

DISKRİMİNANT FONKSİYONLARINI KULLANARAK BRYOBİA CİNSİNE BAĞLI İKİ AKAR TÜRÜ BRYOBİA RUBRİOCULUS VE BYROBİA PRAETİOSA (ACARİNA: TETRANYCHİDEA)'NİN BİRBİRİNDEN TEFRİKİ.

Doç. Dr. Osman ECEVİT¹

Bryobia cinsine bağlı türlerden *Bryobia rubrioculus* ve *Bryobia praetiosa* uzun yıllar aynı tür olarak kabul edilmişlerdir. Son yapılan yayınlarla *B. praetiosa*'nın kompleks bir yapı gösterdiği ve iki türden meydana geldiği tesbit edilmiştir. Bu iki türün birbirinden tefriki, Tarsi III ve IV'deki dublex setae uzunluklarının mukayesesi ile yapılmaktadır ve teşhiste çoğu zaman da yanlışlar olmaktadır. Bu bakımdan Missouri, USA' dan toplanan *B. rubrioculus* ile *B. praetiosa* türlerinde dublex setae uzunlukları ölçülmüş ve bir diskriminant fonksiyon analizi yapılarak; $-1, 671743 = -0, 061150 x_1 + 0,012175 x_2$ eşitliği elde edilmiştir. Buna göre $-1, 671743 < -0, 061150 x_1 + 0, 012175 x_2$ eşitsizliğini sağlayan his (x_1), dokunma (x_2) setae uzunlukları bu türün *B. rubrioculus* ve $-1, 671743 > -0, 061150 x_1 + 0,012175 x_2$ eşitsizliğini sağlayan setae uzunlukları ise bu türün *B. praetiosa* olduğunu göstermektedir. Bu şekilde de bu iki türün teşhisindeki yanlışlar önlenmiş olmaktadır.

GİRİŞ

Meyva ağacı *Bryobia*'sı (İngilizce ismi ile «the clover mite» veya «the brown mite») Koch (1838) tarafından bulunarak *Bryobia praetiosa* ilmi adı ile isimlendirilmiştir. Aynı yazar, aynı zamanda *Bryobia* cinsine bağlı dört türün de tavsifini yapmıştır. Uzun seneler bo-

yunca kompleks bir yapı gösteren *Bryobia* cinsi bu şekilde kaldı ve bu sahada birçok yanlışların yapılmasına sebep oldu. Nihayet Pritchard ve Baker (1955), Pritchard ve Keifer (1958), Baker (1960), Estebanes ve Baker (1966)'nın eserleri ile bu mezu biraz açıklık kazanmış ve bu yazarlar *Bryobia* cinsinin türlerine ait teşhis anahtarları yayınlanmışlardır.

(1) Atatürk Ün. Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi, Erzurum.

Buna rağmen hâlâ birçok tür «*praetiosa*» kompleks'i içinde bulunmaktadır. (Thewke ve Enns, 1969). Tuttle ve Baker (1968) *Bryobia* cinsine bağlı türlerin anahtarını vermekte ve bu anahtar aynı zamanda Missouri'deki türleri de içine almaktadır. *Bryobia* cinsi içindeki en yaygın yalınma *B. rubrioculus*, *B. praetiosa* etrafında olmakta ve bu iki tür morfolojilerinden ziyade ekolojilerine göre tefrik edilebilmekle beraber, bu karakterin yanında, tefrik edici bazı morfolojik karakterleri de mevcuttur. Tuttle ve Baker (1968) bu iki türün birbirinden tefriki için aşağıdaki anahtarı vermektedirler:

Tarsi III ve IV'deki dublex setae uzunlukları hemen hemen birbirine eşit (Şek. 2, A-B).....
.....*rubrioculus* Scheuten.
Tarsi III ve IV'deki dublex setae'nın solenidion (his setae'sı)'u hemen hemen dokunma (tactile) setae'sının iki misli (Şek. I, A-B)
.....*praetiosa* Koch.

