

Batı Akdeniz'de Onbir Yeni Lokalitede Yayılış Gösteren Çayır Faresi *Microtus levis* (Rodentia: Cricetidae)'nin Ekolojik Tercihleri

Mustafa YAVUZ^{1*}, Mehmet OZ¹, Irfan ALBAYRAK²

¹Akdeniz University, Faculty of Science, Department of Biology 07058 Antalya-TURKIYE

²Kırıkkale University, Faculty of Science, Department of Biology 71450 Kırıkkale-TURKIYE

*Corresponding author: myavuz@akdeniz.edu.tr

Özet

Bu çalışmada; 2007 yılı Temmuz-Eylül aylarında, *Microtus levis*'in tercih ettiği habitat tipi ve habitat karakteristikleri araştırılmıştır. Çalışmada 11 lokaliteden (Seki, Yazır, Korkuteli, Bozova, Kızılkaya, Kozan, Kocaaliler, Bozdoğan, Gebiz, Kasımlar ve Derebucak) *M. levis* türüne ait toplam 76 (52 ♂♂+24 ♀♀) adet örnek ölü ve 22 (13 ♂♂+9 ♀♀) adet canlı olmak üzere toplam 98 örnek kullanılmıştır. Çalışılan tüm lokaliteler ilk kayıt olma özelliğindedir. Eşeylere göre örneklerin yayılış kapana yakalanma frekansları arasında fark bulunurken, canlı olarak yakalanma frekansları bakımından eşeyler arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır ($\chi^2_{ölü} = 5,34$, $df = 1$, $p = 0,02$ ve $\chi^2_{canlı} = 0,37$, $df = 1$, $p = 0,54$). Diğer taraftan, örneklerin yakalandıkları lokalitelerin rakımlarına göre; ölü ve canlı olarak yakalanma frekansları ile populasyon yoğunlukları arasında pozitif yönde korelasyonlar tespit edilmiştir ($r_{ölü} = 0,750$; $n = 11$; $p = 0,031$, $r_{canlı} = 0,918$; $n = 11$; $p = 0,041$ ve $r_{yoğunluk} = 0,912$; $n = 11$; $p = 0,001$). *M. levis* nemli yuva alanlarında, dere ve çay kenarlarında koloniler halinde yaşar. Çalışmada yuvaların çoğunlukla 31-60°'lik eğimli alanlara ve güneş alan bakılara yapıldığı görülmüştür. Yakalanan örneklerin yuvalarının bakıları incelendiğinde; 76 ölü örneğin 64'ünün (%84,21), 22 canlı örneğin 20'sinin (%90,91) yakalandığı bakının ve populasyon yoğunluğunun %94,05'inin güney, güneydoğu ve güneybatı yönünde olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antalya, baki, ekoloji, *Microtus levis*, Rodentia.

Ecological Preferences of the East European Vole *Microtus levis* (Rodentia: Cricetidae) in the West Mediterranean Region at Eleven New Localities

Abstract

In this study, from July to September 2007, habitat type and characteristics of *Microtus levis* was investigated. Of the caught 98 samples, 76 (52 ♂♂ + 24 ♀♀) were dead individuals and 22 (13 ♂♂ + 9 ♀♀) were alive from eleven localities (Seki, Yazır, Korkuteli, Bozova, Kızılkaya, Kozan, Kocaaliler, Bozdoğan, Gebiz, Kasımlar and Derebucak). Also all of this localities are first records for species. There were statistically significant between sexes for snaptrapping but no differences for livetrapping ($\chi^2_{snaptrapping} = 5.34$, $df = 1$, $p = 0.02$ and $\chi^2_{livetrapping} = 0.37$, $df = 1$, $p = 0.54$). On the other hand, there were strong positive correlations between the capture frequencies in traps (snap and livetrapping), also population density and the altitude of localities ($r_{snaptrapping} = 0.750$; $n = 11$; $p = 0.031$, $r_{livetrapping} = 0.918$; $n = 11$; $p = 0.041$ and $r_{density} = 0.912$; $n = 11$; $p = 0.001$). *M. levis* lives in wet places and near the brook and river at colonies. In the areas, observed that nesting in with slopes of 31-60° at sunny south-facing areas. 64 of 76 dead and 20 of 22 alive individuals were caught on the south-facing (south, southeast, and southwest) exposures. Also 94.05% of population density in South-facing areas.

Keywords: Antalya, ecology, exposure, *Microtus levis*, Rodentia.

Yavuz M, Oz M, Albayrak I (2011) Ecological Preferences of the East European Vole *Microtus levis* (Rodentia: Cricetidae) in the West Mediterranean Region at Eleven New Localities. Ekoloji 20 (81): 30-36.

