilik karakterli bir sinek olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu bulgularımız aynı zamanda doğal koşullarda kan emmiş sivrisineklerle elde ettiğimiz bulgularımızla da desteklenmektedir. İnsan, hayvan ve boş barınaklardan topladığımız sineklerden elde ettiğimiz bulgularımız da *An. sacharovi*'nin yine öncelikle hayvanları tercih ettiğini göstermektedir. Bulgularımızda insan, hayvan barınakları ve boş barınaklarda inekten kan emme oranı sırasıyla % 52.56, % 70.79 ve % 83.61 olarak bulunmuştur. Görülen bu kan emme oranları tüm barınaklarda ve beslenme odalarındaki diğer konaklar ve insandan kan emme oranlarına göre oldukça yüksektir. Esasen insan ve tavuk için bir tercih görülmemekte (HPI<1) ve ancak sporadik olarak kan emilmektedir. *An. sacharovi*'nin zoofilik karaktere sahip olduğu diğer bazı araştırmacılar

tarafından da doğrulanmaktadır (Bruce-Chwatt ve ark. 1966, Hadjinicolaou ve Betzios 1973, Edrissian ve ark. 1985).

Diğer taraftan beslenme odalarındaki bulgularımız göstermektedir ki eşek ve at odaya konulduğunda bunlar üzerindeki beslenme oranı (% 40.67, % 36.98) inek ve diğer konaklara göre daha yüksektir. Halbuki doğal koşullarda barınaklardan topladığımız sivrisineklerin at ve eşeğe ait beslenme oranları oldukça düşüktür. Buradan şu anlaşılmaktadır; Çukurova'da at ve eşek doğal koşullarda sık rastlanan hayvanlar değildir. Bu nedenle barınaklardan toplanan sinekler arasında at ve eşekten kan emme oranı oldukça düşüktür. Ancak karşılaşıldıkları zaman yüksek oranda kan emilen ve hatta tercih edilen (at için HPI=2.23, eşek için HPI=2.84) konaklardır. Aslında doğal koşullarda sık karşılaşma sivrisineklerde tercihi etkilemektedir (Chandler ve ark. 1977, Schaefer ve Steelman 1969, Edman 1971). Çukurova da da inek en çok karşılaşılan konak durumundadır, bu nedenle hem doğal koşullarda hem de beslenme odalarında inekten yüksek oranda kan emilmesinin de ineğin yörede çok bulunmasından dolayı tercih edilen konak durumunda olabileceğini göstermektedir.

İnsan barınaklarında ve boş barınaklarda hayvan bulunmadığı halde inekten kan emmiş sineklere yüksek oranda rastlanmaktadır (% 52.56, % 83.61). Sinekler büyük olasılıkla dışarıda bazı sığırlardan kan emdikten sonra insan barınaklarında ve boş barınaklarda dinlenmektedir. Bu An. sacharovi'nin endofilik karakterli bir tür olduğunu göstermektedir. Nitekim Postiglione ve ark. (1973) da Türkiye'de aynı türün endofilik karakterli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bir sineğin dinlendiği yere bakılarak beslenme alışkanlığının belirlenemeyeceği de buradan açıkça görülmektedir. Örneğin; İtalya'da An. sacharovi'nin de bulunduğu bazı anofel türlerinin sığırlardan kan emmiş dişilerinin büyük bir oranının yatak odalarında dinlendikleri bulunmuştur (Russell ve ark. 1963). Bu da yine bu türün endofilik olduğunu işaret etmektedir.

Değişik konaklar içeren her üç beslenme odasında da An. sacharovi dişileri insana karşı bir tercih göstermemekle birlikte bu kan emme oranının küçümsenmeyecek bir düzeyde (% 11.98, % 8.42, % 7.93) olduğu görülmektedir. İnsan ve hayvan barınaklarındaki insandan kan emme indeksi de benzer durumdadır. İnsan barınaklarındaki insandan kan emme oranının daha yüksek bir değerde bulunması (% 24.84) ise; An. sacharovi'nin ülkemizde

halen sıtma intikalinde önemli rol oynadığını göstermektedir. Endofilik karakterli bir sinek olan An. sacharovi'nin insan barınaklarındaki insandan kan emme oranı da yüksek olduğundan en azından barınaklarda sinek-insan ilişkisi yüksek düzeyde sürecektir. Bu da An. sacharovi'nin intikali sürdüreceğini belirtmektedir. Çünkü vektörün insanı ısırma oranının hiç olmazsa insan barınaklarında yüksek olması epidemiyolojik bakımdan önemlilik arzeder. Çünkü endofilik karakterli olan bu tür ev içlerinde insandan kan emerek enfeksiyonun yayılmasını sağlayacaktır. Bu bakımdan vektörün insan ile olan ilişkisini azaltmak gereklidir. Bunun için insan barınaklarında sinekle mekanik ve kimyasal mücadele yapılmalıdır.