Bu ifade büyük bir olasılıkla doğru olabilir, yalnız bunu tamamen doğru kabul etmek hatalı olacaktır. Zira, çok defa setae uzunlukları, daha doğrusu bu setae uzunluk oranları birbiri içine girmektedir. Bu sebepten, bu iki türün teşhisi ya çok defa yanlış yapılmakta veya doğru teşhis için uzun zaman bu türlerin üzerinde çalışarak meleke sahibi olmayı gerektirmektedir.

Yukarıdaki sebeplerden dolayı bu iki türün yani, *B. rubrioculus* ve *B. praetiosa*'nın birbirinden tefriki istatistiki yolla yapılmağa çalışılmıştır. Böylelikle hemen hemen bir-

birine eşit, hemen hemen iki misli, aşağı yukarı eşit gibi, belirsiz ifadelerden kurtulunmuş olmakta ve teşhise matematiki bir yol getirilmektedir.

MATERYAL ve METOD

1970-1971 yıllarını içine alan iki senelik periyot içinde Missouri (USA)'nin muhtelif yerlerinde *Bryobia* türleri toplanmış ve Enns (1955)'in tavsiye ettiği yolla preparatları yapılmıştır. Bu *Bryobia* türlerinden Columbia, Mo.'da Üniversite arazisindeki Meşe (*Quercus* sp.)'lerden toplanan populasyon *B. praetiosa*; Unity Willage, Kansas City, Mo.'daki elma ağaç (*Malus silvestris* Mill.)'larından toplanan populasyon *B. rubrioculus* olarak Edward W. Baker (USD) tarafından teşhis edilmiştir.

Her iki türün Tarsi III ve IV'deki dublex setae'sının his (solenidion) ile dokunma (tactile) setae'sı mikroskop altında mikron olarak uzunlukları ölçülmüştür. *B. praetiosa*'dan yapılmış olan preparatlardan 89 adet Tarsi III ve 107 adette Tarsi IV'ten dublex setae ölçülmüştür. *B. rubrioculus*'tan yapılmış preparatlardan 141 adet Tarsi III ve 138 adette Tarsi IV'ten dublex setae ölçülmüştür. Toplam olarak 475 dublex setae ölçülmüştür. Yalnız incelenen preparatların toplamı bu sayının çok üzerinde idi. Zira, ölçü için müsait pozisyonda olmayan setae ölçmeleri yapılmamıştır.

Daha sonra her türün Tarsi III ve IV'deki dokunma ile his setae uzunluklarının ortalamaları ile, ortalamaların standart hataları hesap-

lanmıştır. Aynı zamanda Fischer (1954)'e göre diskriminant fonksiyon analizine ait program yapılarak, bilgi sayar (IBM) ile hesaplamalar yapılmıştır.