GİRİŞ

Microtus levis (Miller 1908) türü, ülkemizde yayılış gösteren arvalis grup içerisinde yer alan iki türden biridir. Bu türe ait ilk kayıtlar Doğramacı (1989) tarafından *M. rossiaemeridionalis* olarak verilmiş ve sonra Kefelioğlu 1995'te yaptığı çalışmada *M. epiroticus* adını kullanmıştır. Türkiye'yi de içeren bazı çalışmalarda (Krystufek ve Vohralik

2005, Yiğit ve ark. 2006) tür, *M. rossiaemeridionalis* olarak ele alınmaya devam etmektedir. Ancak, son yıllarda dünya çapındaki revizyonlarda (Wilson ve Reeder 2005) *M. rossiaemeridionalis* Ognev 1922 ve *M. epiroticus* Ondrias, 1966 türleri *M. levis*'in sinonimi olarak ele alınmıştır. Dolayısıyla, bu çalışmada memelilerin sistematigi ile ilgili en güncel ve en geniş kaynak olduğu bilinen Wilson ve

Geliş: 10.01.2011 / Kabul: 04.05.2011

Reeder'ın 2005'te yaptığı revizyon dikkate alınarak, tür ismi *M. levis* olarak kullanılmıştır.

Ülkemizde *M. levis* ile ilgili olarak yapılmış çok az sayıda çalışma mevcuttur. Dolayısıyla türün biyolojisi ve ekolojisi iyi bilinmemektedir (Yiğit ve ark. 2007). Doğramacı (1989) tarafından verilen ilk kayıtların ardından, Kefelioğlu (1995)'te yaptığı çalışmada türün ekolojisine pek değinmemiştir. Ardından, Yiğit ve ark. (2007) tarafından laboratuvar ve arazi şartlarında yapılan çalışmada *M. rossiaemeridionalis*'in üreme biyolojisi ve doğum sonrası gelişimleriyle ilgili bilgi verilmiştir. Bunun yanında örneklerin yakalandığı habitat özellikleri ve yuva yapısıyla ilgili ilk bilgiler bu çalışmada sunulmuştur. Sonrasında, Yavuz (2008) hazırladığı doktora tezinde türün ekolojisi ve biyolojisine detaylı yer ayırmıştır.

Genel olarak; *M. levis*'in nemli yüksek çayırliklar ve yoncalıklar ile vejetasyonu bol göl ve derelerin kenarlarında yaşadığı bilinmektedir (Kryštufek ve Vohralik 2005, Yiğit ve ark. 2006). Yayılış alanları ve habitatlarıyla ilgili sınırlı bilgi sahibi olduğumuz türün ekolojik tercihleri konusunda neredeyse hiç veri bulunmamaktadır.

Bu çalışma türün ekolojik tercihlerini ve habitat tercihlerinin sıcaklıkla olan ilişkilerini incelemektedir.

MATERYAL ve METOT

Arazi Çalışmaları ve Uygulama Düzeni:

Çalışma için 2007 yılı Temmuz-Eylül ayları arasında Akdeniz Bölgesi'nin batısındaki'ndaki (Fethiye/Eşen Çayı'ndan başlayıp, doğuda Gazipaşa ilçe sınırına kadar uzanan alan) 11 lokaliteden *M. levis* türüne ait 76 (52 ♂ + 24 ♀) adet örnek ölü ve 22 (13 ♂ + 9 ♀) adet canlı olmak üzere toplam 98 örnek yakalanmıştır (Şekil 1).

Örneklerin yakalanmasında, her defasında 100 adet yaylı ve 50 adet canlı örnek yakalama kapanları kullanılmıştır. Bu kapanlar arazinin eğimi (iki grup: 0-45 ve 46-90°) ve bakı durumları (Güney= Güney, Güneydoğu, Güneybatı ve Kuzey= Kuzey, Kuzeydoğu ve Kuzeybatı) göz önünde tutularak her 10 m²'ye 1 kapan gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Buna göre; yaylı kapanlardan 50 tanesi araziye ulaşıldığı günün akşamı (güneş batmadan iki saat önce), diğer 50'si ertesi günün sabahı yerleştirilmiş ve akşam güneş batmadan 2 saat önce (yarım gün sonra) kontrol edilmiştir. Canlı örnek yakalama kapanları ise sabah saatlerinde araziye yerleştirilip, ertesi günün sabahı yani bir gün sonra kontrol

edilmişlerdir. Örnekleri yakalayabilmek amacıyla yem olarak kavrulmuş yer fıstığıyla çignenmiş bir miktar ekmek kullanılmıştır.

Canlı yakalan örnekler "populasyon yoğunluğu hesaplanması" sırasında kullanılmak üzere "Mark-Recapture Population Sampling Method of Lincoln-Peterson (Lincoln-Peterson'un işaretli-tekrar yakala populasyon örnekleme) metodu uyarınca dorsal kılları boyanıp işaretlenerek serbest bırakılmışlardır. Buna göre: ilk uygulamada rastgele bir deneme desenine göre, canlı olarak yakalanan örneklerin tümünün sırt kılları boyanarak serbest bırakılırlar. İkinci uygulamada yine rasgele örnekleme kurallarına uygun olarak yakalanan örneklerin kaç tanesinin işaretli olduğu belirlenir. Her değişken için (bu çalışmada eğim grubu) için ayrı ayrı belirlenen bu değerler aşağıdaki matematiksel eşitlikte yerlerine konur ve populasyon yoğunluğu hesaplanır (Krebs 1999, Pollock ve ark. 1990).

$$N = MC/R$$

$$N = \text{Hesaplanan populasyon büyüklüğü}$$

$$M = \text{İlk uygulama sırasında işaretlenen birey sayısı}$$

$$C = \text{İkinci uygulama sırasında yakalanan toplam birey sayısı}$$

$$R = \text{İkinci uygulama sırasında yakalanan işaretli birey sayısı}$$

İstatistiksel Analiz:

Populasyon dinamikleri, eğim, bakı ve sıcaklık değişimleri arasındaki ilişkilerin irdelenebilmesi için kolaylık sağlaması açısından; eğim değerleri 0-45 ve 46-90° olmak üzere, bakı durumları da Güney= Güney, Güneydoğu, Güneybatı ve Kuzey= Kuzey, Kuzeydoğu ve Kuzeybatı olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Her bir grup için veri dağılımlarının homojeniteleri kontrol edilmiştir.