İnsan barınaklarında An. sacharovi'nin insandan kan emme oranı hem çalışmamızda (% 24.84) hem de Edrissian ve ark.(1985), Bruce-Chwatt ve ark.(1966), Barber ve Rice (1935) ile Hadjinicolaou ve Betzios (1973)'ün çalışmalarında diğer barınaklarındakinden daha yüksek bulunmuştur.

Diğer taraftan insan, hayvan ve boş barınaklardan topladığımız An. sacharovi erginlerinin insandan kan emme indeksi (HBI) % 11.1 olarak bulunmuştur. Bu oran aynı tür ve barınak şekli için Yunanistan'da % 5.6, Suriye'de ise % 30.5 (Bruce-Chwatt ve ark. 1966) olarak belirtilmiştir. Aynı barınak ve tür için bile bu indekste farklılık görülmektedir. Bu indeksin farklı anofel türleri ve farklı coğrafik bölgelerde farklı olarak bulunması da doğaldır. Nitekim ülkemizde An. claviger için HBI % 83.3, An. maculipennis için % 2 ve Endonezya'da An. hyrcanus için % 10.5 (Bruce-Chwatt ve ark. 1966) olarak saptanmıştır. O halde HBI türe, çevresel faktörlere, çevrede bulunan konak tiplerine göre aynı türde bile farklılıklar göstermektedir.

Beslenme odalarında da hayvan sayısındaki artışa bağlı olarak, insandan kan emme oranı azalmaktadır (% 11.98, % 8.4, % 7.93). Bu insan/hayvan oranında görülen değişmeye bağlı olmalıdır. Bu durumda sineğin insanı bulma olasılığı azalmaktadır.

Beslenme odalarında An. sacharovi'nin birden fazla konaktan kan emme oranı (multiple beslenme) da önemli düzeydedir (% 6.72, % 6.5, % 5.75). Bu oranın yüksekliğinin epidemiyolojik bakımdan önemli olduğu bilinmektedir (Klowden ve Lea 1979). Zira burada böyle bir beslenme alışkanlığı mevcut ise, enfekte bir sineğin çok sayıda kişiyi bir beslenmede enfekte etme olasılığı da yüksektir. Bu oran Yunanistan'da da aynı tür için % 17 olarak

bulunmuş ve buna sineklerin toplandığı ortamlardaki hayvan çeşidi ile sayısının fazla olmasının neden olduğu bildirilmiştir (Boreham ve Garrett-Jones 1973). Çalışma esnasındaki gözlemlerimize göre An. sacharovi konak aktivitesine karşı oldukça duyarlıdır. Hareketli konaklardan, daha az hareketli konaklara veya ısırılmaya karşı daha toleranslı konaklara yönelmektedir. Aynı durum başka araştırmacılar tarafından da gözlenmiştir (Wood ve Wright 1968, Edman ve Kale 1971, Klowden ve Lea 1979).

Çalışmamızda An. sacharovi dişilerinin aylara göre insandan kan emme oranının insan ve hayvan barınaklarında Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında (% 13.0, % 12.50, % 12.82), beslenme odalarında ise Ağustos ve Ekim aylarında (% 13.41, % 10.95) oransal olarak belirgin bir şekilde arttığı dikkati çekmektedir.

Temuz, Ağustos ve Eylül aylarındaki insandan kan emme oranında görülen artışın, bu aylarda sıcaklık artışı (ortalama 26.4°C) ve yoğun insektisit baskısı nedeniyle sivrisineklerin daha kuytu ve serin barınak içlerini seçmelerinden ileri geldiğini düşündürmektedir. Böylece sineklerin de içerilerde yaşamaları ile insan-sinek ilişkisi artmaktadır. Ayrıca bu aylarda Çukurova'da sıcaklık oldukça yüksek olup, pamuk ve çeltik sahalarının büyük bir bölümünün ilaçlanması yapılmaktadır. Tempelis (1975) sıcaklık ve gün uzunluğunun, Boreham ve Garrett-Jones (1973) ise insektisit uygulamalarının sivrisineklerde beslenme alışkanlığını etkilediğini bildirmişlerdir.