SONUÇ

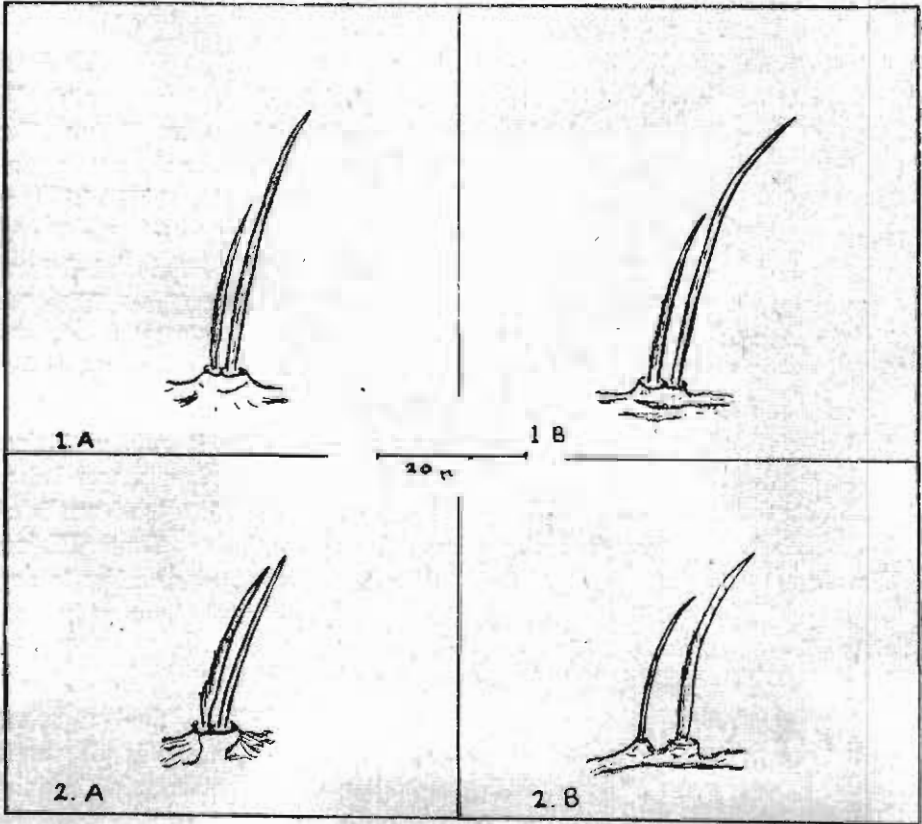
B. rubrioculus ile *B. praetiosa*'nın Tarsi III ve IV'teki dublex setae'sına ait birçok resim çizilmiş olmasına rağmen, bu iki türün birbirinden tefrikinde bunlar kâfi gelmemektedir. *B. praetiosa*'da Tarsi III'teki his setae uzunluğu ($n = 89$) $38,8357 \pm 3,8284 \mu$; dokunma setae uzunluğu ($n = 89$) $24,0658 \pm 3,3777 \mu$ 'dur (Şek. 1, A). Tarsi IV'teki his setae uzunluğu ($n = 107$) $40,2591 \pm 3,2982 \mu$; dokunma setae uzunluğu ($n = 107$) $25,5852 \pm 2,2998 \mu$ 'dur (Şek. 1, B). Buradan da görüleceği üzere *B. praetiosa*'da Tarsi III ve IV'teki his ve dokunma setae uzunluklarında ortalama olarak bir fark olmakla beraber, bu fark çok fazla değildir. Aynı zamanda,

$$\frac{\text{Dokunma Setae Uzunluğu} \times 100}{\text{His Setae Uzunluğu}}$$

Tarsi III ve IV'te aşağı yukarı aynıdır. Bu oranlar Tarsi III'te % $61,9145 \pm 6,3488$ ve Tarsi IV'te % $62,8270 \pm 7,721$ dir. Yapılan «t» testi analizinde bu iki oranın istatistik olarak birbirinden farklı olmadığı bulunmuştur (istatistik hesaplamalar neticesinde bulunan $t = 0,8914$ 'dür ve buna göre $0,5 < P < 0,3$). Buna göre Tuttle ve Baker (1968) tarafından söylenen ifade aşağı yukarı doğrulanabilir. Yani, *B. praetiosa*'da Tarsi III ve Tarsi IV'teki

dublex setae'daki solenidion aşağı yukarı dokunma setae'sının iki mislidir.