Sıcaklık değişimlerinin diğer parametrelerle olan ilişkisini araştırmak amacıyla çeşitli eğimlerdeki arazilerde yer alan galerilerin giriş çıkış deliklerinin içerisine yerleştirilen küçük termometreler ile aynı gün öğle 12°-13° ile gece 23°-24° saatleri arasında sıcaklık ölçümleri yapılmıştır. Yuvaların bulunmadığı 81-90°lik eğimli arazilerde ise, toprak içine 15 cm derinliğe sokulan termometrelerle ölçüm yapılmıştır. Bu durumda sıcaklık verileri gündüz, gece ve gündüz gece farkları şeklinde ele alınmıştır.

Habitat tercihleri ve eğim arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde Pearson Korelasyonu ve En Küçük Kareler Regresyonundan, ortalama yakalanma frekansları ve populasyon yoğunlukları

bakımından gruplar arasında fark olup olmadığı Student-t testinden yararlanılarak değerlendirilmiştir. Sıcaklık verileri arasındaki farklılığın değerlendirilmesi ise Tek Faktörlü Varyans Analizi (Oneway ANOVA) ile gerçekleştirilmiştir. Tüm istatistiksel analizlerde kabul edilebilir en yüksek yanılma payı $p = 0,05$ olarak alınmış, ayrıca her test için geçerli olası güvenirlilik düzeyi verilmiştir.

BULGULAR

Eşey Dağılımı ve Populasyon Yoğunluğu

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; cinsiyetlere göre örneklerin yayılı kapana yakalanma frekansları arasında fark bulunurken, canlı olarak yakalanma frekansları bakımından eşeyler arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır (sırasıyla; $\chi^2_{ölü} = 5,34$, $df = 1$, $p = 0,02$ ve $\chi^2_{canlı} = 0,37$, $df = 1$, $p = 0,54$). Buna göre; dişilere oranla, daha çok erkek birey ölü olarak yakalanmışlardır.

Ölü olarak yakalanan örneklerin 39'u (%51,32) ergin ve 37'si (%48,68) genç bireylerden oluşurken, erginlerin 14'ü (%35,90) dişi ve 25'i (% 64,10) erkek, gençlerin ise 10'u (%27,03) dişi ve 27'si (%72,97) erkektir.

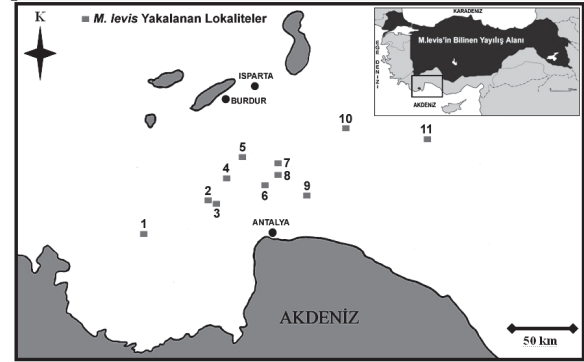
Canlı olarak yakalanan 22 (13 ♂♂ + 9 ♀♀) örnek dorsal kılları boyanarak serbest bırakılmışlardır. İkinci uygulamada toplam 30 örnek yakalanmış (21♂♂+9♀♀ ve bunlardan 14'ü (%63,64) (9♂♂+5♀♀) işaretli bireylerdir. Dolayısıyla, örneklem populasyon yoğunluğu hesaplandığında ($22 \times 30/14 = 47,14$) sonuç %47,14 olarak bulunmuştur.

Ekolojik Tercihleri

-Habitatları

Çayır fareleri genellikle uzun ve yoğun çimenler ve gramine vejetasyonunun iç kısımları ile sık çalılıkların kenarlarında açtıkları galerilerde yaşarlar. Hafif nemli topraklarda yuvalanmayı tercih ederler ve nehir kenarlarında da rastlanabilirler. Özellikle dere veya çay kenarlarına yakın yoğun gramine vejetasyonu ve *Juncus* (kovalık) vejetasyonu öbekleri arasında yuvalanabildikleri gözlenmiştir (Şekil 2). Bazı durumlarda su kenarlarına yakın tarım alanlarının kenar şeritlerinde de yuvalanmaktadırlar. Aktif ya da kurumuş nehir ve dere kenarlarında yuvalandıklarında eğimli alanları tercih ettikleri, diğer habitatlarda ise eğim ile ilgili bariz bir tercihlerinin olmadığı görülmüştür. Diğer taraftan, *M. levis* örneklerine sık örtülülükteki orman içlerinde ve yakınlarında rastlanmamıştır.