İnsandan kan emme oranının bu aylarda yüksek olmasının bir nedeni de Çukurova bölgesinde bu aylarda yoğun bir göçebe tarım işçisinin bulunması da olabilir. Çünkü göçebe işçiler geceyi köy çevresinde kurdukları çadırlarda geçirmektedir. Bu işçilerin hayvanları yoktur. Bu çevrelerde hayvanların bulunmaması An. sacharovi'yi sadece işçilerden kan emmeye yöneltmekte ve böylece insandan kan emme oranı da artmaktadır. Yine işçilerin köydeki insan/hayvan oranını etkilemesi de nedenlerden birisidir. Diğer taraftan bu aylarda köy halkının dışarıda oturmaları ve genellikle dışarıda yatmaları insandan kan emme oranını yükseltmektedir.

Ekim ayında havalar soğumakta (ortalama 14°C) ve köy halkı artık içeriye çekilmekte, kapı ve pencereleri kapatarak yatmaktadır. Zira sivrisineklerde beslenme aktiviteleri doğal koşullarda özellikle sıcaklıktan etkilenmektedir. Ayrıca göçebe

tarım işçileri de bu aydan itibaren köyden ayrılmaktadır. Bu nedenle insan ve hayvan barınaklarında insandan kan emme oranında bir azalma görülmektedir.

Ayrıca beslenme odasında bir gecede toplanan kan emmiş sinek sayısı ile bu sinekler arasında insandan kan emenlerin oranı aylara göre birbiri ile karşılaştırıldığında; Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında paralel bir ilişki vardır. Yani kan emmiş sinek sayısı ne kadar yüksek ise insandan kan emenlerin sayısı da o denli fazladır. Ancak Eylül ayında paralel bir ilişki yoktur. Bu ayda odada önceki aylarda konak olarak yatırılan kişinin (19 yaşında) bulunmayışı nedeniyle 10-12 yaşlarında bir çocuk yatırıldı. Bu kişinin sinek ısırılmalarından çok rahatsız olduğu gözlemlendi. Konak hareketi ile konağın vücut büyüklüğünün konağın sivrisinekler tarafından cezbedilmesinde etkili olduğu bazı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Edman ve Webbe 1975, Wood ve Wright 1968). Aynı şekilde Eylül ayında konak olarak kullanılan kişinin vücut büyüklüğünün ve hareketliliğinin kan emme oranını azalttığı düşünülmektedir. Ekim ayında tekrar eski konak kullanıldığında kan emme tekrar beklenen düzeye ulaşmıştır.

İnsan ve hayvan barınaklarında insandan kan emme oranı ile populasyon yoğunluğu arasında paralel bir ilişki görülmemektedir. Temmuz ve Ağustos aylarında sıcaklık artışı ve tarım alanlarının büyük bir kısmının ilaçlanması hem populasyonun azalmasına hem de populasyondaki bireylerin kuytu ve serin barınak içlerinde dinlenmesine neden olmaktadır. Bu durum sinek insan temasını arttırmakta ve böylece populasyon düşük düzeyde olduğu halde insandan kan emme oranında bir artma olduğu gözlenmektedir.

Doğal koşullarda ve laboratuvar koşullarında yapılan çalışmalarımızda An. sacharovi dişilerinin farklı kan gruplarına karşı gösterdikleri tercihlerinin farklı olduğu görülmektedir ($P < 0.05$) (Tablo 4,5). Buna göre A kan grubuna sahip olan kişilerden kan emen sineklerin oranının, diğer kan gruplarından kan emenlerden önemli derecede daha fazla olduğu ($P < 0.05$), B, AB ve O kan gruplarına sahip kişilerden kan emen sineklerin sayılarının ise birbirinden farklı olmadığı ($P > 0.05$) bulunmuştur (Tablo 4,5). Bu bulgularımız sıtma geçirmiş veya sıtmalı kişilerin kan grupları yüzde sıtma oluş oranı incelenerek te desteklenmiştir. Bu kişilerde de $A > O > B > AB$ şeklinde bir sıralama görülmektedir. Esasen bu sıralama Adana ilindeki normal insan populasyonunda rastlanan