Şimdi durumu bir de *B. rubrioculus*'ta inceleyelim. Tarsi III'teki his setae uzunluğu ($n = 141$) $23,8196 \pm 1,6635 \mu$; dokunma setae'sı ise ($n = 141$) $21,8946 \pm 1,5400 \mu$ 'dur (Şek. 2, A). Tarsi IV'teki his setae'sının uzunluğu ($n = 138$) $23,2539 \pm 1,1293 \mu$ 'dur; dokunma setae'sı ise ($n = 138$) $16,3848 \pm 2,6241 \mu$ 'dur (Şek. 2, B). Bu neticelere göre *B. rubrioculus*'taki durum *B. praetiosa*'dan çok farklı olarak ortaya çıkmaktadır. Çünkü, Tarsi III'teki oran % $91,2904 \pm 8,4888$ ve bu bize Tuttle ve Baker (1968)'in ifadesini doğrulamaktadır. Yalnız, Tarsi IV'te bu oran % $70,5206 \pm 6,1002$ 'dir. Görüldüğü üzere *B. rubrioculus*'un Tarsi IV'ündeki bu oran *B. praetiosa*'nın Tarsi III ve IV ile *B. rubrioculus*'un Tarsi III'teki oranları arasındadır. Yapılan istatistik «t» testi analizinde *B. rubrioculus*'un Tarsi III ve IV'teki dublex setae oranları tamamen farklı olarak bulunmuştur (hesaplanan $t = 8,7308$ ve $P < 0,01$). Bu da göstermektedir ki, *B. praetiosa*'daki Tarsi III'teki dublex setae oranlarından netice istihsal etmek mümkün olabilir. Yalnız, bütün dublex setae uzunlukları kullanıldığı zaman iki türün birbirine karışması önlenemeyecektir. Ortalamalarda fazla karışma olmamakla beraber gerek Tarsi III ve gerek Tarsi IV'te birbirine karışan oranlara rastlanmaktadır. Ölçümleri yaptığımız yüzlerce numune arasından rastgele 5 numune seçilmiştir. Bunların Tarsi III ve IV'teki dublex setae uzunlukları tablo 1'de verilmiştir. Tab-



Şekil 1. *Bryobia proetiosa*'da A. Tarsus 111'te his (Solenidion) ve proximal dokunma setae'si, B. Tarsus IV'de his ve dokunma setae'si.

Şekil 2. *B. rubrioculus*'ta A Tarsus 111'de his ve dokunma setae'si, B. Tarsus IV'de his ve dokunma setae'si.

lonun incelenmesinden de anlaşılacağı üzere gerek *B. rubrioculus* ve gerekse *B. praetiosa*'da aynı oranı veren numuneler vardır. Bu numunelerin sayısını fazlalaştırmak da mümkündür. Sadece bu kadar nu-

mune misal olarak verilmiştir. Tablonun incelenmesi neticesinde görüleceği üzere her iki türün birbirinden tefriki karıştırılabilecektir. Teşhisten iyi netice alabilmek uzun süren bir meleke ve üzerinde fazlaca durmağı gerektirmektedir.

Tablo 1. *Bryobia rubrioculus* ve *Bryobia praetiosa*'nın Tarsi III — IV'ündeki dublex setae uzunlukları

	<i>B. rubrioculus</i> 'un Tarsi III ve IV'teki dublex setae uzunlukları.			<i>B. praetiosa</i> 'nın Tarsi III ve IV'teki dublex setae uzunlukları.		
	His setae uzunluğu	Dokunma setae uz.	% oran	His setae uzunluğu	Dokunma setae uz.	% oran
1	23,809500	14,285700	60,00	41,666625	24,999975	60,00
2	23,809500	15,476175	65,00	38,095200	28,571400	75,00
3	21,428550	14,285700	66,66	32,142825	21,428550	66,66
4	21,904740	15,476175	70,65	40,476150	28,571400	70,58
5	23,809500	16,666650	70,00	44,047575	30,952350	70,27

Bu sebepten diskriminant fonksiyonlarından faydalanma yoluna gidilmiştir. Tasarlanan iki ayrı programdan birincisi *B. praetiosa*'nın Tarsi III-IV'teki dublex setae uzunlukları ve *B. rubrioculus*'ün sadece Tarsi III'teki dublex setae uzunlukları ile yapılmıştır. Bilgi sayar ile yapılan hesaplama neticesinde şek. 3 elde edilmiştir. Bu şekil incelendiği zaman görüleceği üzere,