Ölü olarak yakalanan örneklerin 38'i (%50,00) nehir kenarına yakın *Juncus* vejetasyonu öbekleri



Şekil 1. Çalışma alanında *M. levis* yakalanan lokaliteler, rakımları ve örnek sayıları.

- 1-Seki (1120 m, 12 (8♂♂ ; 4♀♀)),
- 2-Korkuteli (980 m, 6 (5♂♂ ; 1♀♀)),
- 3-Yazır (820 m, 4 (3♂♂ ; 1♀♀)),
- 4-Bozova (850 m, 4 (2♂♂ ; 2♀♀)),
- 5-Kızılkaya (810 m, 15 (9♂♂ ; 6♀♀)),
- 6-Kozan (630 m, 6 (5♂♂ ; 1♀♀)),
- 7-Kocaaliler (600 m, 14 (9♂♂ ; 5♀♀)),
- 8-Bozdoğan (400 m, 1 (1♂♂)),
- 9-Gebiz (380 m, 1 (1♂♂)),
- 10-Kasımlar (720 m, 4 (3♂♂ ; 1♀♀)),
- 11-Derebucak (1000 m, 9 (6♂♂ ; 3♀♀))



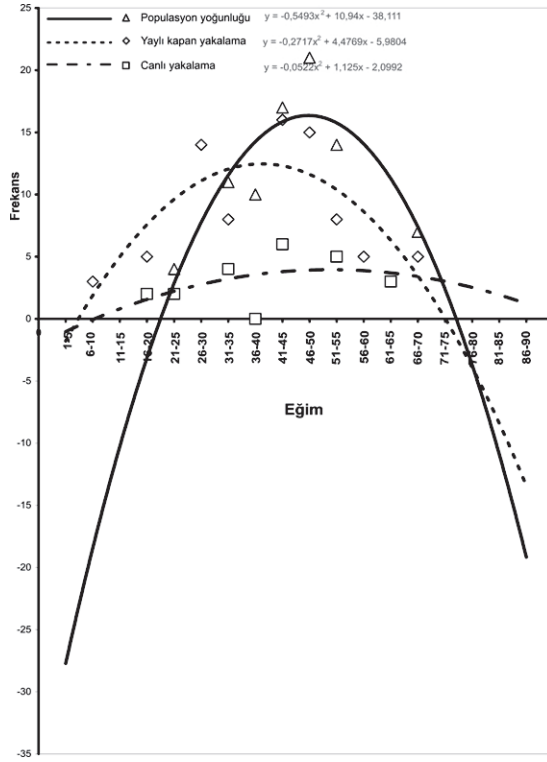
Şekil 2. *M. levis*'in tercih ettiği habitatlara ait genel bir görünüm.

(A: Dere kenarı, B: *Juncus* vejetasyonu öbekleri arasında)

arasından, 21'i (%27,63) nehir kenarına yakın tarım alanlarından, 12'si (%15,79) kuru dere yataklarından, 5'si (%6,58) uzun ve yoğun gramine vejetasyonu içinden yakalanmıştır. Canlı örneklerin ise; 13'ü (%59,09) nehir kenarına yakın *Juncus* vejetasyonu öbekleri arasından, 9'u (%40,91) uzun ve yoğun gramine vejetasyonu içinden yakalanmış, nehir kenarına yakın tarım alanlarından ve kuru dere yataklarından canlı örnek yakalanmamıştır.

-Habitat Eğimi

Aktif ya da kurumuş nehir ve dere kenarlarında yuvalandıklarında çoğunlukla 31-60° arasında değişen eğimli alanları tercih ettikleri görülmüştür. Ölü olarak yakalanan örneklerin 52'si (%68,42), canlı örneklerin ise 15'i (%68,18) 31-60°'lik eğimli alanlardan yakalanmış ve bu eğim aralığında populasyon yoğunlukları en yüksek bulunmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. 0-90°'lik eğim grubu ile populasyon yoğunluğu, ölü ve canlı yakalanma frekanslarının ilişkisi.

Microtus levis populasyonları tarafından yuva yapımı için tercih edilen araziye ait eğim dereceleri Şekil 3, 4 ve 5'te verilmiştir. Buna göre; 0-450°'lik eğime sahip alanlarda yapılan çalışmalarda ölü, canlı olarak yakalanma frekansları ve populasyon yoğunluğu ile eğim arasında pozitif korelasyon olduğu saptanmıştır (sırasıyla, $r = 0,920$; $n = 9$; $p < 0,0001$, $r = 0,440$; $n = 9$; $p < 0,01$, $r = 0,945$; $n = 9$; $p < 0,0001$). Diğer taraftan 46-90°'lik eğimli alanlarda ise bu faktörler bakımından negatif korelasyon olduğu (sırasıyla, $r = -0,820$; $n = 9$; $p < 0,0001$, $r = -1,000$; $n = 9$; $p < 0,0000000001$, $r = -0,970$; $n = 9$; $p < 0,0001$) bulunmuştur (Şekil 4-5). Yani eğim 0-450 arasında arttıkça tercih edilme frekansının arttığı, eğim 46-90° arasında arttıkça tercih edilme frekansının azaldığı gözlenmiştir.