kan grubu yüzdesi sıralaması ile paraleldir. Her ne kadar An. sacharovi toplumda en sık karşılaştığı kan grubundan kan emiyor gibi görünüyor ise de laboratuvarında ve arazi koşullarında yapılan deneysel çalışmalarla elde edilen sonuçlara bakıldığında durumun böyle olmadığı anlaşılmaktadır. Laboratuvarında veya beslenme odalarında eşit koşullar altında değişik kan grubuna sahip dört kişinin bulunması durumunda da An. sacharovi dişilerinin en fazla A kan grubunu tercih ettiği görülmektedir. A kan grubuna sahip kişilerde eritrositlerin daha fazla antijenik grup taşımalarının (Race ve Sanger 1975) böyle bir tercih farkına neden olabileceği düşünülebilir. Çünkü kan grubu antijenleri glikoprotein (=mukopolisakkarit) yapısındadır. Şeker ve proteinler de sivrisineklerde temel besin kaynağını oluşturmaktadır. Şekerin metabolik faaliyetler için gerekli enerjiyi, kan proteinlerinin büyük bir kısmının yumurta gelişiminde, çok az bir miktarının genel metabolizmada kullanıldığı bilinmektedir (Bennett 1970, Briegel ve Kaiser 1973). An. gambiae ile yapılan çalışmalarda da A, B, AB ve O kan gruplarına sahip kişiler arasında O kan grubunun daha çok tercih edildiği bulunmuştur, bu tercihinin deri hücreleri ve ter salgısındaki kan grubu antijenlerinin varlığı ile ilgili olabileceği ileri sürülmüştür (Wood ve ark.1972, Wood 1974). An. sacharovi tercihinde de benzer durumu söz konusu olabileceği söylenebilir.

Sonuç olarak ; An. sacharovi dişilerinin eşit koşullar altında insan, inek, koyun, tavuk, at veya eşeğin bulunduğu bir ortamda daha çok hayvanlardan kan emdiğini yani zoofilik karakterli olduğu ortaya çıkmaktadır. Ancak insandan kan emme oranının insan barınaklarında yüksek, beslenme odalarında ise daha düşük bir değerde olduğu görülmüştür. Buda bize An. sacharovi'nin ülkemizde halen sıtma intikalini sağlamakta olduğunu ve sağlıklıcağını göstermektedir. Çukurova bölgesinde sivrisinek popülasyonu her ne kadar düşüyor gibi görünüyor ise de sinek-insan ilişkisinin yüksek olması hastalığın yayılmasına halen sürdüğünü göstermektedir. Bu nedenle halkı sivrisinek ve sıtma intikalinden korumak için An. sacharovi dişilerini özellikle yaz aylarında dinlendikleri habitatlarda mekanik ve kimyasal yöntemle yok etmek gerekmektedir. Köylerin çevresinde oluşturulan göçebe tarım işçisi çadırları köyden uzak bölgelere kaldırılmalı ve bunlarla ilgili tedbirler alınmalıdır. Buralardaki hayvan sürüleri bulunmadığından aslında zoofilik olan An.

sacharovi dişileri işçilerden kan emmektedir. Tarım işçilerinin yaygın olduğu Adana'nın Kiremithane ve Şehit Erkut Akbay mahallelerinde sıtmanın da yaygın olduğu gözlenmiştir. Köylerde insanların geceyi geçirdikleri yerlerde sığır ve diğer hayvanlar bulunduğu için vektör-insan ilişkisi azalmaktadır. Gözlemlerimize göre köylülerin büyük çoğunluğu sadece uyurken cibinlik kullanmaktadır. Yalnız geceleri cibinlik kullanmak yeterli değildir. Halkın oturduğu evlerin kapı ve pencerelerinin telli olması gerekmektedir. Ayrıca tarım işçilerinin barındığı çadırlar sığır ve diğer hayvanların gece dinlendikleri alanların çevresinde kurulmalıdır. Böylece vektör-insan ilişkisi de azaltılmalıdır. Sıtmanın endemik olduğu bölgelerde yaşayan kişilerin vektör An. sacharovi ile olan ilişkilerini azaltıcı önlemler almalıdırlar. Bu kişilerin muhtemel bir sıtma intikalini önlemek için her sene kan muayenelerini yaptırmaları, koruyucu ilaç almaları, kapı ve pencereleri telli evlerde oturmaları ve gece yatarken cibinlik kullanmaları gerekmektedir.