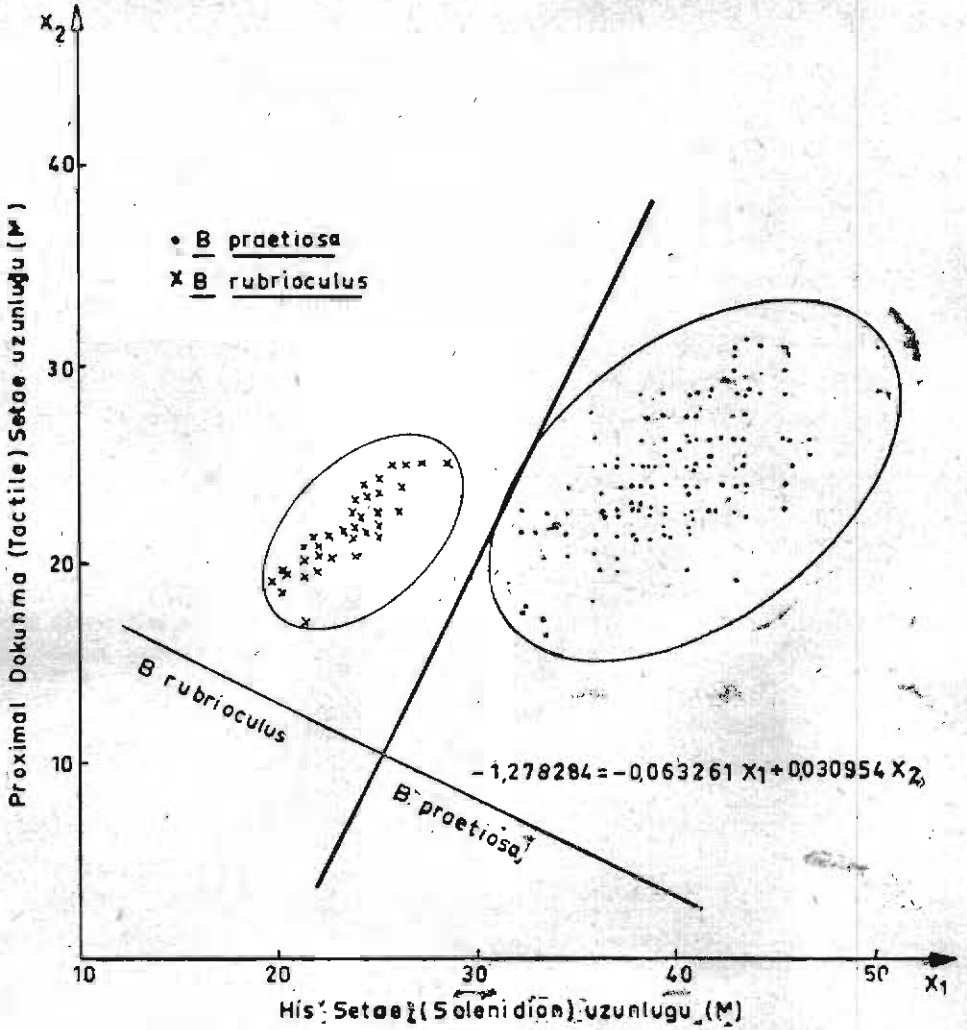
$-1,278284 = -0,063261 x_1 + 0,030954 x_2$ doğrusunun bir tarafında bir tür, diğer tarafında ise diğer ise diğer tür bulunmaktadır. Herhangi bir karışma alanı müşahade edilmemekte ve iki tür tamamen birbirinden ayrılmaktadır.