İki eğim grubu arasında ölü ve canlı yakalanma frekansları ortalamaları (sırasıyla, $X_{(0-45)} = 4,778 \pm 0,729$, $3,67 \pm 0,611$; $X_{(46-90)} = 1,56 \pm 1,935$, $0,89 \pm 1,740$) bakımından istatistiksel önemde bir farklılık bulunamamıştır ($t_{ölü} = 0,427$; $df = 16$; $p > 0,680$, $t_{canlı} = 0,701$; $df = 16$; $p > 0,493$).

-Bakı Tercihi ve Sıcaklık İlişkileri

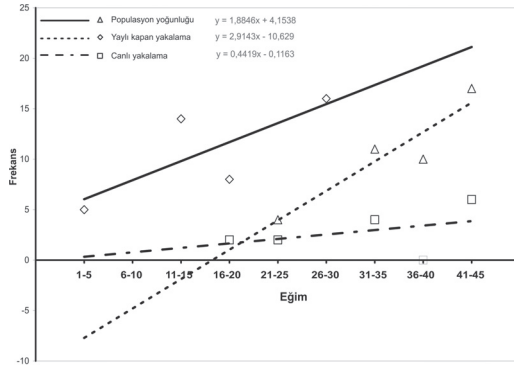
Yapılan gözlemlerimizde yuvaların çoğunlukla

güneş alan bakılara yapıldığı görülmüştür. Yakalanan örneklerin yuvalarının bakıları incelendiğinde; 76 ölü örneğin 64'ünün (%84,21), 22 canlı örneğin 20'sinin (%90,91) yakalandığı yönün ve populasyon yoğunluğunun ise %94,05 güney, güneydoğu ve güneybatı yönünde olduğu görülmektedir (Şekil 6). Ayrıca ölü ve canlı yakalanma frekansları ortalamaları bakımından kuzey ve güney bakıları arasındaki farklar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur (sırasıyla, $t_{ölü} = 14,177$; $df = 8$; $p < 0,0001$, $t_{canlı} = 8,864$; $df = 8$; $p < 0,0001$, $t_{populasyon\ yoğunluğu} = 12,764$; $df = 8$; $p < 0,0001$).

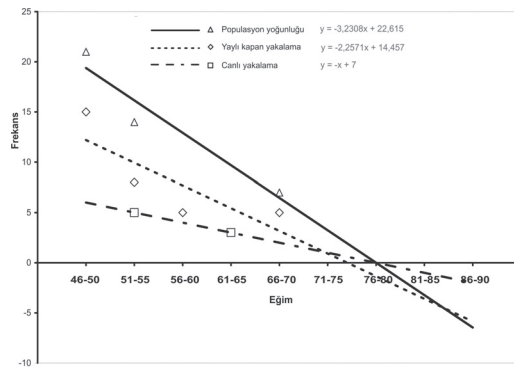
Bakılara göre sıcaklık ilişkileri incelendiğinde ise; Güney bakılar için 0-45°'lik eğim grubunda eğim ile ortalama gündüz ve gece sıcaklıkları arasında çok güçlü pozitif bir korelasyon vardır (sırasıyla, $r_{gündüz} = 0,964$; $p < 0,003$, $r_{gece} = 0,998$; $p < 0,0001$). Oysa aynı grupta eğim ile ortalama gündüz-gece farkı (fark) arasında çok güçlü negatif bir korelasyon bulunmuştur ($r_{fark} = -0,975$; $p < 0,001$). Diğer taraftan, 46-90°'lik eğim grubu için, eğim ile ortalama gündüz ve gece sıcaklıkları arasında çok güçlü negatif bir korelasyon vardır (sırasıyla, $r_{gündüz} = -0,911$; $p < 0,001$, $r_{gece} = -0,961$; $p < 0,002$). Ancak aynı grupta eğim ile ortalama gündüz-gece farkı arasında güçlü pozitif bir korelasyon bulunmuştur ($r_{fark} = 0,962$; $p < 0,003$).

Yine güney bakılar için; her iki eğim grubundan gündüz ve gece ölçülen yuva içi ortalama sıcaklıklar ile gündüz-gece farkı ortalamaları arasındaki çeşitlilik önemli bulunmuştur ($F_{gündüz} = 48,523$; $df = 8$; $df = 351$; $p < 0,0001$, $F_{gece} = 98,404$; $df = 8$; $df = 351$; $p < 0,0001$, $F_{fark} = 324,716$; $df = 8$; $df = 351$; $p < 0,0001$). Aynı zamanda gündüz ve gece 0-45°'lik eğim grubundan ölçülen değerler ile 46-90°'lik eğim grubundan ölçülen değerler arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($t_{gündüz} = 8,666$; $df = 199$; $p < 0,0001$, $t_{gece} = 8,142$; $df = 199$; $p < 0,0001$, $t_{fark} = 9,367$; $df = 199$; $p < 0,0001$).