- Crans, W.J. 1969. An agar gel diffusion method for the identification of mosquito bloodmeals. Mosq. News. 29: 565-566.
- Edman, J.D. and Webber, L.A. 1975. Effect of vertebrate size and density on host-selection by caged *Culex nigripalpus*. Mosq News. 35, 508-512.
- Edman, J.D. and Kale, H.W. 1971. Host behavior; its influence on the feeding success of mosquitoes. Ann. Ent. Soc. Amer. 64: 513-516.
- Edman, J.D. 1971. Host-feeding patterns of Florida mosquitoes. I. *Aedes*, *Anopheles*, *Cequilettidia*, *Mansonia* and *Psorophora*. J. Med. Ent. 8: 687-695.
- Edrissian, G.H.H., Manouchehry, A.V. and Hafizi, A. 1986. Application of an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for determination of the human blood index in anopheline mosquitoes collected in Iran. J. Am. Mosq. Cont. Ass. 1(3): 349-352.
- Galun, R. and Rice, M.L., 1971. Role of blood platelets in haematophagy. Nature. 233: 110-111.
- Galun, R., Avidor, Y. and Bar-Zeev, M. 1963. Feeding response in *Aedes aegypti*: stimulation by adenosine triphosphate. Science, 142, 1674-1675.
- Garrett-Jones, C. 1964. The human blood index of malaria vectors in relation to epidemiological assessment. Bull. WHO, 30: 241-260.
- Gülmezoğlu, E. 1983. Bağışıklığın temelleri. Sevinç Matbaası, Ankara, Say: 25.

VI. KAYNAKLAR

- Barber, M.A. and Rice, J.B. 1935. Malaria studies in Greece: the malaria infection rate in nature and in the laboratory of certain species of *Anopheles* of East Macedonia. Amer. Trop. Med. Parz. 29: 329-348.
- Bennett, G.F. 1970. The influence of the blood meal type on the fecundity of *Aedes aegypti*. Can. J. Zool. 48: 539-543.
- Boreham, P.F.L. and Garrett-Jones, C. 1973. Prevalence of mixed blood meals and double feeding in a malaria vector (*An. sacharovi* Favre). Bull. Wld. Hlth. Org. 48, 605-614
- Briegel, H. and Kaiser, C. 1973. Life-span of mosquitoes under laboratory conditions. Gerontologia. 19: 240-249.
- Brown, A.W.A. and Carmichael, A.G. 1961. Lysine and alanine as mosquito attractants. J. Econ. Ent. 54(2): 317-323.
- Bruce-Chwatt, L.J., Garrett-Jones, C. and Weitz, B. 1966. Ten years study (1955-64) of host selection by anopheline mosquitos. Bull. Wld. Hlth. Org. 35, 405-439.
- Bryan, J.H. and Smalley, M.E. 1978. The use of ABO blood groups as markers for mosquito biting studies. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 72, 357- 360.
- Büyükyüksel, C. 1969. Türkiye'de kan grupları dağılımı. Türkiye Kızılay Derneği Genel Merkezi Sağlık Yayınları, Ankara. say.21
- Chandler, J.A., Parsons, J., Boreham, P.F.L. and Gill, G.S. 1977. Seasonal variations in the proportions of mosquitoes feeding on mammals and birds at a heronry in Western Kenya. J. Med. Ent. 14, 233-240.

- Hadjinicolaou, J. and Betsios, B. 1973. Resurgence of Anopheles sacharovi following malaria eradication. Bull. Wld. Hlth. Org. 48, 699-703.
- Hayes, R.O., Tempelis, C.H., Hess, A.D. and Reeves, W.C. 1973. Mosquito host preference studies in Hale County, Texas. Am. J. Trop. Med. Hyg. 22, 270-277.
- Hocking, B. and Khan, A.A. 1966. The mode of action of repellent chemicals against blood-sucking flies. Can. Entomol. 98 (8): 821-831.
- Hocking, B. 1971. Blood-sucking behavior of terrestrial arthropods. Ann. Rev. Entomol. 16: 1-26.
- Kasap, H., Kasap, M., Mimioglu, M.M. ve Aktan, F. 1983. Anopheles sacharovi erginlerinin Adana yöresinde kışlama durumu. TÜBİTAK-TAG VII Bil. Kong. Teb: 325-330.
- Kasap, M. 1987. Gün uzunluğunun Anopheles sacharovi nin ergin özelliklerine ve ergin öncesi evrelerinin gelişimine etkisi. Türk. Hij. Den. Biyol. Derg. 44 (1): 53-62.
- Kasap, M., Kasap, H., Alptekin, D. ve Demirhan, O. 1989. Anopheles sacharovi 'de beslenme ve fizyolojik yaş. C. U. Tıp Fak. Der. sayı 4: 581-589.
- Kasap, H., Kasap, M., Demirhan, O. and Alptekin, D. 1987. Development of Plasmodium vivax in Anopheles superpictus under experimental conditions. Am. J. Trop. Med. Hyg. 37 (2): 241-245.
- Kasap, H., Kasap, M., Alptekin, D. and Demirhan, O. 1988. Sporogonic development of Plasmodium vivax in Anopheles sacharovi under experimental conditions. Tropical Biomedicine 5: 33-36.