Diğer bir programda her iki *Bryobia* türünün Tarsi III ve IV'ündeki setae uzunluklarının hepsi kullanılarak yapılmıştır. Bilgi sayar ile yapılan hesaplamalar neticesinde Şek. 4 elde edilmiştir. Yine burada da netice fazla değişmemiş türlerin dağılımı,

$-1,671743 = -0,061150 x_1 + 0,012175 x_2$ doğrusunun sağ ve sol tarafında toplanmıştır. Burada da bir karışma alanı görülmemektedir. Her iki tür tamamen birbirinden bu şekilde tefrik edilebilmektedir. Yalnız, Şek., 4'te her iki türü birbirinden ayıran doğrunun sol tarafında, yani *B. rubrioculus*'ün dublex setae

uzunluklarının lokalize olduğu yerde iki ayrı dağılım göze çarpmaktadır. Bu dağılımdaki ayrılık *B. rubrioculus*'un

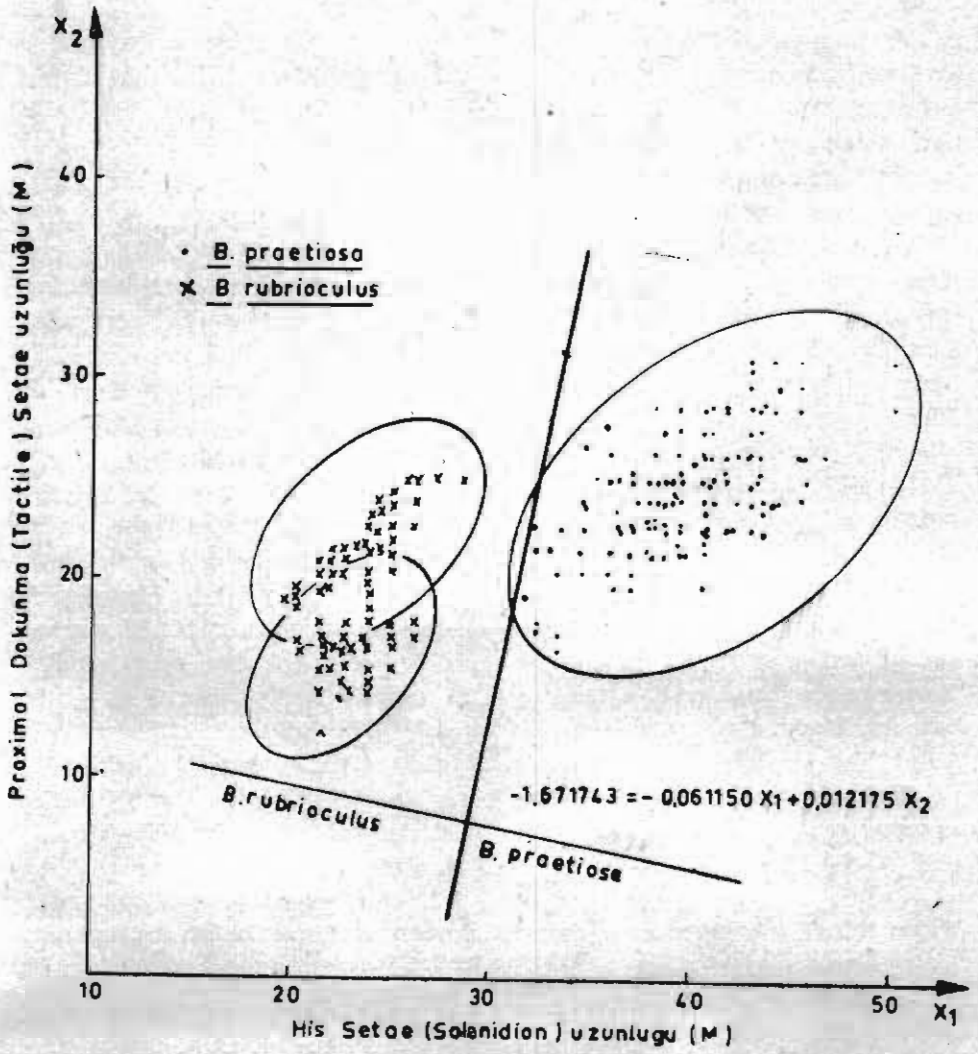
lus'un Tarsi III ve IV'teki duplex setae uzunluklarının farkından ileri gelmektedir.