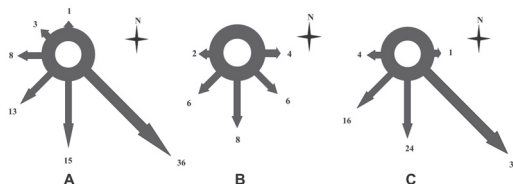
Kuzey bakılar için ise; 0-450°'lik eğim grubunda eğim ile ortalama gündüz ve gece sıcaklıkları arasında güçlü negatif bir korelasyon vardır ($r_{gündüz} = -0,760$; $p < 0,0001$, $r_{gece} = -0,500$; $p < 0,001$). Oysa aynı grupta eğim ile ortalama gündüz-gece farkı arasında negatif bir korelasyon bulunmuştur ($r_{fark} = -0,378$; $p < 0,001$). Diğer taraftan, 46-90°'lik eğim grubu için, eğim ile ortalama gündüz sıcaklıkları arasında kısmen zayıf negatif bir korelasyon vardır ($r_{gündüz} = -0,322$; $p < 0,001$). Ancak aynı grupta eğim ile ortalama gece



Şekil 4. 0-45°'lik eğim grubu ile populasyon yoğunluğu, ölü ve canlı yakalanma frekanslarının ilişkisi.



Şekil 5. 46-90°'lik eğim grubu ile populasyon yoğunluğu, ölü ve canlı yakalanma frekanslarının ilişkisi.



Şekil 6. *M. levis*'in baki tercihleri ile ölü (A), canlı yakalanma frekansları (B) ve populasyon yoğunluğu (C) dağılımı.

sıcaklıkları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamışken ($r_{gece} = -0,126$; $p > 0,189$), ortalama gündüz-gece farkı arasında güçlü negatif bir korelasyon bulunmuştur ($r_{fark} = -0,679$; $p < 0,0001$).

Yine kuzey bakılar için; her eğim grubundan gündüz ve gece ölçülen yuva içi ortalama sıcaklıklar ile gündüz-gece farkı ortalamaları arasındaki çeşitlilik önemli bulunmuştur ($F_{gündüz} = 51,451$; $df = 8$; $df = 351$; $p < 0,0001$, $F_{gece} = 36,782$; $df = 8$; $df = 351$; $p < 0,0001$, $F_{fark} = 17,085$; $df = 8$; $df = 351$; $p < 0,0001$). Aynı zamanda gündüz ve gece 0-45°'lik

eğim grubundan ölçülen değerler ile 46-90°'lik eğim grubundan ölçülen değerler arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($t_{gündüz} = 17,043$; $df = 199$; $p < 0,0001$, $t_{gece} = 12,003$; $df = 199$; $p < 0,0001$, $t_{fark} = 8,565$; $df = 199$; $p < 0,0001$).

Son olarak, güney ve kuzey bakılarından gündüz ve gece ölçülen ortalama sıcaklıklar ile gündüz-gece farkı ortalamaları arasındaki farklar anlamlı bulunmuştur ($t_{gündüz} = 35,662$; $df = 359$; $p < 0,0001$, $t_{gece} = 38,253$; $df = 359$; $p < 0,0001$, $t_{fark} = 17,581$; $df = 359$; $p < 0,0001$).

TARTIŞMA

Türün bilinen yayılış alanı incelendiğinde, Kryštufek ve Vohralik (2005)'e göre; güney batıda Antalya/Elmalı'da sınırlanmaktadır. Hatta araştırmacılar göre Anadolu Diagonali türün yayılışında doğal bir bariyer özelliği göstermekte ve türün yayılışı Toroslar'ın kuzeyinden güneyine geçememektedir. Araştırmacılar; Elmalı'da çok local bir alanda buldukları populasyonun izole bir populasyon olduğunu da düşünmektedirler. Oysa bu çalışmada hem diagonal üzerinde (Kasımlar ve Derebucak), hem de diagonalin güneyinde bulunan lokalitelerden (Yazır, Kozan ve Gebiz) örnekler yakalanmıştır. Türün bu yeni biyotoplara geçişinde; geçmişten günümüze yeni ve nemli tarım alanlarının ve çayır-meraların oluşması, baraj göl ve göletlerinin artışı, orman habitatının tahribi ve küresel ısınmanın etkileri olabilir. Nitekim özellikle nemli habitatları tercih eden türün bu ve benzeri faktörler nedeniyle, daha önceleri aşamadığı soğuk dağ eteklerini aşabilmesi mümkün olabilir.

M. levis için ölü yakalanma frekansı arasında fark bulunurken, canlı yakalanma frekansı açısından eşeyler arasında istatistiksel bir fark yoktur. ($\chi^2_{ölü} = 5,34$, $df = 1$, $p = 0,02$ ve $\chi^2_{canlı} = 0,37$, $df = 1$, $p = 0,54$). Bu sonuç populasyondaki eşey dağılımı ile ilgili kesin bir yargıya varmamızı zorlaştırmaktadır. Yani, eşeyler arasında ölü yakalanma oranı bakımından erkek bireyler aleyhine bir fark vardır. Oysa, aynı dönemde, yakın lokalitelerde Yavuz ve ark. (2010 ve 2011) tarafından yapılan çalışmada; *M. guentheri* ve *M. anatolicus* türleri için eşeyler arasında bir farklılık bulunamamıştır. Bu durumda *M. levis* populasyonundaki erkek bireylerin daha sık dışarıya çıktıkları söylenebilir. Zaten, ölü olarak yakalanan erginlerin 14'ü (%35,90) dişi ve 25'i (%64,10) erkek, gençlerin ise 10'u (%27,03) dişi ve 27'si (%72,97) erkektir.