- Klowden, M.J. and Lea, A.O. 1979. Effect of defensive host behavior on the blood meal size and feeding success of natural populations of mosquitoes (Dip:Cul). J. Med. Entomol. 15: 514-517.
- Köhler, G. and Milstein, C. 1975. Continuous cultures of fused cells secreting antibody of predefined specificity. Nature. 256: 495-497.
- Port, G.R. and Boreham, P.F.L. 1980. The relationship of host size to feeding by mosquitoes of the *Anopheles gambiae* Giles complex (Dip:Cul). Bull. Ent. Res. 70, 133-144.
- Postiglione, M., Tabanlı, B. and Ramsdale, C.D. 1973. The *Anopheles* of Turkey. Rivista di Parasitologia. XXXIV 2: 127-159.
- Race, R.R. and Sanger, R. 1975. Blood groups in man. Sixth Edition. Blackwell Scientific Publications. Oxford, London, Edinburgh Melbourne. pp. 38,39.
- Ramsdale, C.D. 1978. Some aspects of epidemiology of recurrent malaria in Turkey. Trans. Roy. Soc. Med. and Hyg. 72, 6.
- Reisen, W.K. and Boreham, P.F.L. 1976. Feeding patterns of Punjab mosquitoes (Dip:Cul): a shortterm survey. Biologia 22 (1): 299-304.
- Ritchie, S.A. and Rowley, W. A. 1981. Blood-feeding patterns of Iowa mosquitoes. Mos. News. 41 (2): 271-275.
- Russell, P.F., West, L.S., Manwell, R.D. and Macdonald, G. 1963. Practical malariology. Second Edition. London, Oxford Univ. Press. New York, Toronto. pp. 226,227.
- Schaefer, R.E. and Steelman, C.D. 1969. Determination of mosquito hosts in salt marsh areas of Louisiana. J. Med. Ent. 6: 131-134.

- Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, V. 1989. Biyoistatistik (Ders kitabı). Hatiboğlu yayınevi , Ankara, say: 63-65.
- Tempelis, C.H. 1975. Host-feeding patterns of mosquitoes, with a review of advances in analysis of bloodmeals by serology. J. Med. Entomol. 6: 635-653.
- Tempelis, C.H., Franczy, D.B., Hayes, R.O. and Lofy, M.E. 1967. Variations in feeding patterns of seven culicine mosquitoes on vertebrate host in Weld and Larimer Counties, Colorado. Amer. J. Trop. Med. Hyg. 16: 111-119.
- Wood, C.S., Harrison, G.A., Dore, C. and Weiner, J.S. 1972. Selective feeding of Anopheles gambiae according to ABO blood group status. Nature, 239: 165.
- Wood, C.S. 1974. Preferential feeding of Anopheles gambiae mosquitoes on human subjects of blood group O: A relationship between the ABO polymorphism and malaria vectors. Human Biology, 46 (3): 385-404.
- Wood, P. W. and Wright, R.H. 1968. Some responses of flying Aedes aegypti to visual stimuli. Can. Entomol. 100: 504-513.
- World Health Organization. 1975. Manual on practical entomology in malaria . Part II. Methods and techniques, Geneva, WHO offset publication No: 13, pp 127-135.

VII. ÖZGEÇMİŞ

1958 yılında Konya'nın Yunak ilçesinde doğdum. 1963 yılında Merkez ilkokulunu bitirdikten sonra 1972 yılında Yunak Ortaokulundan ve 1975 yılında Yunak Lisesinden mezun oldum. 1976 yılında Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünü kazandım. 1982 yılında mezun olduktan sonra 1983 yılında Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak başladım. 1987 yılında "Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsünden" Tıbbi Biyoloji Dalında Bilim Uzmanı ünvanını" aldım. Halen bu görevde çalışmaktayım.