Şekil 3. *Bryobia praetiosa*'nın Tarsi III - IV'teki duplex setae uzunlukları ile *Bryobia rubrioculus*'un sadece Tarsi III'ündeki duplex setae uzunluklarını kullanarak diskriminant fonksiyon analizine ait grafik.

$$(y = 1,778284 - 0,063261 x_1 + 0,030954 x_2, R^2 = 0,905040)$$

(0,001318) (0,003539)



Şekil 4. Bryobia rubrioculus ve Bryobia praetiosa'nın Tarsi III ve IV'teki duplex setae uzunluklarına göre yapılan diskriminant fonksiyon analizine ait grafik.

$$(y = 2,171743 - 0,061150 x_1 + 0,012175 x_2, R^2 = 0,915896)$$

(0,001197) (0,002344)

MÜNAKAŞA

Diskriminant fonksiyonlarının bu iki *Bryobia* türünün birbirinden tefriki için uygulaması ile, daha önce üzerinde durulduğu üzere, oranların kullanılmasından doğan yanlış teşhisler ortadan kalktığı gibi, fazlaca meleke sahibi olmağa da ihtiyaç göstermemektedir. Burada problem olan husus, setae uzunluklarının ölçülmesinde dikkatli olmak ve pozisyon bakımından iyi olan setae ölçülmeli ve ona göre hüküm verilmedir. Tarsi III ve IV'teki setae uzunluklarını içine alması bakımından ikinci program,

$$-1,671743 = -0,061150 x_1 + 0,012175 x_2 \text{ birinci program,}$$

$-1,278284 = -0,063261 x_1 + 0,030954 x_2$ 'dan daha tercihe şayandır. İkinci programın şarta bağlı olmaması da tercih edilmesine sebep olmaktadır.

Kullanışının kolaylığı ve kapasitesinin genişliği dolayısıyla tercih edilen $-1,671743 = -0,061150 x_1 +$

$0,012175 x_2$ fonksiyonunu ele alalım. Tabiatıyla $x_1 =$ his setae uzunluğu, $x_2 =$ dokunma setae uzunluğu olacaktır. Eğer bu $Z = a x_1 + b x_2$ fonksiyonundaki x_1 ve x_2 değerleri yerine herhangi bir numunenin setae uzunluklarını koyacak olursak iki ayrı durumla karşılaşılabilir. Buna göre bu eşitlik $Z < a x_1 + b x_2$ veya $Z > a x_1 + b x_2$ durumunda olacaktır. Binaenaleyh, $-1,671743 < -0,061150 x_1 + 0,012175 x_2$ eşitsizliğini verecek x_1 ve x_2 değerlerinin alındığı numune *B. rubrioculus*; $-1,671743 > -0,061150 x_1 + 0,012175 x_2$ eşitsizliğini verecek x_1 ve x_2 değerlerinin alındığı numune de *B. praetiosa* olacaktır.

Bu ifadeyi kuvvetlendirmek için bu fonksiyona Tablo 1'deki değerleri tatbik edelim. Daha önce üzerinde durulduğu üzere, bu iki numunedeki his ve dokunma setae uzunluklarının birbirlerine oranlarının yüzdeleri, bu iki türde birbirinin içine giriyor idi. Yukarıdaki eşitliğe bu tablodaki değerlerin tatbiki neticesinde Tablo, 2 elde edilmiştir. Bu tablonun incelenmesinden görülece-

Tablo 2. Tablo, 1'deki x_1 ve x_2 değerlerinin elde ettiğimiz fonksiyona tatbiki ile bulunan neticeler.