Diğer taraftan, örneklerin yakalandıkları lokalite-

lerin rakımları ile ölü ve canlı olarak yakalanma frekansları ile populasyon yoğunlukları arasında pozitif yönde korelasyonlar bulunmaktadır (sırasıyla, $r = 0,750$; $n = 11$; $p = 0,031$, $r = 0,918$; $n = 11$; $p = 0,041$ ve $r = 0,912$; $n = 11$; $p = 0,001$). Yani lokalitelerin yüksekliği arttıkça örneklerin yakalanma frekansları ve populasyon yoğunluğu da artmaktadır. Bu durum, Yavuz ve ark. (2010 ve 2011) bulgularıyla örtüşmektedir.

M. levis genellikle uzun ve yoğun çimenler ve graminelerin iç kısımları ile sık çalılıkların kenarlarında ve hafif nemli topraklarda yuvalanmayı tercih ederken, nehir kenarlarında da bulunabilir. Özellikle nehir veya çay kenarlarına yakın *Juncus* (kovalık) vejetasyonu öbekleri arasında yuvalandıkları belirlenmiştir. Bu bulgularımız, Kryštufek ve Vohralik (2005) ile örtüşmekle birlikte, *M. levis* türü ilk defa bu çalışmamızda *Juncus* vejetasyonu içinde tespit edilmiştir. Diğer taraftan, Felten ve ark. (1973) Antalya Çıgılkara'dan karstik yapılı aktif olmayan düdenlerden ve sulak lokalitelerden *M. subterraneus*, Gromov ve Erbajeva (1995) Doğu Karadeniz ve Kafkas sınırında sığ ve küçük parçalı kayalık alanlardan *M. majori*, Kafkaslarda alpin bölge çayırılıkları, yarı kurak alanlar ve nadiren tahıl tarlalarının kenar şeritlerinden *M. daghestanicus*, Kryštufek ve Vohralik (2005) Doğu Anadolu'nun kuzeyi ve Kafkas sınırında step vejetasyonu ve kısa çayırılıklardan *M. obscurus*, Šidlovskij (1976) ile Yiğit ve ark. (2003) Anadolu'nun doğusundaki çayırılıklardan, steplerden, yarı kurak biyotoplardan ve tarım alanlarından *M. socialis* türlerine ait bilgiler vermişlerdir. Görüldüğü üzere; *M. levis* türü *M. subterraneus* türü ile birlikte en nemli ve sulak alanlarda yaşayan tür olma özelliğindedir.

Microtus cinsinin en yakın akrabası *Chionomys* cinsi üyeleri ise, daha çok kayalık alanlardaki açık alanlarda yaşamayı tercih etmekte iken (Ognev 1964, Šidlovskij 1976, Kratochvil 1981-1983, Krapp 1982, Kryštufek ve Kovacic 1989), nadiren de olsa orman içinde nemli biyotoplarda yaşamaktadırlar. *Microtus*'a en yakın akraba olan bu cinsin türleri nadir olarak nemli biyotopları seçerken, *M. levis* büyük çoğunlukla bu tip biyotopları seçmektedir. Diğer taraftan, çalışmamızda orman içinde ve orman sınırında biyotoplar nemli dahi olsa *M. levis* örneğine rastlanmamıştır.

Türün yuva alanı eğim tercihleri incelendiğinde; ölü ve canlı yakalanma frekanslarının 31-60°'lik eğimli alanlarda yüksek olduğu bulunmuştur. Hatta

bu eğim aralığında populasyon yoğunlukları da en yüksektir. Bulgularımız doğrultusunda *M. levis*'in yuva alanı optimum eğim tercihinin 31-60°'lik bir aralıkta olduğu çok rahatlıkla söylenebilir. Bu durumun, türün tercih ettiği ortamda zaten var olan su kaynaklarının aşırı yağışlar nedeniyle taşkınlara sebep olması, yatak genişletmesi vb. olumsuz durumlara adaptasyonundan kaynaklandığı düşünülebilir. Bu alanların mevcut su seviyesinden yüksek fakat, yoğun sucul vejetasyona en yakın alanlar olduğunda unutulmamalıdır. Diğer taraftan, türün bir memeli olduğu ve memelilerinde homoitermal canlılar oldukları düşünüldüğünde; güneş alan ve eğimli yuva alanlarının çok çabuk ısınıp, geç soğumasının bu tip alanların tercihinde en önemli etmen olduğu söylenebilir (Yavuz ve ark. 2010). Eğimli alanlarda toprak gün içinde güneşli periyot süresince güneş ışınlarını ve enerjiyi absorbe eder (Porter ve ark. 2002). Bu nedenle eğimli alanlar düz alanlara göre daha hızlı ısınır ve geç soğurlar. Toprak gece boyunca absorbe ettiği ısıyı yavaş yavaş bırakır. Sonuçta, eğimli alanlarda ortalama gündüz-gece sıcaklık farkı çok yüksek değildir (Yavuz ve ark. 2010). Bu durumda güney bakılı eğimli alanların yuva alanı olarak seçilmesi, vücut sıcaklığını sabit tutmak zorunda olan bir canlı için beklenen bir durumdur.

Tüm bu veriler birlikte değerlendirildiğinde, türün eğim ve bakı tercihi yakın akrabalarından *M. guentheri* için Yavuz ve ark. (2010) tarafından verilen bilgilerle paralellik göstermekle birlikte, Yavuz ve ark. (2011) tarafından *M. anatolicus* için verilenlerden farklıdır. Esasen, *M. levis* eğimli ve nemli alanları tercih etmektedir.

Bu çalışmadaki tüm lokaliteler *M. levis* türü için ilk kayıt olma özelliğindedir. Böylece türün ülkemizdeki yayılış alanının güney batı ucu daha da güneye doğru genişletilerek Antalya il sınırları içerisinde Yazır, Muğla il sınırları içerisinde Seki yaylasına kadar ulaşmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından 2005.03.0121.012 proje numarası ile Mustafa YAVUZ'un doktora tezi kapsamında desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Doğramacı S (1989) Türkiye Memeli Faunası İçin Yeni Bir Kayıt *Microtus epiroticus* (Mammalia: Rodentia). Doğa Turkish Zoology 13 (3): 197-203.
- Felten H, Spitzenberger F, Storch G (1973) Zur Kleinsaugerfauna West-Anatoliens. Teil II. Senckenbergiana Biologica 54: 227-290.
- Gromov IM, Erbajeva MA (1995) The mammals of Russia and Adjacent Territories. Lagomorphs and Rodents. Russian Academy of Sciences, Zoological Institute, St. Petersburg.
- Kefelioglu H (1995) Türkiye *Microtus* (Mammalia:Rodentia) Cinsinin Taksonomisi ve Yayılışı. Turkish Journal of Zoology 19 (1): 35-63.
- Krapp F (1982) *Microtus nivalis* (Martins, 1842) Schneemaus. In: Niethammer J & Krapp F (eds.) Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 2/I. Rodentia II (Cricetidae, Arvicolidae, Zapodidae, Spalacidae, Hystricidae, Capromyidae). Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden, 261-283.
- Kratochvil J (1981) *Chionomys nivalis* (Arvicolidae, Rodentia). Acta Scientiarum Naturalium, Academiae Scientiarum Bohemoslovaceae (Brno) 15 (11): 1-62.
- Kratochvil J (1983) *Microtus arvalis* und *M. epiroticus* in der Bulgarischen Volksrepublik. Folia Zoologica 32: 193-202.
- Krebs CJ (1999) Ecological Methodology. 2nd ed., Addison-Welsey Educational Publishers Inc., Menlo Park.
- Kryštufek B, Kovacic D (1989) Vertical distribution of the snow vole *Microtus nivalis* (Martins, 1842) in northwestern Yugoslavia. Zeitschrift für Säugetierkunde 54: 153-156.
- Kryštufek B, Vohralik V (2005) Mammals of Turkey and Cyprus. (Vol. 2) Rodentia I: Sciuridae, Dipodidae, Gliridae, Arvicolinae. Science and Research Centre of the Republic of Slovenia, Ljubljana.
- Ognev SI (1964) Mammals of the USSR and adjacent countries. Mammals of Eastern Europe and northern Asia. Vol. VII, Rodents. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 4: 1-425.
- Pollock KH, Nichols JD, Brownie C, Hines JE (1990) Statistical inference for capture-recapture experiments. Wildlife Monographs 107: 1-97.
- Porter WP, Sabo JL, Tracy CR, Reichman OJ, Ramankutty N (2002) Physiology on a Landscape Scale: Plant-Animal Interactions. Integrative and Comparative Biology 42: 431-453.
- Šidlovskij MV (1976) Opredelitel gryzunov Zakavkazya [Keys to rodents of Transcaucasia] (in Russian). Akademiya Nauk Gruzinskoy SSR, Institut Zoologii, Mecniereba Press, Tbilisi.
- Wilson DE, Reeder MD (2005) Mammal Species of the World. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Yavuz M (2008) Batı Akdeniz Bölgesi'nde Yayılış Gösteren *Microtus* (Rodentia: Mammalia) Cinsi Türlerinin Biyoeкологиjsi ve Biyotaksonomisi. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Antalya.
- Yavuz M, Öz M, Albayrak İ (2010) Levant Voles *Microtus guentheri* (Danford and Alston 1880) Prefer Southerly-Facing Slopes in Agricultural Sites at Antalya, Turkey. North Western Journal of Zoology 6 (1): 36-46.
- Yavuz M, Oz M, Albayrak I (2011) Ecological Preferences of the Anatolian Vole *Microtus anatolicus* (Rodentia: Cricetidae), an Endemic Species of the Anatolia. Ekoloji 20 (80): 59-65.
- Yiğit N, Çolak E, Sözen M, Özkurt Ş (2003) A study on the geographic distribution along with habitat aspects of rodent species in Turkey. Bonner Zoologische Beiträge 50: 355-368.
- Yiğit N, Çolak E, Sözen M, Karataş A (2006) Rodents of Türkiye: Türkiye Kemiricileri. Meteksan Yayınevi, Ankara.
- Yiğit N, Kankılıç T, Çolak E (2007) Reproductive Biology and Postnatal Development of *Microtus rossiaemeridionalis* Ognev, 1924 (Mammalia: Rodentia) Distributed in Turkey. Turkish Journal of Zoology 31: 287-294.