	<i>Bryobia praetiosa</i>	<i>Bryobia rubrioculus</i>
1	$-1,671743 < -1,282023$	$-1,671743 > -2,243539$
2	$-1,671743 < -1,267528$	$-1,671743 > -1,981665$
3	$-1,671743 < -1,136427$	$-1,671743 > -1,704641$
4	$-1,671743 < -1,151052$	$-1,671743 > -2,127260$
5	$-1,671743 < -1,253034$	$-1,671743 > -2,316664$

ği üzere, oranlarını aldığımızda birbirine karışan numuneler bile gerçek bir açıklıkla birbirinden ayrılmaktadır. Kısaca şunu söyleyebiliriz ki, eğer bu iki *Bryobia* türlerinden birisine ait dublex setae değerleri yukarıdaki matematiksel ifadeye yerine konulunca elde edilen rakkam, sabite ($Z = \text{konstant terim}$)'den küçük olur ise bu tür *B. rubrioculus*; aksi ise *B. praetiosa*'dır.

TEŞEKKÜR

Bryobia rubrioculus ve *Bryobia praetiosa*'yı teşhis eden Edward W. Baker'a ve bana araştırma imkânlarını veren Wilbur R. Enns'e burada teşekkür etmeği bir borç bilirim.

SUMMARY

A Statistical Analysis of Two Species of the Genus *Bryobia* (Acarina: Tetranychidae) Separating *Bryobia rubrioculus* from *Bryobia praetiosa* Utilizing Dublex Setae of Tarsi III and IV.

For many years, the species *Bryobia rubrioculus* and *Bryobia praetiosa* have been known as same species and they have been very difficult to separate successfully. Many papers which are published recently, presented a revised key to the species of *Bryobia* which was a much needed aid to those who work with this genus. However, separating *B. rubrioculus* from *B. praetiosa* is very difficult and

confusing by utilizing the dublex setae length on Tarsi III-IV. For this reason *B. rubrioculus* and *B. praetiosa* were collected from Missouri, USA and mounted in Hoyer's medium. Then, the length of their dublex setae were measured as μ and discriminant function analysis were applied with this data by using IBM computer. After calculation, the equation,

$-1,671743 = -0,061150 x_1 + 0,012175 x_2$ is obtained. According to this equation, when the length of the sensory (solenidion, x_1) and proximal tactile setae (x_2) which are obtained from any specimen are going to put in this equation, it might be obtained two different results:

- If the right side of the function above gives the bigger value than the left side (Constant term = $-1,671743$), this species is *B. rubrioculus*;
- If the right side of the function above gives smaller value than the left side, this species is *B. praetiosa*.

There are no confusion between these species of *Bryobia* by using the equation.

LİTERATÜR

- Baker, E. W. 1960. The Tetranychoid Mites of Africa. *Hilgardia*, 29 (11): 455-574.
- Enns, W. R. 1955. The technique of embedding mites on microslides.

- Manuscript in Acarology 318.
- Estebanes, M. L. L., and E. W. Baker. 1966. *Aranãs rojas de México* (Acarina: Tetranychidae). *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx.*, 15: 61-133.
- Fisher, R. A. 1954. *Statistical methods for research workers*, 12th ed. Oliver and Boyd, Edinburgh, 356.
- Koch, C. L. 1836. *Deutsche Crustacea, Myriopoda, Arachnida*. Fasc., 1.
- Koch, C. L. 1838. *Deutsche Crustacea, Myriopoda, Arachnida*. Fasc., 17.
- Pritchard, A. E., and E. W. Baker. 1955. A revision of the spider mite family Tetranychidae. *Pa-sific. Coast Entomological Society. Memoirs series*, 2: 472.
- Pritchard, A. E., and H. H. Keifer. 1958. Two new species of *Bryobia* with a revised key to the Genus (Acarina: Tetranychidae). *Annals Entomol. Society of America*. 51: 503-506.
- Thewke, S. E., and W. R. Enns. 1969. The spider mite complex (Acarina: Tetranychidae) in Missouri. *University of Missouri Museum contributions. Monograf*, 1: 106.
- Tuttle, D. M., and E. W. Baker. 1968. Spider mites of Southwestern United States and a revision of the family Tetranychidae. *The University of Arizona Press., Tucson, Arizona*: 143.